

Міністерство освіти та науки України
Національний університет водного господарства та природокористування
Кафедра автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій
та робототехніки

02/05-2М

Методичні вказівки

до виконання лабораторних робіт з дисципліни

«Інформаційні технології»

для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» спеціальності G7 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» денної та заочної форм навчання

Рекомендовано науково-методичною
радою з якості ННІ ЕАВГ
Протокол № 9 від 21.04.2026 р.

Рівне – 2026

Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Інформаційні технології» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» спеціальності G7 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» денної та заочної форм навчання [Електронне видання] / Клепач М. М., Полюхович О. О. – Рівне : НУВГП, 2026. – 122 с.

Укладачі: Клепач М. М., доцент кафедри автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій та робототехніки; Полюхович О. О., старший викладач кафедри автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій та робототехніки.

Відповідальний за випуск: Христюк А. О., к.т.н., доцент, завідувач кафедри автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій та робототехніки.

Керівник освітньої програми «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»: Христюк А. О., к.т.н., доцент кафедри автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій та робототехніки.

© М. М. Клепач,
О. О. Полюхович, 2026
© НУВГП., 2026

Зміст

1. Лабораторна робота №1. Знайомство з лабораторним обладнанням.....	4
2. Лабораторна робота №2. Електронні освітні сервіси НУВГП....	11
3. Лабораторна робота №3. Ознайомлення з організацією комп'ютерної мережі та вивчення структури персонального комп'ютера.....	20
4. Лабораторна робота №4. Робота з віртуальними машинами: інсталяція ОС у VirtualBox.....	27
5. Лабораторна робота №5. Побудова таблиць та графіків у середовищі Excel. Використання формул.....	37
6. Лабораторна робота №6. Створення презентацій у середовищі Power Point.....	48
7. Лабораторна робота №7. Хмарні LMS. Корпоративне середовище Office365. Робота в команді в програмному середовищі Microsoft Teams.....	60
8. Лабораторна робота №8. Застосування Microsoft Visio у проєктуванні систем автоматизації.....	71
9. Лабораторна робота №9. Ознайомлення з системою FreeCAD та підготовка 3D-моделі до друку.....	87
10. Лабораторна робота №10. Основи побудови, підключення та налаштування комп'ютерних мереж.....	111

Лабораторна робота №1.

Знайомство з лабораторним обладнанням

1.1. **Мета роботи.** Ознайомитися з переліком, технічними характеристиками та призначенням лабораторного обладнання, вивчити правила його безпечної експлуатації та принципи взаємодії компонентів інформаційних систем, а також оволодіти практичними навичками професійного оформлення звітної документації за результатами виконання лабораторних робіт згідно з встановленими вимогами.

1.2. Теоретичні відомості

За результатами виконання лабораторної або практичної роботи кожен студент готує індивідуальний звіт. Як правило, звіт готується з використанням Word, зберігається та завантажується на навчальну платформу НУВГП у відповідну категорію.

Кожен звіт оформлюється відповідно до стандартних вимог, які визначають тип шрифту, його величину, відступи, абзацний відступ, способи оформлення таблиць, рисунків тощо.

Вимоги до оформлення технічних звітів усіх видів наведені у ДСТУ 3008:2015 «Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлення» [1].

Звіт повинен мати титульну сторінку. На титульній сторінці звіту повинно міститися напис «Міністерство освіти і науки України», нижче – назва вашого університету, інституту та кафедри, на якій навчаєтесь (*Національний університет водного господарства та природокористування, Навчально-науковий інститут енергетики, автоматики та водного господарства, кафедра автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій та робототехніки*).

Після цього потрібно вказати номер лабораторної роботи, тему та з якої дисципліни вона виконується, а також номер індивідуального варіанту.

У нижній правій частині титульної сторінки звіту вказується академічна група, прізвище та ініціали виконавця (студент групи ХХХ, Петренко Б.В.). Також вказується посада, прізвище та ініціали викладача (Полюхович О.О.). Внизу сторінки вказується місто та рік в якому було виконано лабораторну роботу.

Наступні сторінки звіту повинні включати: мета роботи, порядок виконання роботи, де розкриваються результати виконання роботи та висновок, з аналізом отриманих результатів. Зазвичай в методичних вказівках до виконання лабораторної роботи вказуються вимоги до вмісту звіту. Наприклад:

Вміст звіту з лабораторної роботи

1. Тема, мета роботи.
2. Фото лабораторного стенда.
3. Схема лабораторного стенда.
4. Таблиця 3.3 – Умови дослідження характеристик реле РС80М2-19.
5. Осцилограми, що одержані в одному з дослідів.
6. Таблиця 3.4 – Результати дослідження характеристик реле РС80М2-19.
7. m-файл для побудови характеристик спрацювання реле та нанесення експериментальних точок.
8. Характеристики спрацювання реле з нанесеними експериментальними точками.
9. Висновки з аналізом одержаних результатів.

Рис.1.1. Рекомендації вмісту лабораторної роботи

Звіт має бути написаний чітко та грамотно з використанням текстового редактора Microsoft Word, друкується на одній стороні аркушів формату А4 (210x297 мм). Поля документа мають бути такими: верхнє – 2 см; нижнє – 2 см; ліве – 3 см; праве – 2 см. Для виставлення полів слід використовувати меню «Параметри сторінки» з розділу «Макет», рис. 1.2

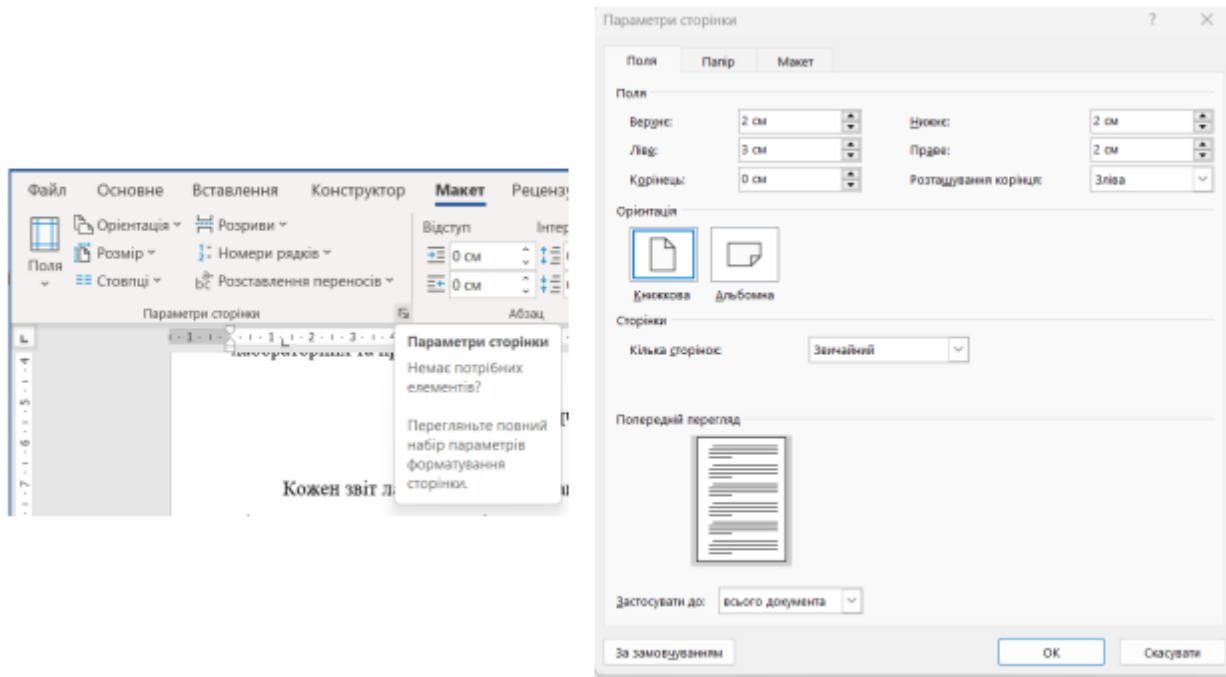


Рис.1.2. Налаштування полів сторінки

Звіт виконується шрифтом Times New Roman, розмір 14. Тип та розмір шрифту налаштовується в розділі «Основне».

Також текст має характеризуватися міжрядковим інтервалом 1,5, відступом першого рядка – 1,25 см, відступи між абзацами відсутні. Такі параметри налаштовуються у вікні «Абзац», рис. 1.2.

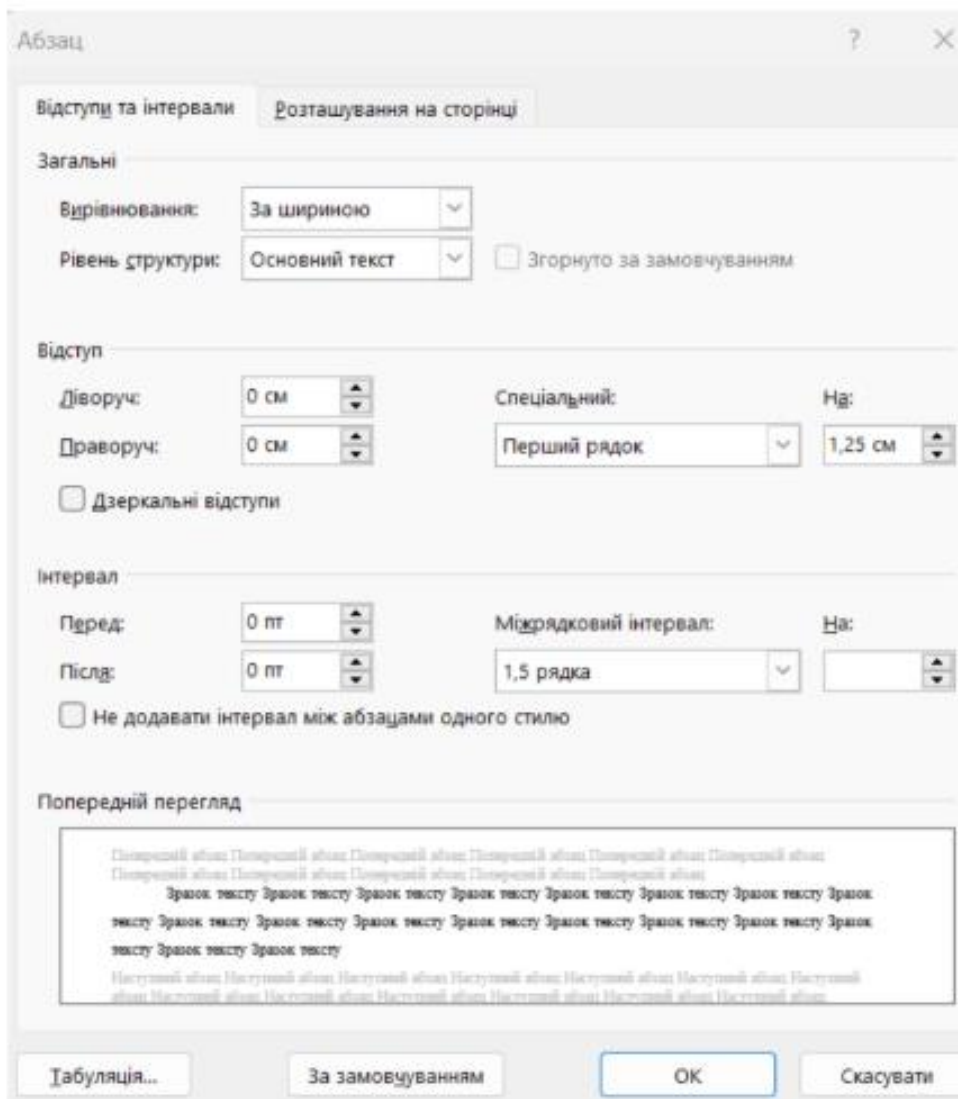
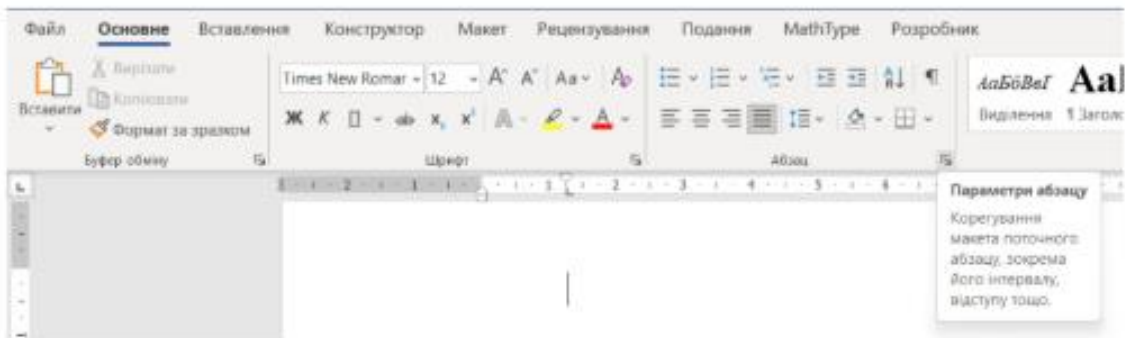


Рис.1.3. Налаштування параметрів абзацу

Ілюстрації та таблиці необхідно розміщувати безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються вперше, або на наступній сторінці. На всі ілюстрації та таблиці повинні бути посилання у тексті.

Назви рисунків і таблиць нумерують арабськими цифрами, наприклад: «Рисунок 1», «Таблиця 1». Назви рисунків розміщують у центрі під рисунками,

а назви таблиць – з лівого боку над таблицями. Посилання на рисунки та таблиці здійснюється наступним чином: «... на рис. 1.2 ...», «... у табл. 1.3 ...».

Формули та рівняння наводять посередині рядка, з відступом зверху та знизу не менше одного рядка. Кожна формула має унікальний номер. Номер ставлять у дужках напроти формули у крайньому правому положенні рядка. Наприклад, (1) – перша формула. Розшифрування символів та числових коефіцієнтів формул слід наводити безпосередньо під формулою, у тій самій послідовності, у якій вони подані у формулі. Перший рядок пояснення починають словом «де» без двокрапки. Пояснення кожного символу необхідно починати з нового рядка.

Приклад оформлення титульної та наступної сторінки наведений на рис. 1.4 та рис. 1.5.

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та природокористування
Навчально-науковий інститут енергетики, автоматики та водного господарства
Кафедра автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій та робототехніки

Звіт

З лабораторної роботи № 1

На тему: Знайомство з лабораторним обладнанням

З дисципліни: Інформаційні технології

Варіант 9

Виконав:

Студент групи АКІТР-11

Забіцк Богдан

Перевірила:

ст. викладач **Полюхович О.О.**

Рівне 2026

Рис.1.4. Приклад оформлення титульної сторінки звіту

Мета

У розділі «Мета роботи» тобі потрібно чітко вказати, якого результату ти маєш досягти після виконання завдань. Це твій «план дій».

Порядок виконання роботи

У розділі «Порядок виконання роботи» слід послідовно описати власні дії під час заняття.

Результати виконання

У цьому розділі опиши фактичний стан робочого місця. Зазнач основні характеристики ПК. Таку інформацію краще подавати короткими тезами або невеликим абзацом.

Висновок

У розділі «Висновок» слід підсумувати виконання поставленої мети, підтвердивши, що успішно ознайомилися з характеристиками лабораторного обладнання та правилами його безпечної експлуатації. Наприкінці слід додати твердження про те, що всі завдання роботи виконано в повному обсязі, а отримані знання про апаратне забезпечення та стандарти звітності будуть використані у подальшому навчанні./

Рис.1.5. Приклад оформлення наступної сторінки звіту

1.3. Програма роботи

- 1.3.1. **Вивчення стандарту:** Опрацювання вимог ДСТУ 3008:2015 щодо оформлення звітів.
- 1.3.2. **Тестування:** Проходження оцінки цифрової грамотності «Цифрограм» на платформі Дія.Освіта.
- 1.3.3. **Фіксація результатів:** Отримання сертифіката та додавання його до звіту.
- 1.3.4. **Оформлення:** Підготовка звіту згідно з вимогами ДСТУ (структура, шрифт, таблиці).
- 1.3.5. **Подання:** Завантаження готової роботи на навчальну платформу НУВГП.

1.4. Обладнання та програмне забезпечення

Для виконання роботи необхідний наступний комплекс технічних та програмних засобів:

1.4.1. Технічне забезпечення: Персональний комп'ютер або ноутбук з доступом до мережі Інтернет.

1.4.2. Програмне забезпечення:

- **Веб-браузер** (Google Chrome, Microsoft Edge тощо) для роботи з платформою Дія.Освіта та доступу до навчального порталу НУВГП.
- **Текстовий процесор** (Microsoft Word або Google Документи) для набору тексту та форматування звіту згідно з ДСТУ.
- **Програма для перегляду PDF-файлів** (Adobe Acrobat Reader або вбудовані засоби ОС) для завантаження та перегляду сертифікату.

1.4.3. Інформаційні ресурси: Електронна копія тексту ДСТУ 3008:2015, особистий кабінет на платформі osvita.diia.gov.ua.

1.5. Порядок виконання роботи

1.5.1. Ознайомлення з вимогами ДСТУ 3008:2015. Вивчення положень державного стандарту щодо оформлення звітів у сфері науки і техніки. Основна увага приділяється правилам форматування тексту (шрифт, інтервали), встановленню розмірів полів сторінки, оформленню заголовків, нумерації сторінок та списку використаних джерел.

1.5.2. Проходження тестування на платформі Дія.Освіта. Перехід за посиланням osvita.diia.gov.ua/digigram та проходження тесту «Цифрограм» для оцінки рівня цифрової грамотності. Тестування передбачає відповіді на питання щодо безпеки в мережі, обробки даних, створення контенту та розв'язання технічних проблем.

1.5.3. Фіксація результатів тестування. Після успішного завершення тесту необхідно завантажити отриманий сертифікат у форматі зображення або PDF. Скриншот або копію сертифіката слід вставити у відповідний розділ звіту як підтвердження проходження діагностики.

1.5.4. Технічне оформлення звіту. Складання підсумкового документа на основі результатів роботи. Звіт оформлюється суворо за вимогами ДСТУ 3008:2015 за обраним пунктом програми. Це включає перевірку ієрархії заголовків, наявності титульної сторінки, змісту та правильного вирівнювання текстових блоків.

1.5.5. Подання роботи на перевірку. Збереження готового звіту у форматі PDF (для запобігання зміщенню форматування) та завантаження файлу в особистий кабінет на навчальній платформі НУВГП (Moodle) у відповідне завдання для перевірки викладачем.

1.6. Контрольні запитання

1.6.1. Які елементи обов'язково повинні бути на титульній сторінці звіту?

1.6.2. Які параметри шрифту, міжрядкового інтервалу та відступів потрібно використовувати для оформлення тексту звіту?

1.6.3. Як встановити відступи від країв поля?

1.6.4. Як встановити абзаційний відступ?

1.6.5. Як оформляються таблиці?

1.6.6. Як оформляються рисунки?

Лабораторна робота №2.

Електронні освітні сервіси НУВГП

2.1. **Мета роботи.** Отримати практичні навички роботи з офіційним сайтом Національного університету водного господарства та природокористування (НУВГП), а також навчитися ефективно використовувати єдине цифрове освітнє середовище університету, включаючи корпоративну пошту, електронний журнал, цифровий репозиторій, навчальну платформу НУВГП та хмарні сервіси Google Workspace.

2.2. Теоретичні відомості

Сучасний освітній процес у Національному університеті водного господарства та природокористування (НУВГП) тісно пов'язаний із використанням інформаційно-комунікаційних технологій. Єдине цифрове освітнє середовище університету — це комплекс інтегрованих вебсервісів, баз даних та платформ, що забезпечують автоматизацію навчального процесу, наукової діяльності та внутрішньої комунікації.

До основних компонентів цього середовища належать:

2.2.1. Офіційний вебсайт НУВГП (nuwm.edu.ua). Це головний інформаційний портал університету, який виконує роль візитної картки та єдиної точки доступу до публічної інформації. На сайті розміщено структуру університету (інститути, кафедри, відділи), нормативно-правову базу, новини, інформацію для абітурієнтів, контакти викладачів (у тому числі кураторів академічних груп) та загальний розклад дзвінків і занять.

2.2.2. Корпоративна електронна пошта. Корпоративна пошта НУВГП розгорнута на базі хмарних рішень Google Workspace for Education. Кожен студент отримує унікальну електронну адресу в домені @nuwm.edu.ua. Вона слугує не лише офіційним каналом зв'язку між здобувачами освіти, викладачами та адміністрацією, але й є єдиним обліковим записом (Single Sign-On) для авторизації в усіх інших внутрішніх сервісах університету (Електронний журнал, Moodle, тощо).

2.2.3. Електронний журнал студента (desk.nuwm.edu.ua). Це закрита корпоративна інформаційно-аналітична система, призначена для моніторингу навчального процесу. Інтерфейс системи (WEB-версія) надає студенту доступ до таких модулів:

- Успішність: перегляд поточних та підсумкових балів з дисциплін, рейтингу студента.
- Індивідуальний навчальний план: перелік обов'язкових та вибіркового дисциплін, обсяг кредитів ЄКТС та форми контролю.
- Розклад: персоналізований графік занять на поточний тиждень та семестр із зазначенням аудиторій та викладачів.

2.2.4. Цифровий (інституційний) репозиторій (eprints.nuwm.edu.ua). Репозиторій — це електронний архів відкритого доступу, що забезпечує довгострокове зберігання, накопичення та надання вільного доступу до наукових і навчально-методичних матеріалів, створених працівниками університету. Завдяки розширеному пошуку студенти можуть завантажувати методичні вказівки до лабораторних/практичних робіт, конспекти лекцій, підручники, монографії та наукові статті, що необхідні для самостійної підготовки.

2.2.5. Система дистанційного навчання LMS Moodle (exam.nuwm.edu.ua). Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) — це модульне об'єктно-орієнтоване динамічне навчальне середовище, що використовується для підтримки дистанційного та змішаного навчання. У системі кожен навчальний курс має свою сторінку, де викладачі розміщують теоретичні матеріали, презентації, відеолекції, а також створюють інтерактивні елементи: форуми для обговорень, завдання для завантаження звітів (наприклад, файлів формату .docx чи .pdf), та тести для перевірки знань.

2.2.6. Хмарні сервіси Google Workspace. Окрім пошти, корпоративний акаунт надає розширений доступ до екосистеми Google:

- Google Диск (Google Drive): Хмарне сховище даних. Дозволяє не лише зберігати файли на віддалених серверах, але й організувати їх у

папки, надавати доступ іншим користувачам за посиланням або електронною адресою. Важливою функцією є спільне редагування документів (Google Документи, Таблиці, Презентації) у режимі реального часу, що зручно при виконанні групових проєктів.

- Google Календар (Google Calendar): Інструмент для тайм-менеджменту та організації навчального часу. Дозволяє створювати події (наприклад, дедлайни здачі лабораторних робіт, консультації), налаштовувати нагадування, запрошувати одногрупників на зустрічі (із автоматичною генерацією посилань на відеоконференції Google Meet) та інтегрувати зовнішні розклади чи загальнодоступні календарі університету.

2.3. Програма роботи

- 2.3.1.** Ознайомлення із сайтом НУВГП: Пошук інформації про свій навчальний інститут, випускову кафедру та куратора академічної групи.
- 2.3.2.** Робота з корпоративною поштою: Перевірка поштової скриньки та надсилання тестового електронного листа одногрупнику із прикріпленим посиланням на розклад дзвінків.
- 2.3.3.** Робота з Електронним журналом: Авторизація в системі «Desk», огляд інтерфейсу, перегляд власних оцінок, індивідуального навчального плану та поточного розкладу занять.
- 2.3.4.** Використання цифрового репозиторію: Пошук, перегляд та завантаження необхідних навчально-методичних матеріалів.
- 2.3.5.** Огляд LMS Moodle: Авторизація на навчальній платформі, ознайомлення з її структурою та переліком доступних курсів.
- 2.3.6.** Робота з Google Диском: Створення папки «Інформаційні технології» у хмарному сховищі та завантаження туди файлу з методичними вказівками.

2.3.7. Використання Google Календаря: Створення навчальної події на поточний тиждень, запрошення одногрупників та додавання загальнодоступного календаря до власного робочого простору.

2.4. Обладнання та програмне забезпечення

2.4.1. Апаратне забезпечення (Обладнання): Персональний комп'ютер або ноутбук із постійним підключенням до мережі Інтернет.

2.4.2. Програмне забезпечення:

- Операційна система: Windows, macOS або Linux.
- Веббраузер: Google Chrome, Microsoft Edge, Safari або інший (для комфортної роботи з сайтом НУВГП, електронним журналом, Moodle та сервісами Google).
- Текстовий редактор: Microsoft Word, LibreOffice Writer або Google Документи.
- Програма для створення скріншотів: стандартні засоби операційної системи (наприклад, Print Screen, «Засіб витинання» / Snipping Tool у Windows) або спеціалізовані утиліти (Lightshot тощо) для фіксації результатів виконання завдань.

2.5. Порядок виконання роботи

2.5.1. Ознайомитись з структурою сайту НУВГП

На сайті НУВГП (<https://nuwm.edu.ua/>) знайти інформацію про:

- інститут, в якому навчаєтесь;
- випускову кафедру;
- куратора групи;

2.5.2. Корпоративна пошта. Перевірити корпоративну пошту та надіслати лист одногрупнику із вкладеним розкладом дзвінків (<https://nuwm.edu.ua/student/rozklad-dzvinkiv>)

2.5.3. Електронний журнал студента.

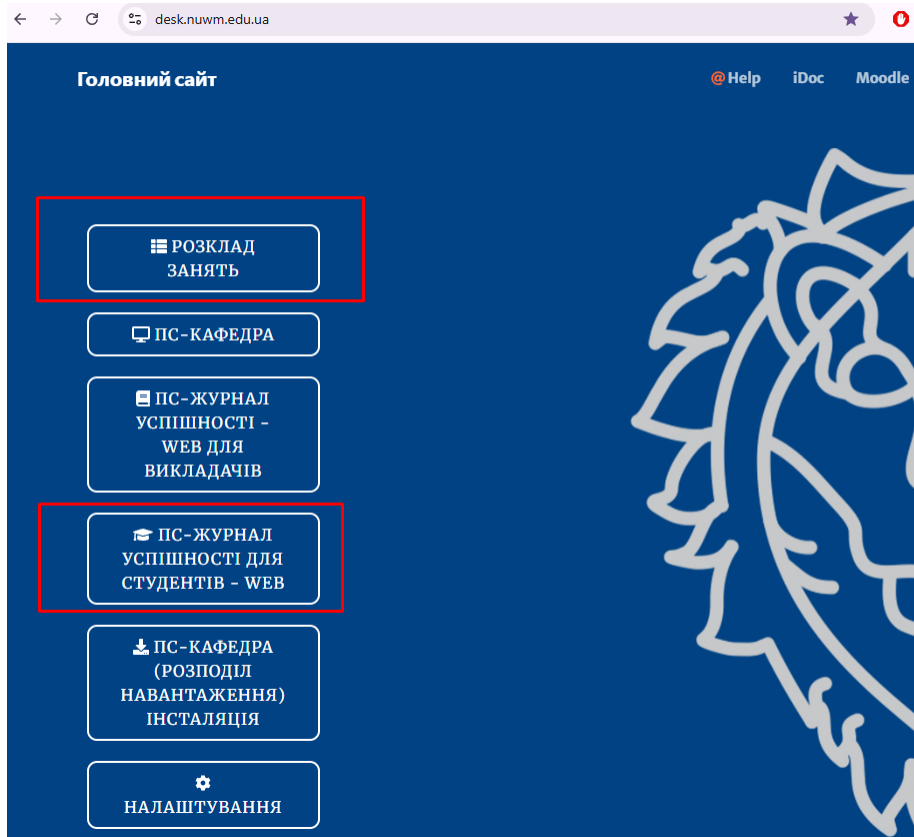


Рис.2.1. Інтерфейс сайту електронного журналу (WEB-версія)

- Зайти на сайт електронного журналу (<https://desk.nuwm.edu.ua>). Виконати вхід під своїм обліковим записом. Перегляд успішності (оцінок). Переглянути індивідуальний навчальний план. Зробити скріншоти з інтерфейсу цих розділів, описати, які функції ідентифікує
- Перегляд розкладу занять. Знайти свій поточний розклад (на тиждень). Зробити скріншоти з інтерфейсу цих розділів.

2.5.4. Цифровий репозиторій. (<https://eprints.nuwm.edu.ua>). Ознайомитися з поняттям цифрового репозиторію та його функціональними можливостями. Навчитись шукати, переглядати та завантажувати навчальні матеріали з електронного репозиторію. Зробити скріншоти з інтерфейсу цих розділів та вставити у звіт.

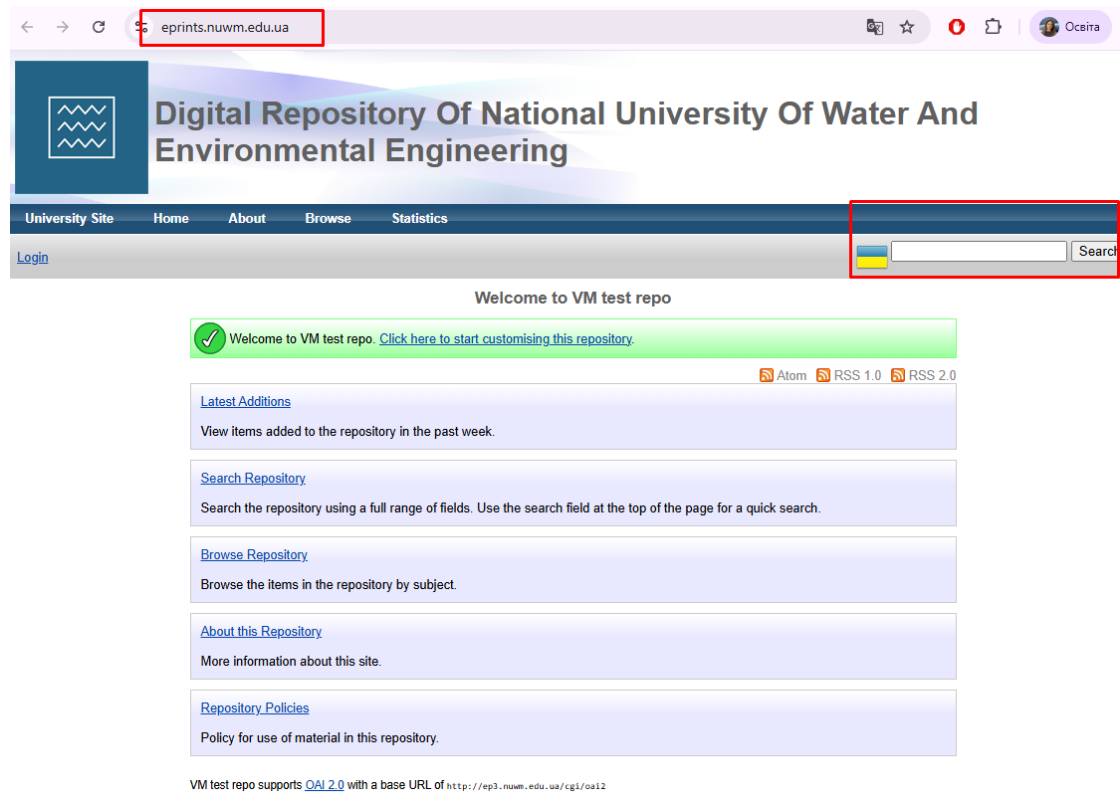


Рис.2.2. Інтерфейсу репозиторію

2.5.5. LMS Moodle. <https://exam.nuwm.edu.ua/>. Авторизуватись в навчальній платформі «Moodle» та ознайомитись з її структурою та призначенням. Зробити скріншоти з інтерфейсу та вставити у звіт.

2.5.6. Сервіс Google Диск. Google Диск – це файловий хостинг, створений і підтримуваний компанією Google. Його функції включають зберігання файлів в Інтернеті, загальний доступ до них і спільне редагування. До складу Google Діску входять: Google Документи, Таблиці та Презентації – набір офісних додатків для спільної роботи над текстовими документами, електронними таблицями, презентаціями, кресленнями, веб-формами та іншими файлами.

- Створити папку на Діску та назвати її «Інформаційні технології».
- Додати до папки файл з методичними вказівками.
- Зробити скріншоти з інтерфейсу та вставити у звіт.

2.5.7. Сервіс Google календар. Google Календар – це сервіс для планування зустрічей, подій, справ із прив'язкою до календаря. Як і більшість сервісів

компанії Google, Календар представлений в двох версіях: веб- і мобільний додаток, доступний на девайсах з Android та iOS.

- Створити подію на поточний тиждень і запросити на не однокорупників.
- Додати у свій календар один із загальнодоступних календарів
- Зробити скріншоти з інтерфейсу та вставити у звіт

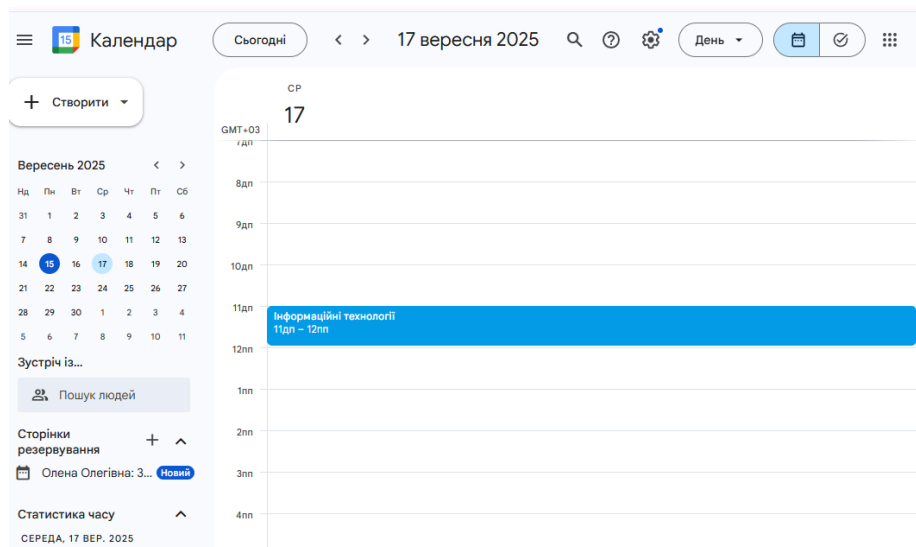


Рис.2.3. Інтерфейс сервіс Google календар

2.6. Вимоги до оформлення звіту

Звіт необхідно зберегти за наступним форматом: Прізвище_Група_Звіт2.docx у текстовому редакторі Word та здати на платформі Moodle, завантаживши у відповідне поле.

У звіті необхідно подати такі розділи:

1. Титульну сторінку
2. Мета роботи. Сформулювати відповідно до методичних вказівок
3. Хід виконання роботи (завдання 1–7). Для кожного завдання зробити короткий опис виконаних дій (2–3 речення). Скріншоти інтерфейсу (сторінок сайтів, сервісів), що підтверджують виконання Якщо було надсилання листа, створення файлів, подій — додати короткий опис вмісту
4. Висновки. Оцінити власний рівень ознайомлення з електронними освітніми сервісами НУВГП. Перелічити, які сервіси виявились найзручнішими та найкориснішими. Вказати труднощі, з якими стикалися під час виконання роботи, та як їх подолали

2.7. Контрольні запитання

- 2.7.1.** Які основні розділи та функції містить офіційний сайт НУВГП?
- 2.7.2.** Для чого використовується корпоративна пошта студента?
- 2.7.3.** Які можливості надає електронний журнал студента?
- 2.7.4.** Що таке цифровий репозиторій, які його основні функції?
- 2.7.5.** Які типи ресурсів можна знайти у системі Moodle?
- 2.7.6.** Які можливості надає сервіс Google Диск для навчання?
- 2.7.7.** Для чого можна використовувати сервіс Google Календар у навчальному процесі?

Лабораторна робота №3

Ознайомлення з організацією комп'ютерної мережі та вивчення структури персонального комп'ютера

3.1. Мета роботи. Ознайомитися з архітектурою, принципами побудови та основними характеристиками персонального комп'ютера (ПК), вивчити призначення його базових компонентів, а також засвоїти на практиці правильний порядок розбирання та збирання системного блока.

3.2. Теоретичні відомості

Комп'ютер – це електронний пристрій, призначений для обробки, зберігання та передавання інформації. Основою його роботи є виконання програм, що керують усіма процесами.

Архітектура комп'ютера – це структура та взаємозв'язок апаратних і програмних компонентів, що забезпечують функціонування системи. До класичної архітектури відносять: центральний процесор (ЦП), пам'ять, пристрої введення-виведення та системні шини, які забезпечують обмін даними.

Основні компоненти персонального комп'ютера

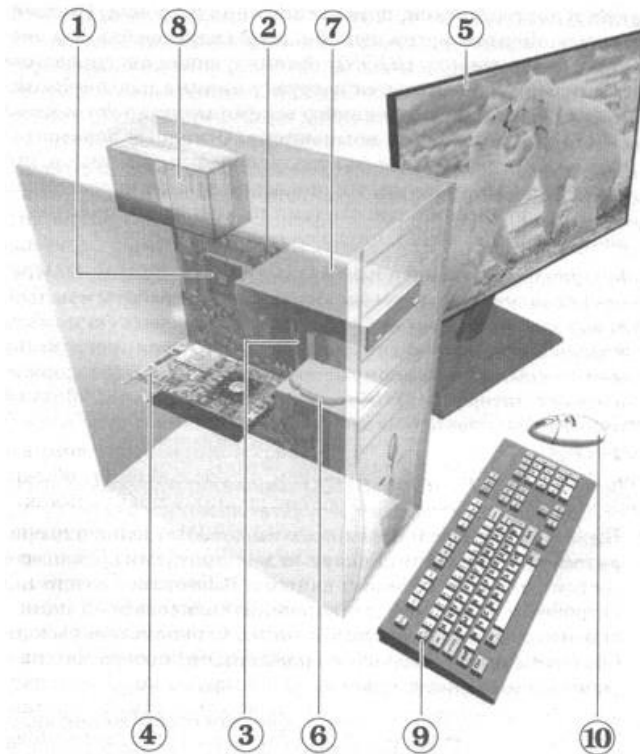


Рис.3.1. Будова персонального комп'ютера

1. **Процесор (CPU, центральний процесор).** Це «мозок» комп'ютера, який виконує всі основні обчислення та керує роботою інших пристроїв. Він складається з арифметико-логічного пристрою, регістрів та блоків управління. Від тактової частоти й кількості ядер процесора залежить швидкодія комп'ютера. Для нормальної роботи процесор обов'язково має систему охолодження (радіатор та вентилятор).
2. **Системна (материнська) плата.** Це головна плата, на якій розташовані роз'єми для підключення всіх компонентів: процесора, оперативної пам'яті, відеокарти, накопичувачів тощо. Вона містить чипсет, який координує обмін даними між компонентами, а також контролери портів і шин.
3. **Оперативна пам'ять (RAM).** Призначена для тимчасового зберігання даних і команд, які використовуються процесором під час роботи. Дані зберігаються лише під час ввімкнення ПК. Чим більший обсяг оперативної пам'яті, тим більше програм одночасно може працювати без зниження продуктивності.
4. **Відеокарта (графічний адаптер, GPU).** Забезпечує формування та відображення зображення на моніторі. Існують вбудовані відеоядра (у складі процесора або материнської плати) та дискретні відеокарти з власною пам'яттю, які забезпечують високу продуктивність у роботі з графікою та іграми.
5. **Монітор.** Пристрій відображення інформації у візуальній формі. Сучасні монітори зазвичай побудовані на рідкокристалічній (LCD/LED) технології, мають різну діагональ, роздільну здатність та частоту оновлення зображення.
6. **Жорсткий диск (HDD) або твердотільний накопичувач (SSD).** Використовується для зберігання операційної системи, програм і даних користувача. HDD зберігає інформацію на магнітних дисках, SSD – на мікросхемах пам'яті, що забезпечує більшу швидкість доступу та меншу чутливість до механічних пошкоджень.
7. **Дисковод оптичних дисків.** Пристрій для зчитування та запису інформації на CD/DVD-диски. У сучасних ПК використовується рідко, оскільки дані зберігаються переважно на флеш-накопичувачах чи у хмарних сервісах.

8. **Корпус із блоком живлення.** Корпус виконує роль захисту апаратних компонентів та забезпечує їх охолодження завдяки вентиляторам. Блок живлення перетворює електричну енергію з мережі на потрібні напруги для живлення всіх вузлів комп'ютера.
9. **Клавіатура.** Основний пристрій введення текстової інформації та команд. Складається з набору клавіш (буквених, цифрових, функціональних та службових).
10. **Миша (Mouse).** Маніпулятор, що забезпечує зручну роботу з графічним інтерфейсом. За допомогою переміщення курсора користувач може взаємодіяти з програмами, вибрати об'єкти та виконувати команди.

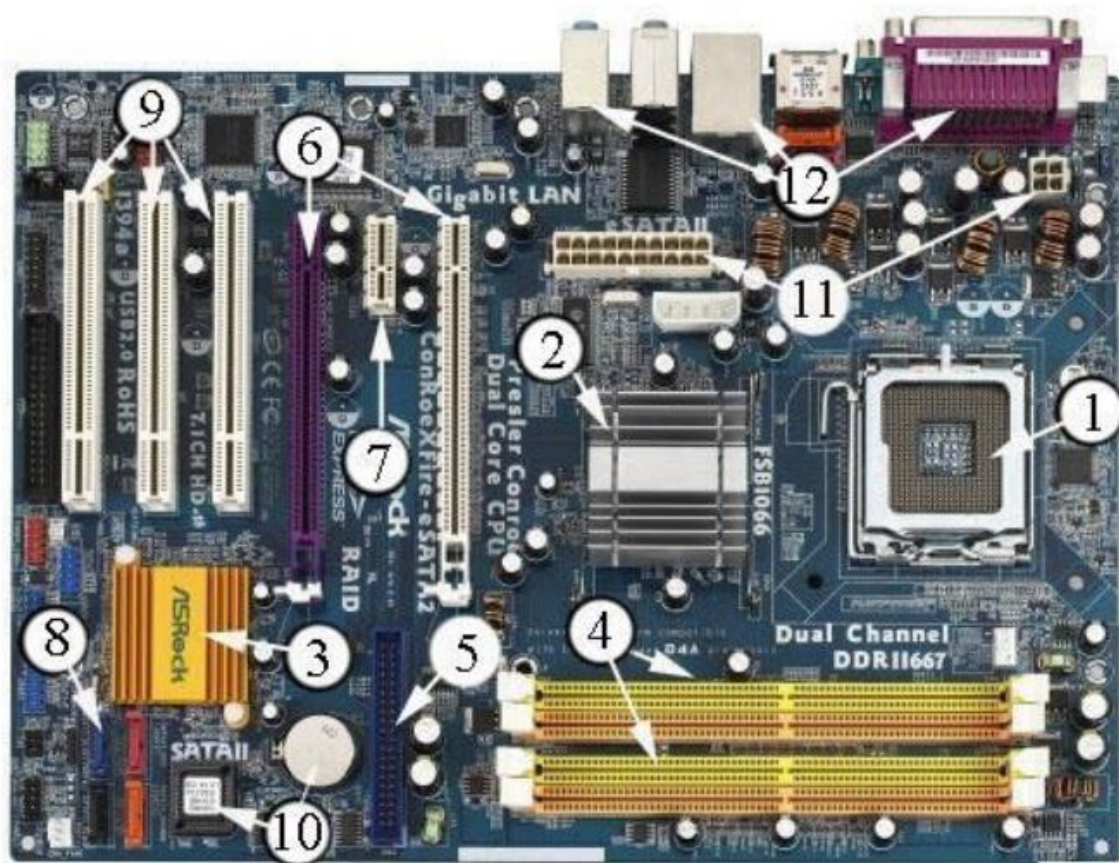


Рис.3.2. Зовнішній вигляд материнської плати Asrock Socket775 i945P

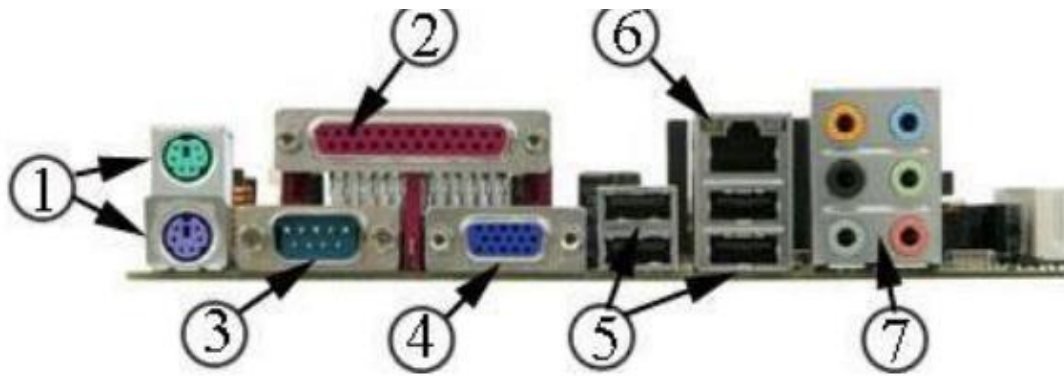


Рис.3.3. Задня стінка материнської плати

1 – PS/2; 2 – LPT-порт; 3 – COM-порт; 4 –рознімання для підключення CRT-монітора; 5 –рознімання USB 2.0; 6 – рознімання RJ-45 LAN; 7 – аудіорознімання (Line-in, Mic-in, Front-out, Rear-out, Surround-out, Sub/center-out)

Материнська плата буває двох форматів ATX та micro ATX. На материнській платі Asrock Socket775 з чипсетом i945P (рис.2) розміщуються наступні компоненти:

- 1 – процесорне гніздо Socket LGA775;
- 2, 3 – чипсет материнської плати Intel 945P (QG82945P + NH82801GR (ICH7R));
- 4 – роз’єми для підключення модулів оперативної пам’яті DDR II;
- 5 – роз’єми для підключення жорстких дисків, CD і DVD по паралельному інтерфейсу (використовуються такі назви паралельного інтерфейсу – ATA 133, UltraDMA 133, Parallel ATA (Advanced Technology Attachment) або E-IDE (Enhanced Integrated Drive Electronics));
- 6 – два роз’єми PCI Express 16x (одне з рознімань працює в режимі 4x);
- 7 – роз’єми PCI Express 1x;
- 8 – роз’єми для підключення жорстких дисків Serial ATA (SATA). SATA є послідовним інтерфейсом для підключення накопичувачів і покликаний замінити старий паралельний інтерфейс Parallel ATA;
- 9 – три роз’єми PCI;
- 10 – мікросхема BIOS AMI BIOS 4 Мбіт з акумулятором;
- 11 – роз’єми для підключення блока живлення;

12 – роз’єми задньої стінки материнської плати.

Мінімальна конфігурація ПК містить усі необхідні елементи, при цьому звукова, відео- та мережева карти можуть бути інтегровані в материнську плату.

Модульна архітектура забезпечує можливість поступової модернізації (апгрейду) шляхом заміни або додавання компонентів. Це можливо за умови масштабованості системи, тобто використання сучасних і сумісних інтерфейсів.

Принцип сумісності «зверху вниз» означає, що нові компоненти повинні працювати зі старими версіями інтерфейсів.

Збалансованість системи передбачає узгодження продуктивності всіх частин ПК, щоб уникнути надлишкових ресурсів або «вузьких місць».

3.3. Програма роботи

3.3.1. Ознайомитись з теоретичними відомостями роботи.

3.3.2. Вивчити перелік компонентів, що входять до базової конфігурації ПК.

3.3.3. Вивчити призначення та основні характеристики компонентів ПК.

3.3.4. Оглянути компоненти базового набору ПК, їхнє розташування в системному блоці.

3.4. Обладнання та програмне забезпечення

3.4.1. Апаратне забезпечення (базовий набір компонентів ПК): материнська плата, центральний процесор із системою охолодження, модулі оперативної пам’яті, відеокарта (інтегрована або дискретна), накопичувач (HDD або SSD), блок живлення та корпус системного блока.

3.4.2. Периферійні пристрої: монітор, клавіатура, комп’ютерна миша.

3.4.3. Додаткове обладнання: набір інструментів для збирання та розбирання комп’ютера (викрутки).

3.4.4. Програмне забезпечення: базова система введення-виведення (BIOS/UEFI) для перевірки POST-запуску та працездатності зібраної системи.

3.5. Порядок виконання роботи і опрацювання результатів

3.5.1. Підготовка до роботи: Ознайомлення з правилами техніки безпеки, інструкціями до материнської плати та комплектуючих. Перевірка наявності необхідних компонентів та інструментів.

3.5.2. Розбирання комп'ютера: Повне знеструмлення системного блока, зняття бокових кришок корпусу. Від'єднання кабелів живлення та шлейфів передачі даних. Послідовний демонтаж відеокарти, модулів оперативної пам'яті, накопичувачів, системи охолодження, процесора та самої материнської плати.

3.5.3. Збирання комп'ютера: Монтаж блока живлення та закріплення материнської плати в корпусі. Встановлення процесора у відповідний сокет, нанесення термопасти та монтаж системи охолодження. Встановлення оперативної пам'яті, відеокарти та закріплення накопичувачів. Підключення всіх кабелів живлення, шлейфів даних та дротів передньої панелі корпусу (Power, Reset, індикатори).

3.5.4. Перевірка працездатності: Контрольний візуальний огляд усіх підключень. Підключення монітора та кабелю живлення. Тестовий запуск комп'ютера для перевірки успішного проходження процедури POST та появи повідомлень BIOS.

3.6. Вимоги до звіту

3.6.1. Титульний сторінка.

3.6.2. Мета роботи – стисло сформульована мета (ознайомлення з будовою ПК, вивчення порядку його збирання та розбирання).

3.6.3. Порядок виконання роботи – основні етапи збирання та розбирання ПК.

3.6.4. Результати виконання – короткий опис того, що було виконано в процесі роботи (наприклад: зібрано ПК, перевірено працездатність, проведено контрольний огляд).

3.6.5. Відповіді на 3 контрольні запитання, згідно варіанту. (Варіант вибирається по списку у групі. Якщо варіант 1, то відповідати на контрольні запитання: 1, 2, 3. Якщо варіант 2, то відповідати на контрольні запитання: 2, 3, 4 і т.д.)

3.6.6. Висновки – узагальнення здобутих знань і практичних навичок.

3.7. Контрольні запитання

3.7.1. Загальна структура комп'ютера.

3.7.2. Принципи збалансованості і масштабованості системи ПК.

3.7.3. Призначення та основні характеристики центрального процесора і системи охолодження.

3.7.4. Призначення та основні характеристики системної плати.

3.7.5. Призначення та основні характеристики оперативної пам'яті.

3.7.6. Призначення та основні характеристики відеокарти.

3.7.7. Призначення та основні характеристики монітора.

3.7.8. Призначення та основні характеристики жорсткого диску.

3.7.9. Призначення та основні характеристики дисководу лазерних дисків.

3.7.10. Призначення та основні характеристики корпусу та блока живлення.

3.7.11. Призначення та основні характеристики клавіатури.

3.7.12. Призначення та основні характеристики миші.

3.7.13. Які компоненти ПК входять до мінімальної конфігурації?

3.7.14. Що таке і для чого призначена контрольна зборка?

3.7.15. Етапи контрольної зборки.

3.7.16. Особливості підключення пристроїв IDE.

3.7.17. Призначення основних роз'ємів системної плати?

Лабораторна робота №4

Робота з віртуальними машинами: інсталяція ОС у VirtualBox

4.1. Мета роботи. Ознайомитися з принципами роботи віртуальних машин та програмного середовища VirtualBox, набути практичних навичок зі створення віртуальної машини, встановлення та базового налаштування операційної системи у віртуальному середовищі.

4.2. Теоретичні відомості

Технологія віртуальних машин забезпечує можливість запуску кількох різних операційних систем на одному фізичному комп'ютері. Це дозволяє як одночасну роботу з різними ОС, так і швидке перемикання між ними без необхідності перезавантаження. При цьому у гостьовому середовищі користувач практично не відчуває обмежень: система функціонує так, ніби вона інстальована на реальне обладнання. Це створює умови для безпечного виконання експериментів, тестування та роботи з потенційно небезпечними додатками.

Зростання популярності віртуалізації пояснюється низкою чинників, серед яких:

- велика кількість різноманітних операційних систем, що висувають специфічні вимоги до апаратних ресурсів;
- значні витрати та ускладнення при адмініструванні комп'ютерів із кількома інстальованими ОС;
- потреба у підвищенні надійності та безпеки обчислювального середовища.

Сучасні віртуальні машини (ВМ) дозволяють абстрагувати операційну систему від фізичних характеристик обладнання, забезпечуючи тим самим взаємну незалежність програмного та апаратного рівнів. Це створює ряд важливих переваг:

- встановлення кількох ОС без необхідності складного конфігурування жорстких дисків;
- паралельна робота з декількома ОС та динамічне перемикання між ними;

- зменшення часу, необхідного для зміни чи відновлення програмного середовища;
- ізоляція реального обладнання від впливу ненадійних або шкідливих програм;
- можливість моделювання мережевих інфраструктур на одному фізичному комп'ютері.

Віртуальні машини активно застосовуються для:

- вивчення нових операційних систем;
- запуску програм, сумісних лише з певним середовищем;
- тестування ПЗ під управлінням різних ОС;
- роботи з пробними або демонстраційними версіями програм;
- безпечного аналізу потенційно небезпечних додатків;
- організації диференційованого доступу користувачів до ресурсів.

З погляду користувача, віртуальна машина — це окремий екземпляр віртуального обчислювального середовища, створений за допомогою спеціального програмного інструменту. Хостова (host) операційна система виступає базовою платформою, а гостьова (guest) інсталюється всередині ВМ. Керування всіма віртуальними машинами здійснює модуль монітору віртуальних машин (МВМ), який забезпечує взаємодію між апаратним забезпеченням та гостьовими ОС, гарантуючи їхню ізоляцію.

У VirtualBox для керування віртуальними машинами використовується графічна консоль, яка надає користувачу інтерфейс для створення, налаштування та адміністрування ВМ. Серед ключових налаштувань:

- Загальні параметри: опис, шляхи збереження знімків, налаштування буфера обміну та Drag'n'Drop.
- Система: вибір обсягу оперативної пам'яті, кількості процесорів, параметрів прискорення, порядку завантаження.
- Дисплей: керування режимами віддаленого робочого столу (RDP).
- Носії: підключення віртуальних дисків і приводу хоста.

- Мережа: налаштування режимів роботи адаптерів (NAT, міст, внутрішня мережа тощо).
- USB та загальні папки: підключення зовнішніх пристроїв і організація обміну файлами між хостом і гостьовою ОС.

Таким чином, VirtualBox є зручним інструментом для організації навчального процесу, тестування програмного забезпечення та безпечного експериментування з різними операційними системами.

4.3. Програма роботи

- 4.3.1. Ознайомитися з теоретичними основами технології віртуалізації та інтерфейсом програми Oracle VM VirtualBox.
- 4.3.2. Створити нову віртуальну машину в середовищі VirtualBox, вказавши її назву, тип (Microsoft Windows) та версію (Windows XP 32-bit).
- 4.3.3. Виконати базове налаштування ресурсів віртуальної машини: виділити необхідний обсяг оперативної пам'яті (1024 – 2048 МБ) та створити динамічно розширюваний віртуальний жорсткий диск (формат VDI, обсяг 10–20 ГБ).
- 4.3.4. Підключити завантажувальний ISO-образ операційної системи Windows XP до віртуального оптичного приводу створеної машини.
- 4.3.5. Запустити віртуальну машину та виконати інсталяцію гостьової ОС
- 4.3.6. Завершити встановлення, виконати перший запуск Windows XP та перевірити працездатність ізольованої гостьової системи.
- 4.3.7. Зробити скріншоти ключових етапів роботи та оформити звіт згідно з вимогами.

4.4. Обладнання та програмне забезпечення

- 4.4.1. Апаратне забезпечення: Персональний комп'ютер або ноутбук (з підтримкою технології апаратної віртуалізації процесором), мінімальний

обсяг оперативної пам'яті — 4 ГБ, вільний простір на фізичному жорсткому диску — від 20 ГБ.

4.4.2. Програмне забезпечення:

- Хостова (основна) операційна система (Windows, macOS або Linux).
- Програма для створення віртуальних машин: Oracle VM VirtualBox.
- Образ інсталяційного диска операційної системи: файл у форматі ISO з ОС Windows XP (32-bit).

4.5. Порядок виконання роботи

4.5.1. **Запуск VirtualBox.** Відкрити програму Oracle VM VirtualBox на хостовій (основній) операційній системі. У вікні програми обрати пункт “Створити” (New) для створення нової віртуальної машини.

4.5.2. **Створення віртуальної машини.** У полі Назва ввести, наприклад, Windows XP. Вибрати тип: Microsoft Windows. У полі версія обрати Windows XP (32-bit), як показано на рис.4.1. Натиснути Далі

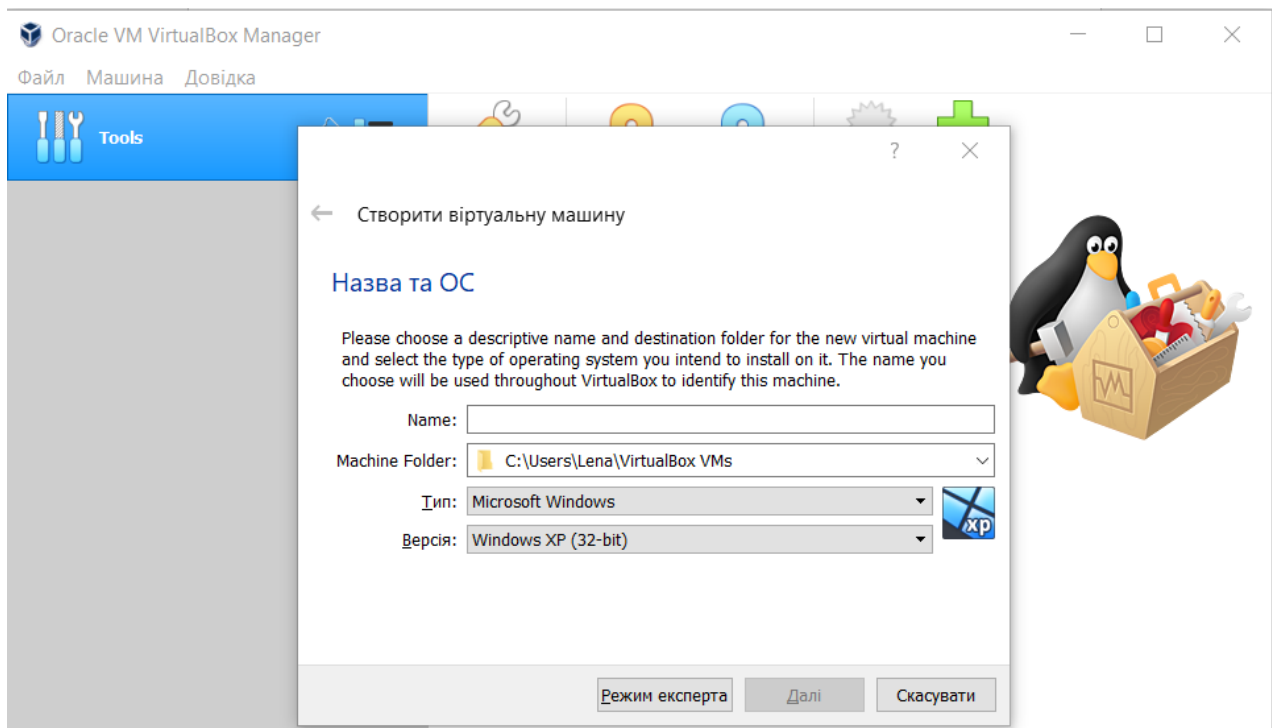


Рис. 4.1. Створення віртуальної машини

4.5.3. Налаштування оперативної пам'яті. Задати обсяг оперативної пам'яті у межах 1024 – 2048 МБ (залежно від ресурсів хост-комп'ютера). Натиснути Далі.

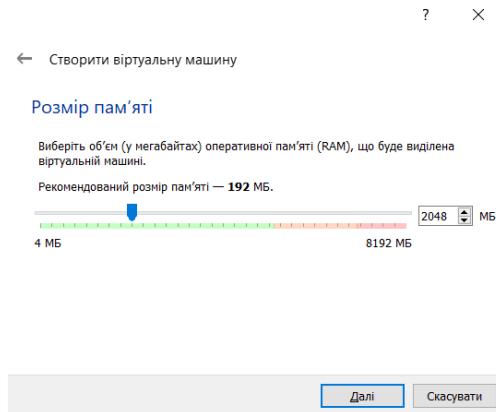


Рис.4.2. Налаштування оперативної пам'яті

4.5.4. Створення віртуального жорсткого диска. Обрати опцію Створити новий віртуальний жорсткий диск, встановити тип VDI (VirtualBox Disk Image) та режим збереження динамічно розширюваний. Розмір диска задати 10–20 ГБ. Натиснути Створити.

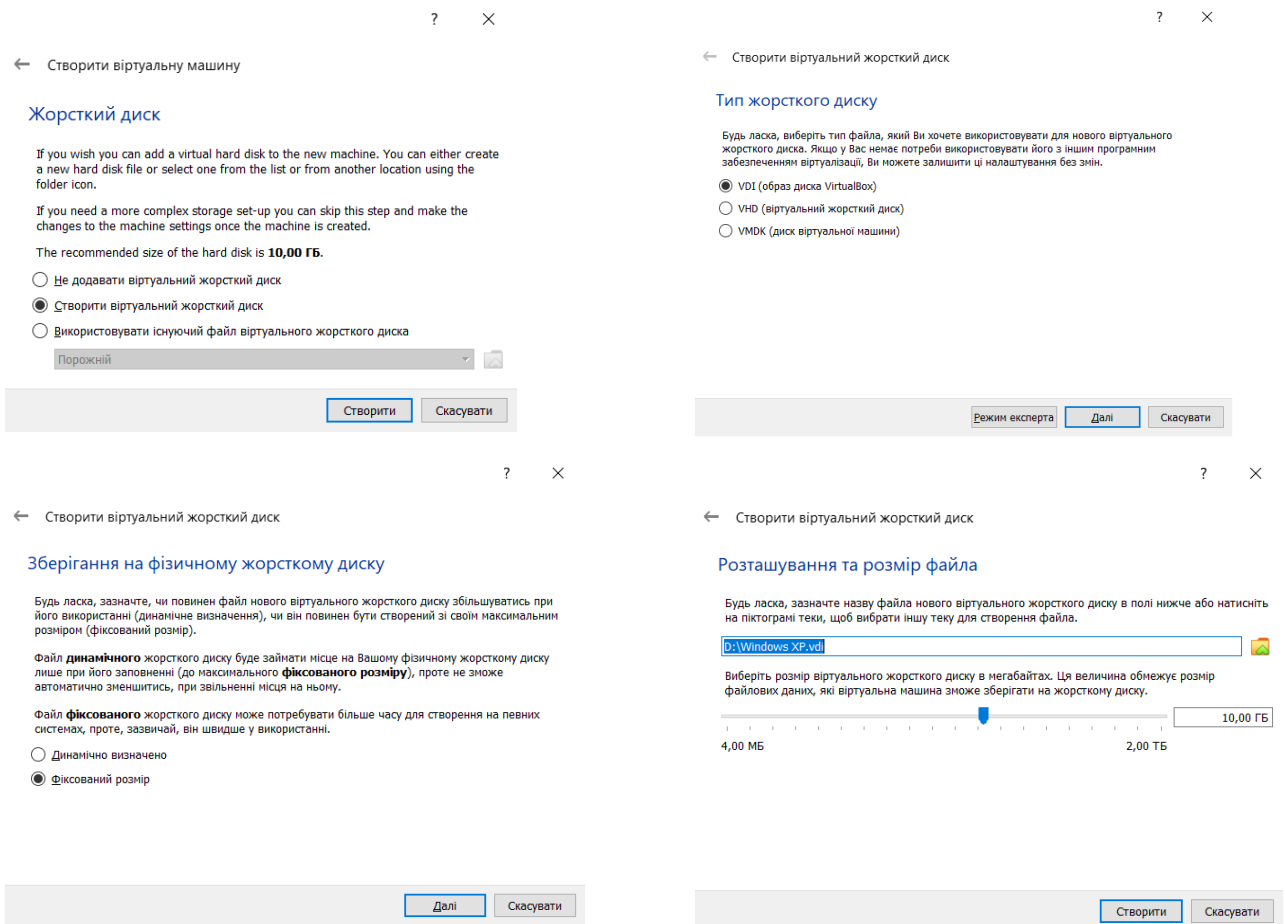


Рис.4.3. Створення віртуального жорсткого диска

4.5.5. **Підключення ISO-образу Windows XP.** Виділити створену машину у списку, натиснути Налаштувати (Settings). У меню «Носії (Storage)» у віртуальний CD/DVD-привід додати ISO-образ Windows XP. Підтвердити зміни кнопкою ОК..

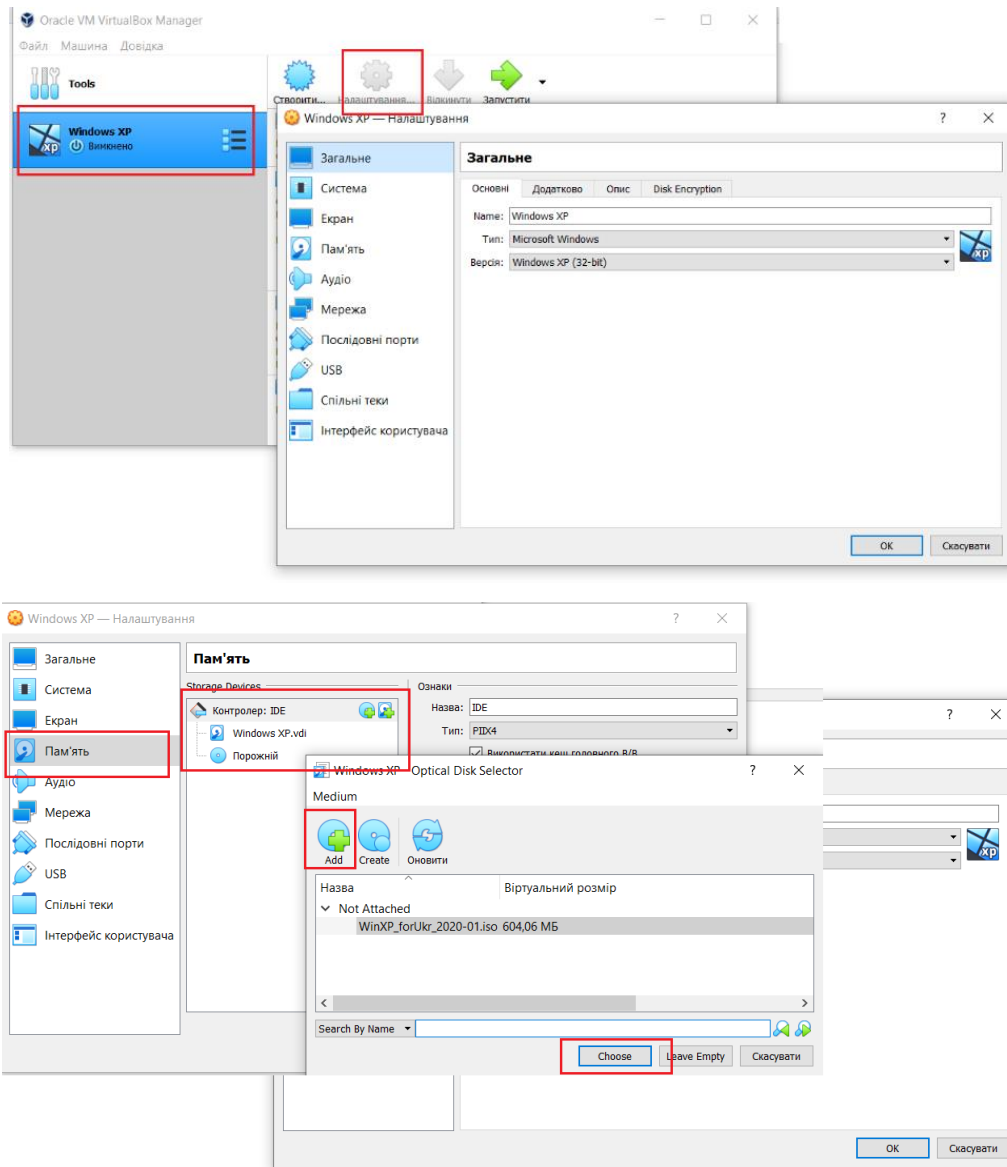


Рис.4.4. Підключення ISO-образу Windows XP

4.5.6. **Запуск інсталяції Windows XP.** Натиснути Запустити (Start). Завантажиться текстовий інсталятор Windows XP. Для початку встановлення натиснути клавішу Enter.

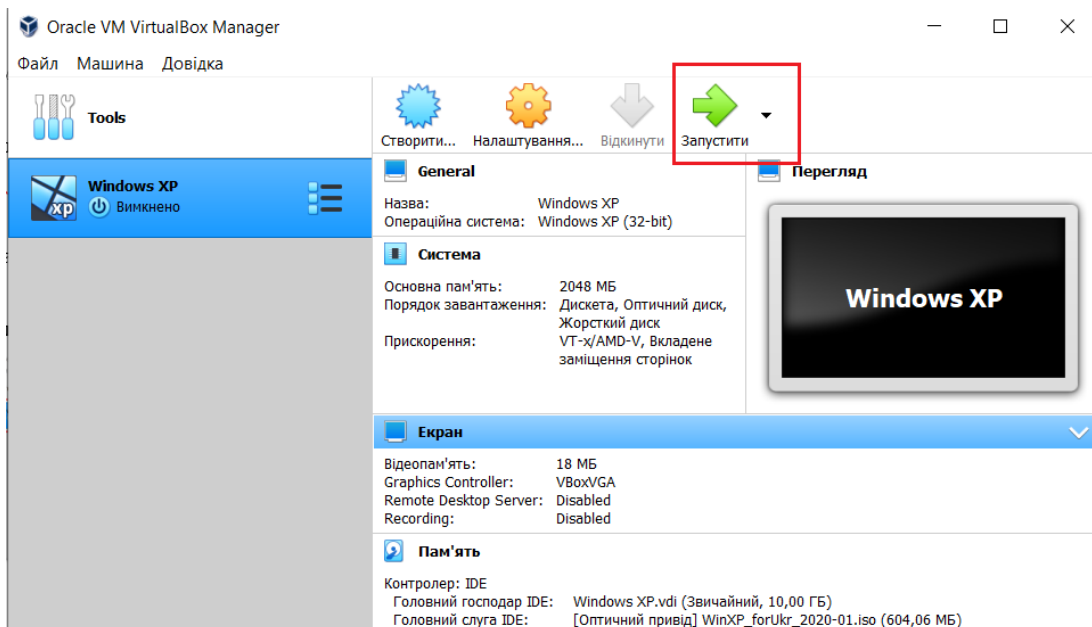


Рис.4.5. Запуск інсталяції Windows XP

4.5.7. **Вибір диска та форматування.** У списку дисків вибрати створений віртуальний жорсткий диск. Обрати форматування у файловій системі NTFS (рекомендується «швидке форматування»).

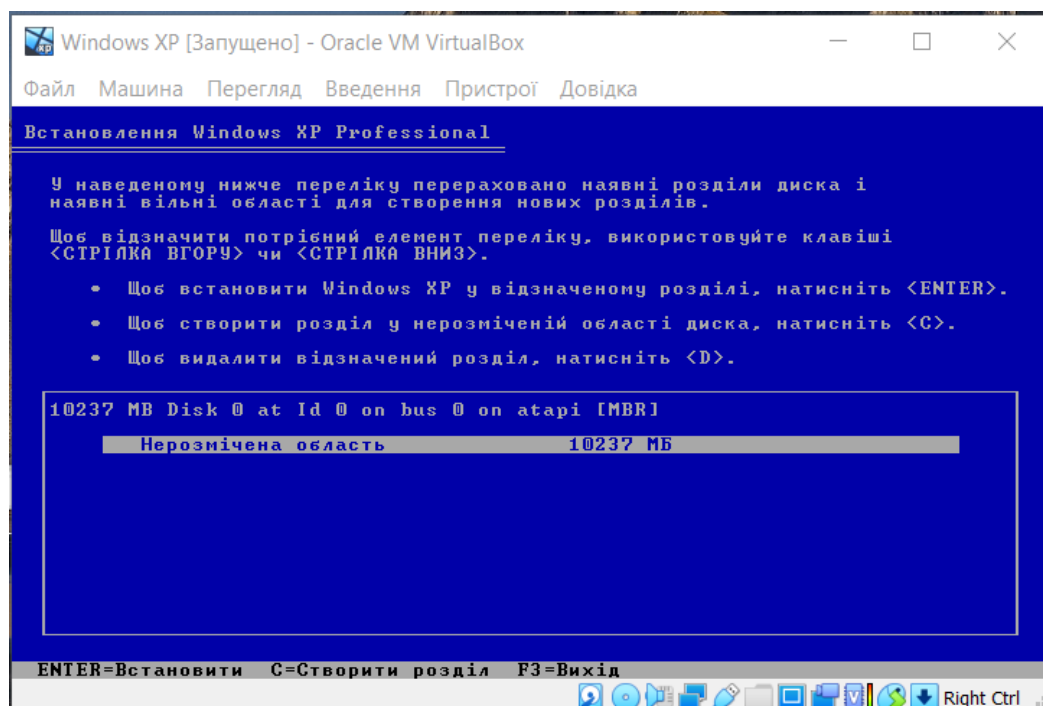


Рис.4.6. Вибір диска та форматування

Дочекатися копіювання файлів Windows XP на віртуальний диск. Після цього машина автоматично перезавантажиться.

4.5.8. **Графічна частина встановлення.** Запуститься віконний інсталятор. Потрібно налаштувати регіональні параметри та мову, ввести ім'я

користувача й організації, ввести ліцензійний ключ продукту. Також слід задати назву комп'ютера та пароль адміністратора.

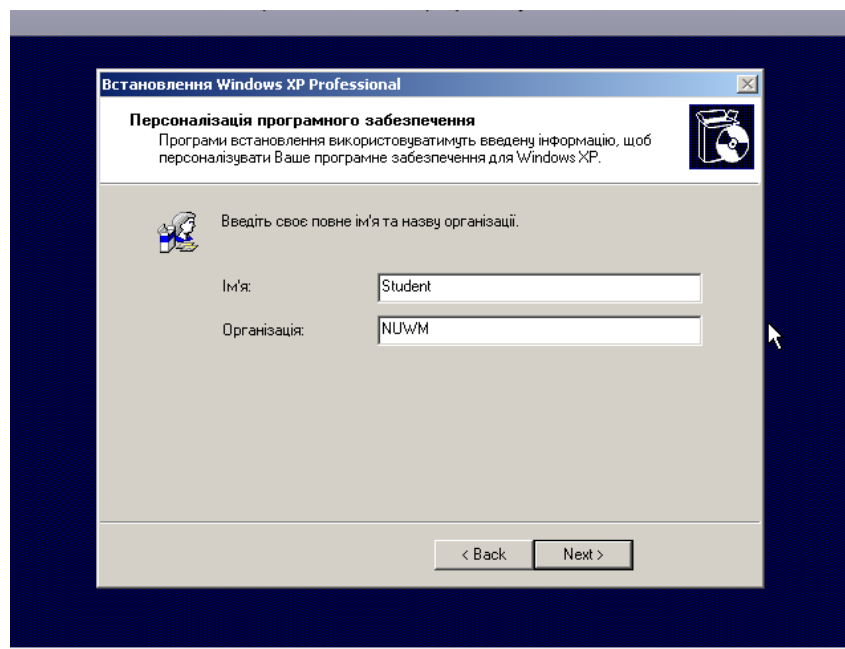


Рис.4.7. Встановлення та налаштування системи

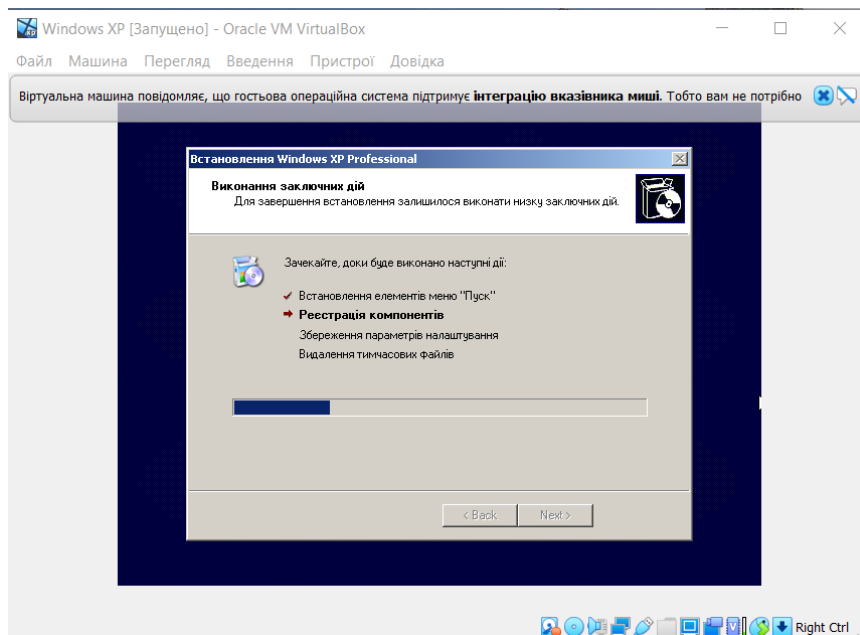


Рис.4.8. Процес налаштування

4.5.9. Завершення встановлення. Система автоматично перезавантажиться. При першому запуску відкриється майстер налаштування, де потрібно вибрати параметри оновлень, створити обліковий запис користувача та завершити конфігурацію.

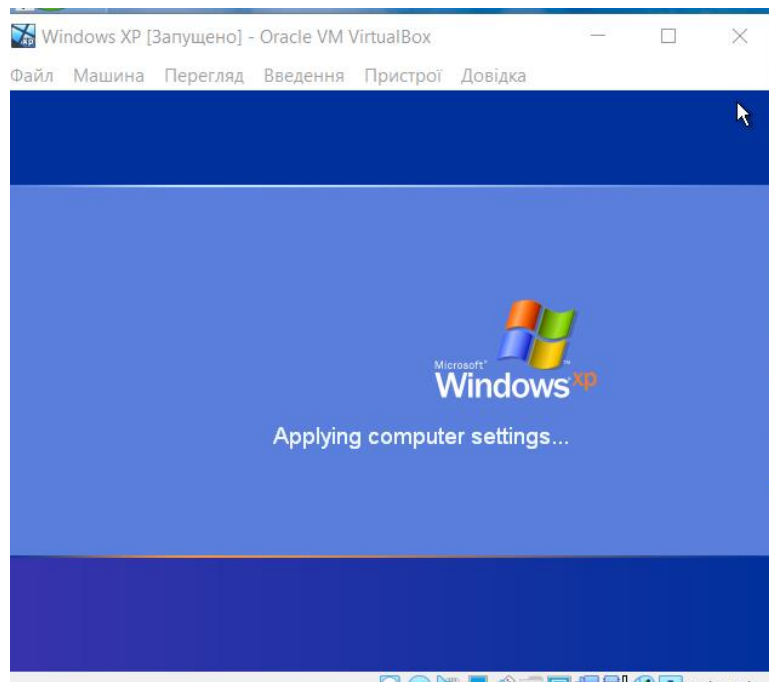


Рис.4.9. Завершення встановлення

Після виконання всіх кроків ми отримуємо працездатну віртуальну машину з встановленою Windows XP, готову до практичної роботи та експериментів.

4.6. Вимоги до звіту

4.6.1. Титульний сторінка.

4.6.2. Мета роботи – стисло сформульована мета (ознайомлення з будовою ПК, вивчення порядку його збирання та розбирання).

4.6.3. Опис порядку виконання роботи (з наведенням основних кроків інсталяції Windows XP у VirtualBox);

4.6.4. Скріншоти ключових етапів встановлення (створення віртуальної машини, налаштування параметрів, форматування диска, процес інсталяції, перший запуск ОС);

4.6.5. Таблиця з параметрами створеної віртуальної машини (виділений обсяг оперативної пам'яті, тип і розмір диска, версія ОС, інші налаштування);

4.6.6. Висновки, де слід відобразити отримані навички, труднощі під час виконання та практичне значення роботи.

4.7. Контрольні запитання

- 4.7.1. Що таке віртуальна машина та для чого її використовують?
- 4.7.2. Яке призначення програми Oracle VM VirtualBox?
- 4.7.3. Які основні етапи створення віртуальної машини у VirtualBox?
- 4.7.4. Які параметри необхідно налаштувати при створенні віртуальної машини для Windows XP?
- 4.7.5. Чим відрізняється динамічно розширюваний диск від фіксованого?
- 4.7.6. Які кроки потрібно виконати для підключення ISO-образу до віртуальної машини?
- 4.7.7. Які основні етапи проходить користувач під час інсталяції Windows XP?
- 4.7.8. Які переваги має використання віртуальної машини у навчальному процесі?
- 4.7.9. Які обмеження має віртуальна машина у порівнянні з реальною фізичною установкою ОС?

Лабораторна робота №5

Побудова таблиць та графіків у середовищі Excel. Використання формул.

5.1. Мета роботи. Ознайомитися з основними можливостями табличного процесора Microsoft Excel для опрацювання та аналізу даних; навчитися створювати та форматувати таблиці, застосовувати формули та функції для виконання обчислень, а також будувати діаграми та графіки для наочного представлення результатів обробки інформації.

5.2. Теоретичні відомості

Табличний процесор Microsoft Excel є одним із найпотужніших інструментів для роботи з даними, що входить до складу пакета Microsoft Office. Його головне призначення — введення, зберігання, опрацювання, аналіз і візуалізація числової та текстової інформації. Excel широко використовується у наукових дослідженнях, інженерних розрахунках, бухгалтерському обліку, плануванні, статистиці, менеджменті та освіті.

5.2.1. Основні поняття та структура електронної таблиці. Електронна таблиця — це двовимірна сітка, що складається з рядків і стовпців. На перетині рядка та стовпця утворюється комірка, яка є основною одиницею зберігання даних. Кожна комірка має адресу, що визначається назвою стовпця (буква) та номером рядка (цифра), наприклад, A1, B3, C10 тощо.

Робочий аркуш може містити тисячі рядків і стовпців, а декілька аркушів утворюють робочу книгу (файл Excel). Кожен аркуш має власну назву, яку можна змінювати.

У комірках можуть зберігатися:

- числові дані (наприклад, 25, 3.14, 2025);
- текст (назви, коментарі);
- дата та час;
- формули або функції.

Для поліпшення вигляду таблиць використовують форматування: зміну шрифтів, кольору, вирівнювання, рамок, заповнення фону тощо. Це полегшує читання таблиць і робить інформацію більш структурованою.

5.2.2. Використання формул у середовищі Excel. Однією з найважливіших можливостей Excel є використання формул, які дозволяють виконувати різноманітні обчислення.

Формула в Excel завжди починається зі знака «=» і може містити:

- числові константи (наприклад, =25+15);
- посилання на комірки (наприклад, =A1+B1);
- оператори (+, -, *, /, ^);
- функції (наприклад, =SUM(A1:A10)).

Excel автоматично обчислює результат формули й оновлює його при зміні вихідних даних.

Види посилань:

- Відносні посилання (A1) — змінюються при копіюванні формули в інші комірки.
- Абсолютні посилання (\$A\$1) — залишаються незмінними незалежно від місця копіювання.
- Змішані посилання (\$A1 або A\$1) — частково змінюються.

5.2.3. Використання функцій. Функції — це вбудовані формули, що виконують типові обчислення. У Excel існує кілька сотень функцій, згрупованих за категоріями:

- Математичні та тригонометричні: SUM, PRODUCT, SQRT, ROUND, SIN, COS;
- Статистичні: AVERAGE, MAX, MIN, COUNT, STDEV;
- Логічні: IF, AND, OR, NOT;
- Текстові: CONCATENATE, LEFT, RIGHT, LEN;
- Дата і час: TODAY, NOW, DATE, DAY, MONTH, YEAR;
- Фінансові та пошукові: PMT, VLOOKUP, HLOOKUP, INDEX, MATCH.

Функції значно спрощують виконання розрахунків і зменшують кількість ручних операцій при роботі з великими наборами даних.

5.2.4. Побудова таблиць і робота з діапазонами. Для ефективної обробки інформації дані необхідно впорядковувати у вигляді таблиць. Excel дозволяє створювати іменовані діапазони, які зручно використовувати у формулах.

Функції сортування та фільтрації допомагають організувати дані за зростанням або спаданням, виділяти записи за певними критеріями.

Можна застосовувати умовне форматування, яке автоматично змінює колір чи стиль комірок залежно від їхнього вмісту (наприклад, виділення червоним від'ємних чисел або підсвічування найбільших значень).

5.2.5. Побудова графіків і діаграм. Важливою функцією Excel є візуалізація даних у вигляді графіків і діаграм. Це дає змогу швидко оцінити залежності між величинами, тенденції, порівняти результати або виявити закономірності.

Основні типи діаграм:

- Стовпчасті — для порівняння величин різних категорій;
- Лінійні — для показу зміни даних у часі;
- Кругові — для відображення частки кожного елемента в загальній сумі;
- Точкові (XY) — для відображення залежності між двома змінними;
- Гістограми та комбінаційні діаграми — для статистичного аналізу.

5.2.6. Послідовність побудови діаграми:

1. Виділити діапазон даних.
2. Вибрати тип діаграми (вкладка Вставлення → Діаграма).
3. Налаштувати елементи діаграми: заголовки, підписи осей, легенду, сітку, підписи значень.
4. Змінити формат і стиль оформлення за потреби.

Excel дозволяє змінювати тип діаграми, додавати допоміжні осі, трендові лінії, а також виводити точні числові значення на графіку.

Excel є незамінним інструментом у різних галузях:

- у бухгалтерії — для ведення обліку та фінансової звітності;
- у науці та техніці — для аналізу експериментальних даних і побудови графіків;
- у менеджменті — для планування, прогнозування та оптимізації процесів;
- у навчанні — як засіб візуального представлення розрахунків і статистичних залежностей.

Завдяки своїй універсальності, Excel дозволяє не лише виконувати прості обчислення, але й створювати складні аналітичні моделі, автоматизувати розрахунки, формувати звіти та інтерактивні панелі управління даними.

5.3. Програма роботи

5.3.1. Структурування книги: створення та перейменування аркушів для кожного завдання.

5.3.2. Розрахунки в таблицях: побудова таблиці зарплати та використання формул із власним варіантом ($\$N\$$).

5.3.3. Візуалізація даних:

5.3.4. Створення кругової діаграми для аналізу складу студентів.

5.3.5. Побудова гістограми для порівняння врожайності культур.

5.3.6. Табулювання функції: розрахунок значень $y(x)$ із використанням абсолютних посилань та побудова точкового графіка.

5.3.7. Звітність: оформлення результатів у Word та завантаження файлів .docx і .xlsx.

5.4. Обладнання та програмне забезпечення

5.4.1. Апаратне забезпечення: Персональний комп'ютер або ноутбук.

5.4.2. Програмне забезпечення

- Операційна система Windows.
- Табличний процесор Microsoft Excel.

- Текстовий редактор Microsoft Word (для оформлення звіту).

5.5. Порядок виконання роботи

Перед початком виконання завдань необхідно сформуванати структуру файлу Excel. Для цього перейменовують Аркуш (лист) 1 на Завдання 1, аркуш 2 на Завдання 2 і За необхідності додають нові листи значком +.

5.5.1. Побудова таблиці з розрахунками. Сформуванати таблицю вихідних даних за шаблоном представленим на рис.5.1.

УВАГА! Комірка C2 має містити власний порядковий номер у списку групи.

Виконати обчислення за формулами в колонках.

№	Прізвище працівника	Ставка погодинної ЗП	Відпрацьовано годин	Всього нараховано ЗП	Податок на доходи	Військовий збір	Всього заробітної плати до видачі
1	Працівник 1	=100+C2	=20+0,1*C2	=C10*D10	=E10*SC\$3/100	=E10*SC\$4/100	=E10-F10-G10
2	Працівник 2	=120+C2	=10+0,1*C2	=C11*D11	=E11*SC\$3/100	=E11*SC\$4/100	=E11-F11-G11
3	Працівник 3	=80+C2	=8+0,1*C2	=C12*D12	=E12*SC\$3/100	=E12*SC\$4/100	=E12-F12-G12
4	Працівник 4	=60+C2	=2+0,1*C2	=C13*D13	=E13*SC\$3/100	=E13*SC\$4/100	=E13-F13-G13
5	Працівник 5	=75+C2	=7+0,1*C2	=C14*D14	=E14*SC\$3/100	=E14*SC\$4/100	=E14-F14-G14
6	Працівник 6	=100+C2	=30+0,1*C2	=C15*D15	=E15*SC\$3/100	=E15*SC\$4/100	=E15-F15-G15
7	Працівник 7	=120+C2	=17+0,1*C2	=C16*D16	=E16*SC\$3/100	=E16*SC\$4/100	=E16-F16-G16
17	Сума	=SUM(D10:D16)	=SUM(E10:E16)	=SUM(F10:F16)	=SUM(G10:G16)	=SUM(H10:H16)	
18	Середнє	=AVERAGE(C10:C16)	=AVERAGE(D10:D16)	=AVERAGE(E10:E16)	=AVERAGE(F10:F16)	=AVERAGE(G10:G16)	=AVERAGE(H10:H16)


Рис.5.1. Побудова таблиці розрахунку ЗП

5.5.2. Побудова діаграм. На основі даних про кількісний склад студентів навчально-наукового інституту енергетики, автоматики та водного господарства, побудувати та оформити діаграму. Для кращого візуального сприйняття подібні дані відображаються круговими діаграмами.

1. Додати новий аркуш, натиснувши на + у нижній частині вікна та задати йому ім'я *Завдання 2*.

2. Сформуванати таблицю, що зображена на рис.5.3.

3. Виділити діапазон комірок A3:B8 (рис.5.3).

4. На вкладці *Вставлення* у групі *Діаграми* обрати тип діаграми  *Вставити секторну або кільцеву діаграму* → *Об'ємна секторна діаграма*.

5. За допомогою вкладки *Конструктор діаграм* → *Додати елемент діаграми* → *Назва діаграми* розмістити назву діаграми *Над діаграмою* (рис. 2).

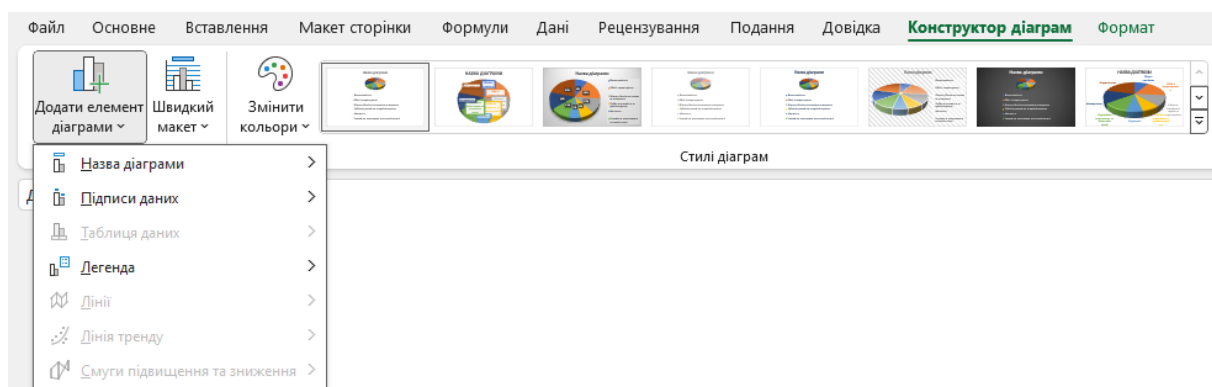


Рис.5.2. Конструктор діаграм

6. За допомогою вкладки *Конструктор діаграм* → *Додати елемент діаграми* → *Підписи даних* → *Інші параметри підпису даних...* поставити позначки біля пунктів *Ім'я категорій*, *Відсотки*, *Показати лінії виноски*.

7. Вимкнути легенду за допомогою вкладки *Конструктор діаграм* → *Додати елемент діаграми* → *Легенда* → *Немає*.

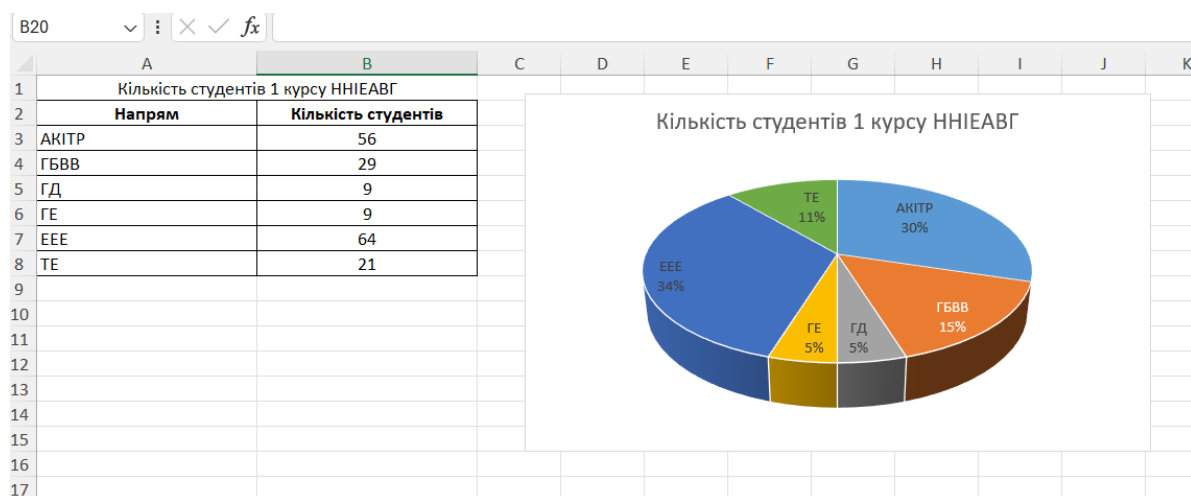



Рис.5.3. Побудова об'ємної секторної діаграми

5.5.3. Побудова гістограм. На основі табличних даних про урожайність зернових культур в Рівненській області побудувати та оформити діаграму. Подібні дані зручно подавати в гістограмах.

1. Додати новий аркуш, натиснувши на + у нижній частині вікна та задати йому ім'я *Завдання 3*.

2. Сформуванати таблицю, що зображена на рис.5.4.

3. Виділити діапазон комірок B2:B15, що містить вихідні дані (рис.5.4).

4. На вкладці *Вставлення* у групі *Діаграми* обрати тип  діаграми *Вставити стовпчасту діаграму або гістограму* → *Звичайна стовпчаста діаграма*.

5. За допомогою вкладки *Конструктор діаграм* → *Додати елемент діаграми* → *Назва діаграми* розмістити назву діаграми *Над діаграмою*.

6. Для підписів осей діаграми потрібно обрати *Назви осей* → *Горизонтальна для основної осі* та *Вертикальна для основної осі*.

7. Натиснути ПКМ по діаграмі та вибрати пункт *Вибрати дані...* У відкритому вікні натиснути кнопку *Редагувати* з категорії *Підписи горизонтальної осі*. Потім виділити діапазон комірок A2:A15, що містить підпис горизонтальної осі та натиснути *ОК*.

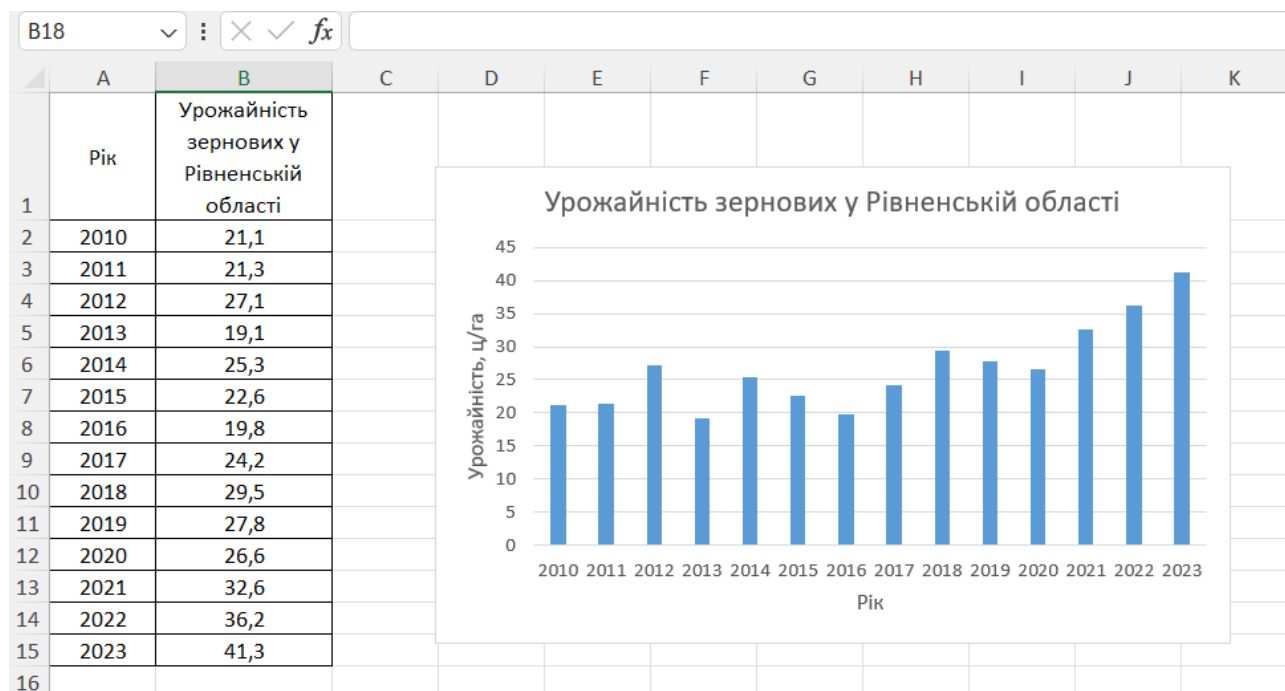


Рис.5.4. Побудова гістограми за табличними даними

5.5.4. **Розрахунок значення функції.** Розрахувати значення функції $y = \frac{(3x+2)^2}{\sin x + 3}$ за умови, що $4,8 \leq x \leq 7,6$, $dx=0,4 \cdot N$, де N - власний порядковий номер у списку групи та побудувати графік функції.

1. Додати новий аркуш, натиснувши на + у нижній частині вікна та задати йому ім'я *Завдання 4*.

2. Для заповнення таблиці значеннями функції, спочатку необхідно розмістити вихідні дані: крок $=0,4*D3$ розміщено в комірку D5 (значення N записати у комірку D3). В заголовку таблиці розміщуватимемо позначення змінних x та y .
3. Наступним кроком заповнимо стовпець x значеннями відповідного аргументу. Для цього введемо в комірку A6 початкове значення x (4,8), а в комірку A7 – формулу для розрахунку решти значень x : $=A6+D5$. Так як значення dx є постійним, воно не змінюватиметься протягом розрахунку і потребує абсолютної адреси. Для цього потрібно біля адреси D5 в рядку формул натиснути функціональну клавішу $\langle F4 \rangle$ - $\$D\5 (рис.5.5).
4. Наведемо курсор мишки на правий нижній куток комірки A7, що вже містить формулу, так, щоб він набув вигляду суцільного хрестика, натиснемо ЛКМ та «потягнемо» вниз до 13-го рядка включно.

	A	B	C	D
1	ВЛАСНИЙ ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР У СПИСКУ ГРУПИ			
2				
3	$y = \frac{(3x + 2)^2}{\sin x + 3}$		N	30
4			dx=	12
5	x	y		
6	4,8			
7	=A6+\$D\$5			
8				
9				
10				
11				
12				
13				


	A	B	C	D
1				
2				
3	$y = \frac{(3x + 2)^2}{\sin x + 3}$		N	30
4			dx=	12
5	x	y		
6	4,8			
7	16,8			
8	28,8			
9	40,8			
10	52,8			
11	64,8			
12	76,8			
13	88,8			

Рис.5.5.а. Розрахунок значень x

5. Перейдемо до стовпця із значеннями функції. В комірку B6 введемо формулу для розрахунку y : $=(3*A6+2)^2/(SIN(A6)+3)$. Для автозаповнення даного стовпця слід повторити дії по копіюванню формул. На рис.5.6 наведено результат виконання операцій в режимі формул.

B6					A	B	C	D
fx					=(3*A6+2)^2/(SIN(A6)+3)			
1								
2								
3							N	30
4	$y = \frac{(3x+2)^2}{\sin x + 3}$							
5	x	y	dx=	12				
6	4,8	134,22						
7	16,8	1299,81						
8	28,8	3128,06						
9	40,8	5089,42						
10	52,8	7205,82						
11	64,8	9834,80						
12	76,8	13550,71						
13	88,8	19253,57						

Рис. 5.6. Розрахунок значень у

6. Для побудови графіка функції слід виділити діапазон комірок А6:В13, що містить отримані дані та  виконати наступні дії: *Вставлення* → *Діаграми* → *Вставити точкову (X, Y)* → *Точкова діаграма з плавними лініями*. Вигляд отриманої діаграми (рис.5.7) можна покращити наступним чином:

- виділити діаграму, на вкладці *Назви осей* → *Горизонтальна* для основної осі та *Вертикальна* для основної осі підписати назви осей.
- на осі ОХ натиснути ПКМ, в контекстному меню вибрати пункт *Формат осі...* → *Параметри осі* → *Мінімум* та призначити 4.

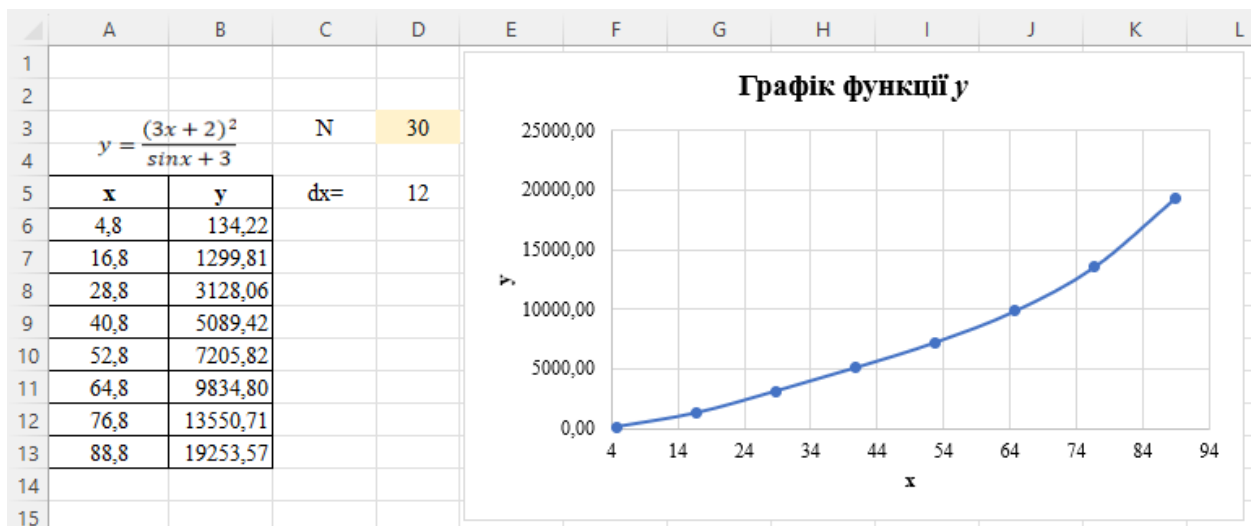


Рис. 5.7. Графік функції у

5.6. Вимоги до звіту.

- 5.6.1. Титульний аркуш відповідно до встановлених вимог;
- 5.6.2. Тему, мету та завдання лабораторної роботи;

5.6.3. Порядок виконання роботи — опис послідовності дій, виконаних під час лабораторної роботи, із короткими поясненнями.

5.6.4. Результати виконання завдань:

- створені таблиці з обчисленнями;
- приклади використаних формул і функцій;
- діаграми, графіки, гістограми;
- приклади логічних, математичних і часових функцій (із підписами формул).

5.6.5. Скріншоти основних етапів роботи у середовищі Excel (результати побудови таблиць і графіків).

5.6.6. Висновки — короткий аналіз отриманих результатів, опис засвоєних навичок і висновки щодо практичного застосування Excel для обробки даних.

5.6.7. Після виконання всіх завдань лабораторної роботи необхідно оформити звіт у текстовому редакторі Microsoft Word. Файл звіту зберегти у форматі: **Прізвище_Група_Звіт5.docx**. Разом із текстовим звітом потрібно прикріпити файл Excel, у якому виконано всі завдання лабораторної роботи (таблиці, розрахунки, діаграми, графіки). Файл Excel слід назвати за аналогічним принципом: **Прізвище_Група_Звіт5.xlsx**. Обидва файли (звіт у Word та документ Excel) необхідно завантажити на платформу Moodle у відповідне поле для подання лабораторної роботи.

5.7. Контрольні запитання

5.7.1. Яке призначення табличного процесора Microsoft Excel?

5.7.2. Які типи даних можна вводити в комірки робочого аркуша Excel?

5.7.3. Що таке адреса комірки та які існують типи посилань у формулах?

5.7.4. Як вводиться формула в Excel?

5.7.5. Назвіть основні категорії функцій, доступних у середовищі Excel.

5.7.6. У чому полягає різниця між відносними, абсолютними та змішаними посиланнями?

5.7.7. Як створити та відформатувати таблицю у Microsoft Excel?

5.7.8. Як побудувати діаграму або графік за даними таблиці?

5.7.9. У чому полягає відмінність між діаграмою та гістограмою?

5.7.10. Які навички формуються в результаті виконання даної лабораторної роботи?

Лабораторна робота №6

Створення презентацій у середовищі Power Point

6.1. Мета роботи. Освоїти принципи роботи з Power Point. Вивчити інтерфейс та призначення даного середовища. Набути навичок створення та редагування презентацій.

6.2. Теоретичні відомості

Microsoft PowerPoint — це програмне забезпечення, призначене для створення, редагування та демонстрації електронних презентацій. Презентація являє собою набір слайдів, які можуть містити текстову, графічну, аудіо- та відеоінформацію, а також анімаційні ефекти. PowerPoint входить до складу пакета Microsoft Office і є одним із найпоширеніших інструментів для підготовки доповідей, навчальних матеріалів, рекламних показів тощо.

6.2.1. Основні поняття

Слайд — основний елемент презентації, який відображає певну інформацію. Кожен слайд може мати власне оформлення, структуру та об'єкти.

Шаблон презентації — заздалегідь створений стиль оформлення, що містить кольорову схему, шрифти та макети.

Макет слайда — визначає розташування елементів (заголовків, текстових полів, зображень, діаграм).

Тема оформлення — набір кольорів, шрифтів і графічних ефектів, що забезпечує єдиний стиль усієї презентації.

Анімація — рух або поетапна поява об'єктів на слайді.

Перехід між слайдами — ефект, який застосовується під час зміни одного слайда на інший під час показу презентації.

6.2.2. Інтерфейс PowerPoint

Головне вікно PowerPoint складається з таких основних елементів:

- Рядок меню та стрічка інструментів, де зосереджені основні команди для роботи з презентацією;
- Область слайдів, у якій безпосередньо створюється та редагується поточний слайд;

- Область структури та ескізів, що дозволяє швидко переходити між слайдами;
- Область заміток, де користувач може залишати коментарі чи пояснення до слайда;
- Рядок стану — показує поточну інформацію про презентацію (номер слайда, мову, масштаб тощо).

6.2.3. Основні етапи створення презентації

- 1) Створення нової презентації — з використанням порожнього документа або шаблону.
- 2) Додавання слайдів та вибір відповідних макетів.
- 3) Введення текстової інформації та розміщення графічних об'єктів (зображень, таблиць, діаграм, фігур).
- 4) Застосування оформлення — вибір теми, кольорової схеми, шрифтів.
- 5) Налаштування анімації та переходів між слайдами.
- 6) Перегляд та редагування структури презентації.
- 7) Підготовка до показу — перевірка часу демонстрації, запис дикторського супроводу, вибір режиму показу.

6.2.4. Режими перегляду презентації

- Звичайний режим — основний режим для створення та редагування слайдів.
- Сортувальник слайдів — використовується для зміни послідовності слайдів.
- Режим показу слайдів — відтворює презентацію в повноекранному форматі.
- Режим сторінок заміток — дозволяє переглядати кожен слайд із відповідними коментарями.

6.2.5. Збереження та експортування

Презентацію можна зберегти у форматах:

- .pptx — стандартний формат PowerPoint;
- .pdf — для друку або розповсюдження;

- .mp4 — відеоформат презентації;
- .ppsx — формат демонстраційного показу.

6.3. Програма роботи

- 6.3.1.** Вивчити склад робочого вікна **Microsoft PowerPoint** та призначення елементів керування.
- 6.3.2.** Створити нову презентацію, вибравши відповідну тему та кольорову схему в розділі **Конструктор**.
- 6.3.3.** Налаштувати структуру презентації, додавши слайди з різними типами макетів (Титульний, Об'єкт, Порівняння тощо).
- 6.3.4.** Наповнити слайди змістом: текстовими блоками, списками, таблицями та графічними об'єктами (зображеннями).
- 6.3.5.** Застосувати ефекти **Анімації** для окремих об'єктів та налаштувати параметри **Переходів** між слайдами.
- 6.3.6.** Перевірити роботу презентації в режимі **Показ слайдів**, відредагувати таймінги та черговість появи елементів.
- 6.3.7.** Зберегти роботу в основному форматі .pptx та експортувати у форматі демонстрації .ppsx.

6.4. Обладнання та програмне забезпечення

- 6.4.1.** Апаратне забезпечення: Персональний комп'ютер або ноутбук, мінімальний обсяг оперативної пам'яті — 4 ГБ, вільний простір на фізичному жорсткому диску — від 20 ГБ.
- 6.4.2.** Програмне забезпечення:
- **операційна система:** Windows (версії 10 або 11);
 - **пакет офісних додатків:** Microsoft Office (версії 2016, 2019, 2021).
 - **програма для роботи з презентаціями:** Microsoft PowerPoint (локальна версія).

- **додаткові ресурси:** Набір медіафайлів (зображення у форматах JPEG/PNG, аудіо- та відеофрагменти) для наповнення слайдів контентом.

6.5. Порядок виконання роботи

6.5.1. Запуск програми PowerPoint. Відкрити Microsoft PowerPoint за допомогою меню Пуск → Усі програми → Microsoft Office → PowerPoint або подвійним клацанням на ярлику програми.

6.5.2. Створення нової презентації. У вікні старту обрати пункт «Нова презентація». Можна створити порожню презентацію або скористатися готовим шаблоном із колекції тем.

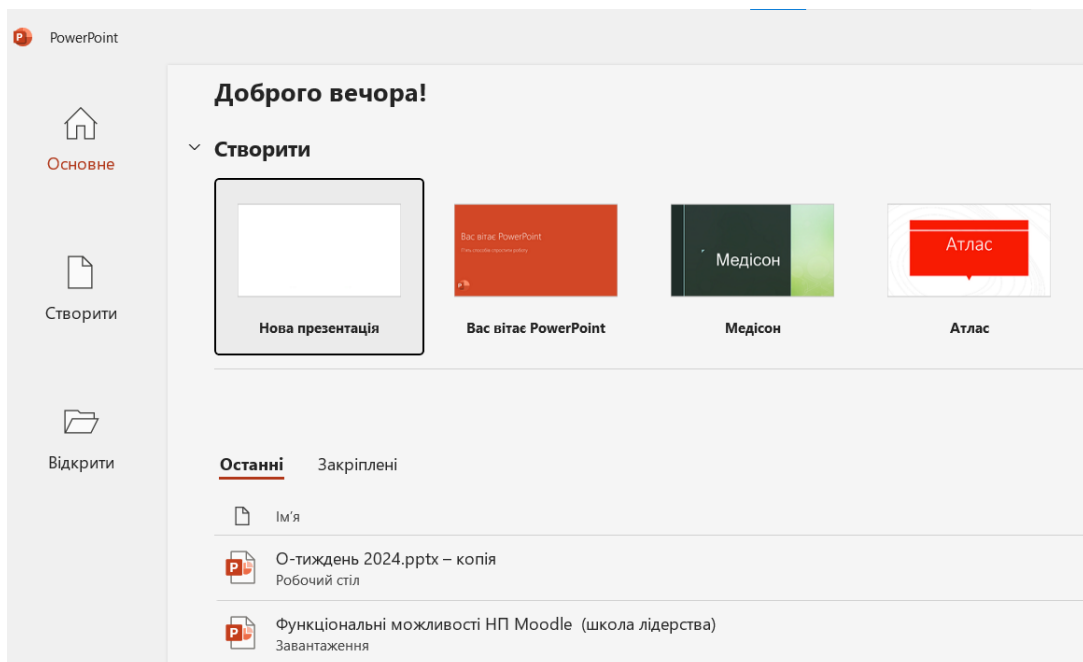


Рис.6.1. Створення нової презентації

6.5.3. Вибір теми оформлення. На вкладці «Конструктор» обрати тему, яка визначає кольорову гаму, шрифти та стиль оформлення слайдів. При необхідності налаштувати фон та варіації кольорів.

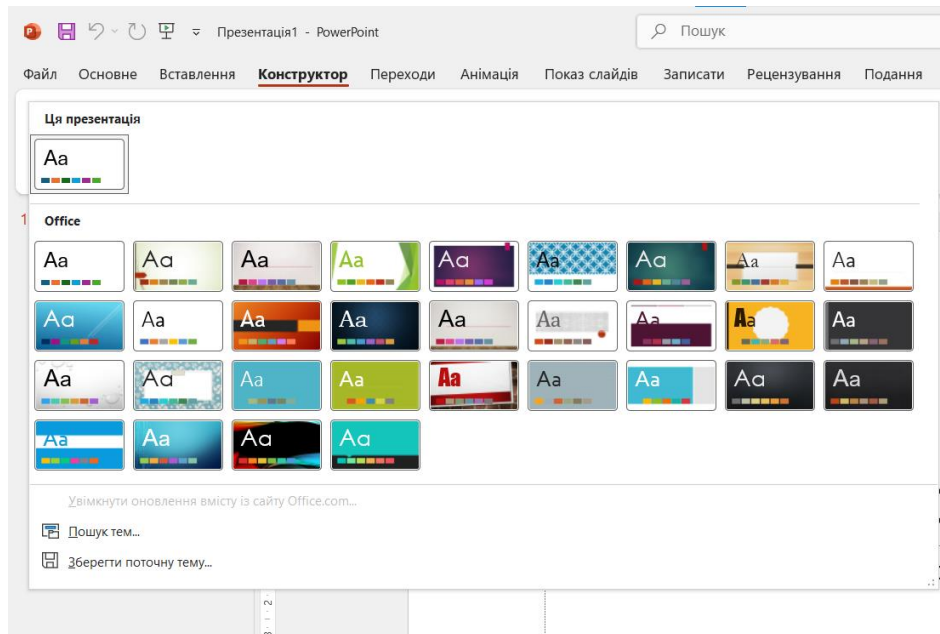


Рис.62. Вибір теми оформлення

6.5.4. Створення першого (титульного) слайда. Ввести назву презентації, своє прізвище, групу та тему роботи. За потреби додати зображення або логотип навчального закладу.

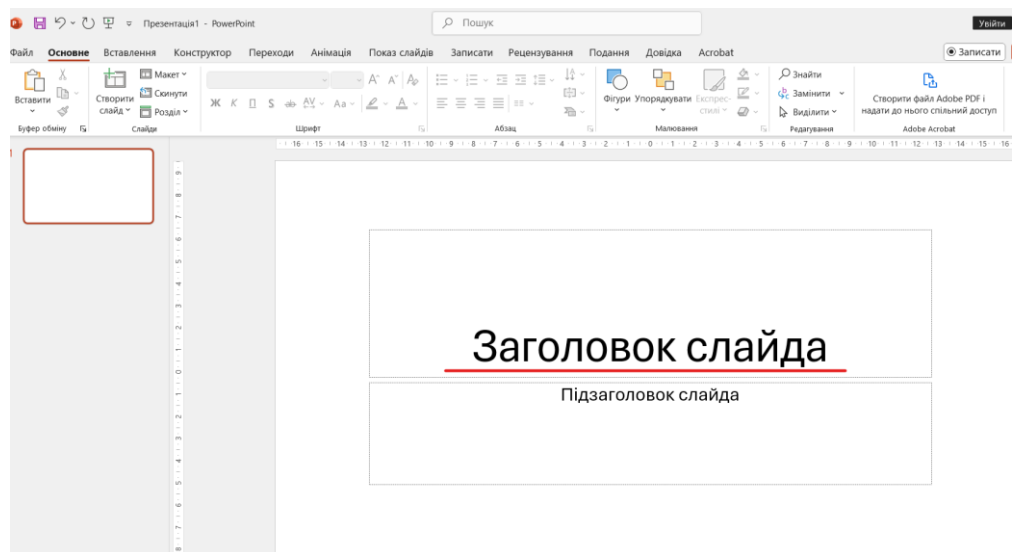


Рис.6.3. Створення слайдів

6.5.5. Додавання нових слайдів. На вкладці «Основне» натиснути «Створити слайд» та вибрати відповідний макет (заголовок і вміст, два стовпці, лише заголовок тощо). Або правою кнопкою миші (ПКМ) на дереві відображення слайдів, і вибрати необхідну дію. Ввести необхідну текстову інформацію на кожному слайді.

6.5.8. Додавання анімації. На вкладці «Анімація» вибрати ефекти появи, виділення або руху об'єктів. Налаштувати порядок та тривалість відтворення ефектів за допомогою «Області анімації».

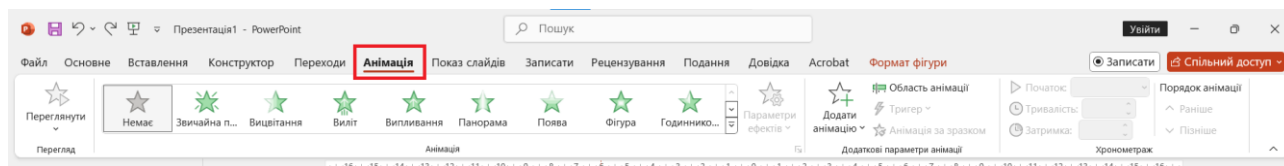


Рис.6.7. Вкладка «Анімація»

6.5.9. Підготовка звіту. Додати останній слайд із висновками до виконаної роботи. Переконайтеся, що презентація оформлена відповідно до вимог (є титульний слайд, структура логічна, використані ефекти не перевантажують показ).

6.5.10. Перегляд презентації. Вибрати вкладку «Показ слайдів» → «З початку» або натиснути клавішу F5. Перевірити правильність відображення всіх елементів і логічність послідовності слайдів.

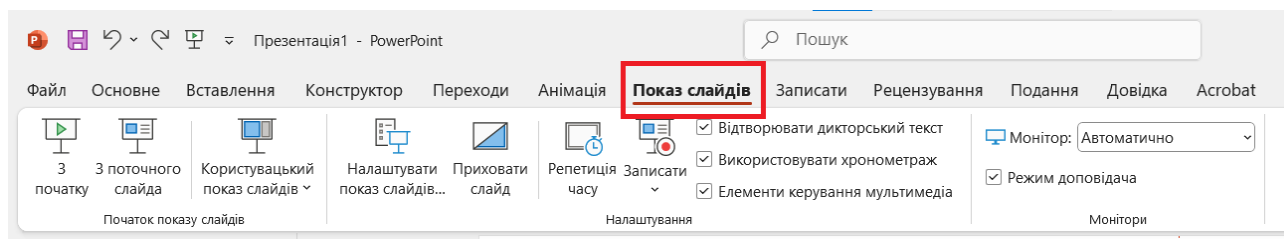


Рис.6.8. Вкладка «Показ слайдів»

6.5.11. Збереження презентації. Виконати команду «Файл → Зберегти як», вказати ім'я файлу у форматі .pptx (Прізвище_Група_ЛР6.pptx). За потреби зберегти копію у форматі .pdf або .ppsx для показу.

6.6. Вимоги до звіту (презентації)

6.6.1. Кількість слайдів:

- Презентація повинна містити не менше 10-12 слайдів.

6.6.2. Структура презентації:

- Титульний слайд: назва теми, ПІБ студента, група, курс.
- Мета та завдання: коротке формулювання теми і що планується розглянути.
- Основна частина: логічний виклад матеріалу по пунктах або розділах.

- Висновки: коротке підсумування отриманої інформації.

6.6.3. Оформлення слайдів:

- Використовувати єдиний стиль оформлення (тема/шаблон).
- Текст повинен бути читабельним (шрифт не менше 18–20 pt).
- Візуальні елементи (зображення, графіки, діаграми) повинні бути чіткими та доречними.
- Мінімальна кількість тексту на слайді — ключові тези, а не повні абзаци.

6.6.4. Використання мультимедіа:

- Дозволяється вставляти зображення, схеми, відео, аудіо.
- Мультимедіа має підтримувати основну ідею слайду та не перевантажувати презентацію.

6.6.5. Анімації та переходи:

- Використовувати помірно.
- Переходи між слайдами повинні бути плавними та логічними, без зайвих ефектів.

6.6.6. Підготовка до демонстрації:

- Студент повинен вміти коротко та зрозуміло пояснити кожен слайд.
- Час презентації: 5–10 хвилин.

6.6.7. Формат збереження та подання:

- Файл презентації зберегти у форматі .pptx.
- Назва файлу: Прізвище_Група_ЛР6.pptx.
- При подачі на перевірку разом із презентацією бажано надати PDF-версію.

6.7. Варіанти для виконання лабораторної роботи

Вибір теми для виконання індивідуальної презентації здійснюється згідно зі списком академічної групи. Кожен студент обирає тему у порядку черговості свого прізвища у журналі групи.

- Студент, який стоїть першим у списку, виконує тему №1,
- студент другим — тему №2,
- і так далі відповідно до нумерації тем у переліку.

Студент має право узгодити зміну теми з викладачем, якщо запропонований варіант є занадто складним або має обмежену практичну цінність для майбутньої спеціальності.

№	Тема презентації	Короткий опис
1	Основи кібербезпеки: як захистити особисті дані	Розглянути основні загрози в Інтернеті та методи захисту персональної інформації.
2	Інформаційні технології в сучасному світі	Пояснити роль ІТ у науці, виробництві, освіті та повсякденному житті.
3	Комп'ютерні мережі: Інтернет і локальні мережі	Описати принцип роботи комп'ютерних мереж і способи підключення до Інтернету.
4	Роль інформаційних технологій у розвитку сучасної робототехніки	Показати, як ІТ допомагають створювати та керувати роботами.
5	Організація робочого середовища користувача в ОС Windows	Розкрити можливості налаштування робочого столу, панелі задач, меню.
6	Роль комп'ютерів у навчанні та наукових дослідженнях	Висвітлити значення комп'ютерів для освіти, симуляцій і досліджень.
7	Професії майбутнього у сфері ІТ та автоматизації	Ознайомити з перспективними ІТ-професіями та напрямками розвитку галузі.
8	Програмування як основа сучасних технологій	Пояснити значення програмування для створення автоматизованих систем.
9	Безпечна робота в Інтернеті. Комп'ютерна безпека	Висвітлити правила безпечного користування мережею та антивірусного захисту.

10	Операційні системи сімейства Linux: особливості та переваги	Порівняти ОС Linux і Windows, визначити переваги відкритого ПЗ.
11	Створення таблиць та обчислень у Microsoft Excel	Показати роботу з таблицями, формулами, діаграмами в Excel.
12	Основні пристрої комп'ютера: призначення та принцип роботи	Розкрити функції процесора, пам'яті, жорсткого диска, периферії.
13	Хмарні технології: Google Диск, OneDrive, Dropbox	Ознайомити з можливостями зберігання та спільного доступу до файлів онлайн.
14	Соціальні мережі та їх вплив на суспільство	Проаналізувати позитивні та негативні сторони використання соцмереж.
15	Сучасні напрямки розвитку інформаційних технологій	Розглянути новітні тенденції — AI, IoT, хмарні сервіси, Big Data.
16	Що таке автоматизація і де вона використовується?	Пояснити поняття автоматизації, приклади з промисловості та побуту.
17	Операційна система Windows: основні функції та можливості	Описати інтерфейс Windows, типові завдання користувача.
18	Електронна пошта та правила електронного листування	Пояснити принцип роботи e-mail і правила етикету електронного спілкування.
19	Комп'ютерна графіка: растрові та векторні зображення	Порівняти типи графіки, показати приклади створення зображень.
20	Оптимізація роботи комп'ютера: очищення, оновлення та захист	Розкрити основні засоби підтримання стабільної роботи системи.
21	Використання інформаційних технологій у промисловості	Навести приклади автоматизованих виробничих систем та IT-рішень.
22	Популярні мови програмування для початківців	Ознайомити з мовами Python, C++, Java, їхнім призначенням і особливостями.

23	Будова та принцип роботи персонального комп'ютера	Пояснити, як взаємодіють основні компоненти ПК.
24	Штучний інтелект: простими словами про складне	Ввести у поняття штучного інтелекту, приклади його застосування.
25	Робота з текстовим процесором Microsoft Word	Показати можливості створення, форматування й оформлення документів.
26	Мобільні додатки як інструмент автоматизації побуту	Розглянути приклади мобільних застосунків для керування пристроями.
27	Еволюція комп'ютерної техніки: від перших ЕОМ до сучасних ПК	Короткий історичний огляд розвитку комп'ютерів.
28	Роль інформаційних технологій у промисловості	Пояснити, як ІТ сприяють підвищенню ефективності виробництва.
29	Офісні програми пакета Microsoft Office	Описати можливості Word, Excel, PowerPoint для навчання та роботи.
30	Робототехніка сьогодні: приклади з реального життя	Навести приклади роботів, що використовуються у побуті та промисловості.

6.8. Контрольні запитання

- 6.8.1.** Що таке презентація і для чого вона використовується?
- 6.8.2.** Яке призначення має програма Microsoft PowerPoint?
- 6.8.3.** Які основні елементи містить інтерфейс PowerPoint?
- 6.8.4.** Що таке слайд і які основні типи макетів слайдів існують?
- 6.8.5.** Яку роль відіграє тема оформлення презентації?
- 6.8.6.** Як вставити новий слайд у презентацію?
- 6.8.7.** Які типи об'єктів можна додати на слайд?
- 6.8.8.** Як застосувати анімаційні ефекти до об'єктів слайда?

- 6.8.9.** Чим відрізняється анімація від переходів між слайдами?
- 6.8.10.** Як налаштувати автоматичну зміну слайдів під час показу?
- 6.8.11.** Які існують режими перегляду презентації?
- 6.8.12.** У якому форматі зберігаються презентації PowerPoint за замовчуванням?
- 6.8.13.** Як можна зберегти презентацію у вигляді відео або PDF-документа?
- 6.8.14.** Які вимоги слід враховувати під час оформлення презентації?
- 6.8.15.** Назвіть основні етапи створення якісної презентації.

Лабораторна робота №7

Хмарні LMS. Корпоративне середовище Office365. Робота в команді в програмному середовищі Microsoft Teams

7.1. Мета роботи. Ознайомитися з можливостями корпоративного хмарного середовища Microsoft Office 365, навчитися працювати з основними сервісами екосистеми (Outlook, OneDrive, Word Online, Excel Online, PowerPoint Online, Forms, Teams) та оволодіти навичками організації командної роботи у середовищі Microsoft Teams. Закріпити практичні вміння спільного редагування документів, обміну файлами, проведення відеозустрічей та використання хмарних технологій для освітніх цілей.

7.2. Теоретичні відомості.

Хмарні технології є однією з найдинамічніших галузей сучасної ІТ-індустрії. Вони перетворилися з перспективної бізнес-концепції на ключовий елемент цифрової трансформації підприємств, освітніх установ та державних організацій. Хмарні сервіси забезпечують швидкий доступ до програмних ресурсів, даних і додатків без потреби у власній фізичній інфраструктурі.

Хмарні технології (cloud technologies) — це модель надання доступу до обчислювальних ресурсів і програмних сервісів через Інтернет. У сфері освіти вони використовуються для створення Learning Management Systems (LMS) — систем управління навчанням, що забезпечують зберігання, розповсюдження та спільне використання навчальних матеріалів.

Основними перевагами хмарних технологій є:

- мобільність і доступність — можливість працювати з будь-якого пристрою через Інтернет;
- масштабованість — гнучке збільшення ресурсів залежно від потреб користувача;
- економічність — оплата лише фактично використаних ресурсів;
- спільна робота — забезпечення колективної взаємодії над спільними документами в режимі реального часу.

Разом із перевагами існують і певні виклики та ризики використання хмарних технологій:

Безпека та конфіденційність даних. Розміщення інформації на віддалених серверах потребує високого рівня захисту від несанкціонованого доступу, кібератак і витоків даних. Постачальники хмарних сервісів запроваджують багаторівневі системи безпеки, однак користувачі мають дотримуватися власних політик конфіденційності.

Недостатність кваліфікованих кадрів. Для ефективного впровадження хмарних рішень потрібні фахівці з відповідними знаннями та сертифікацією у сфері Cloud-технологій.

Проблеми міграції та інтеграції. Перенесення даних і додатків у хмару часто потребує додаткового часу, ресурсів та тестування, особливо при роботі з гібридними або багатохмарними середовищами.

Зайві витрати. За відсутності контролю та оптимізації використання ресурсів компанії можуть перевитрачати кошти на хмарні послуги.

Залежність від постачальників. Великі провайдери (Microsoft, Google, Amazon, IBM) фактично формують ринок, тому користувачі мають враховувати можливі обмеження, умови передачі даних та сумісність сервісів.

Незважаючи на наявні проблеми, значення хмарних технологій невпинно зростає. За прогнозами аналітичних компаній, більшість організацій у найближчі роки перейдуть на використання хмарних сервісів для зберігання, обробки даних і спільної роботи. Це визначає хмарні технології як одну з ключових складових сучасної цифрової інфраструктури.

Microsoft Office 365 — це інтегрований набір хмарних сервісів для навчання, бізнесу та організацій, який включає онлайн-версії офісних програм (Word, Excel, PowerPoint, Outlook), а також засоби для зберігання файлів (OneDrive) і командної роботи (Teams).

Для початку роботи вводимо власні облікові дані на сайті <https://www.office.com/?omkt=uk-UA> та потрапляємо на домашню сторінку з додатками та сервісами Office 365. Office для інтернету відкриває звичні нам документи Word, Excel, OneNote і PowerPoint в веб-браузері. Це спрощує роботу

і спільне використання файлів Office в будь-якому місці з підключенням до Інтернету практично з будь-якого пристрою.

Користувачі Microsoft Office 365 за допомогою Word, Excel, OneNote або PowerPoint можуть переглядати, створювати і редагувати файли в будь-якому місці.

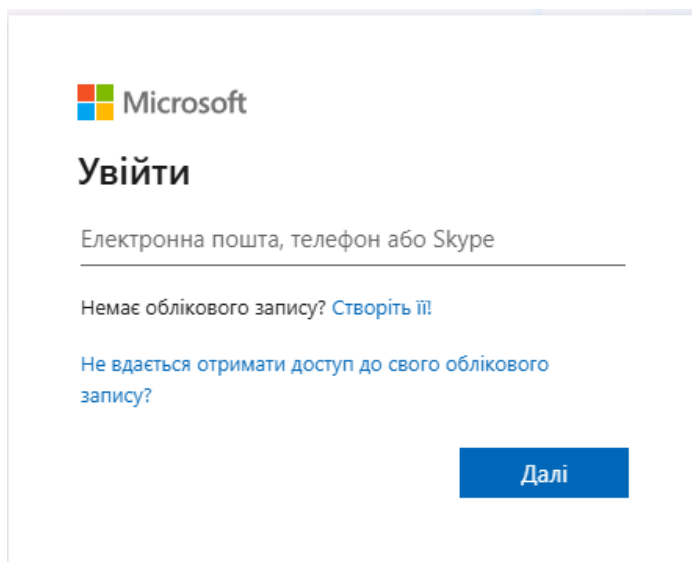


Рис.7.1.Вхід в обліковий запис Microsoft Office 365

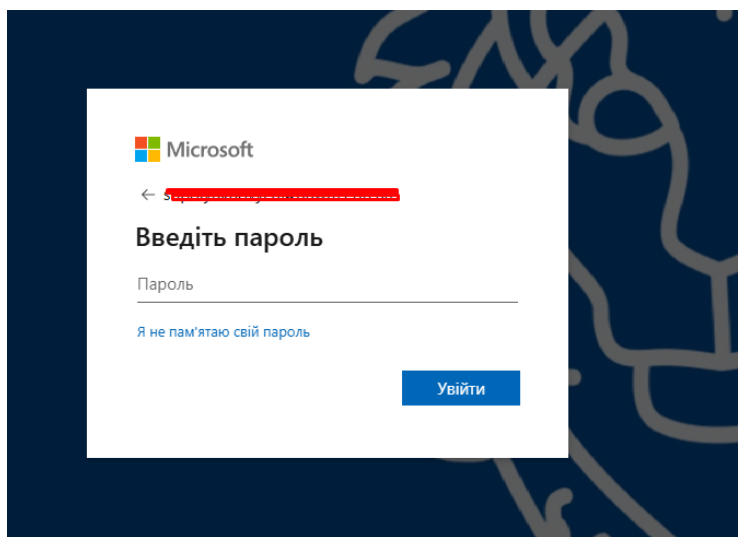


Рис.7.2.Вхід в обліковий запис Microsoft Office 365

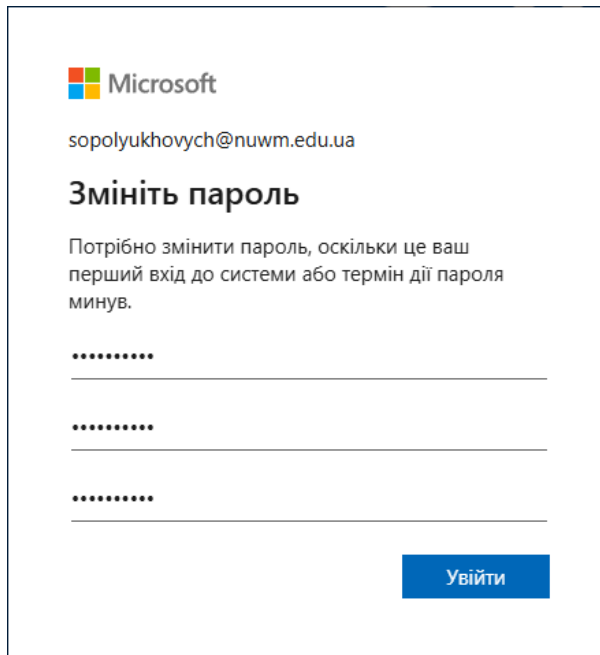


Рис.7.3. Зміна одноразового пароля для облікового запису

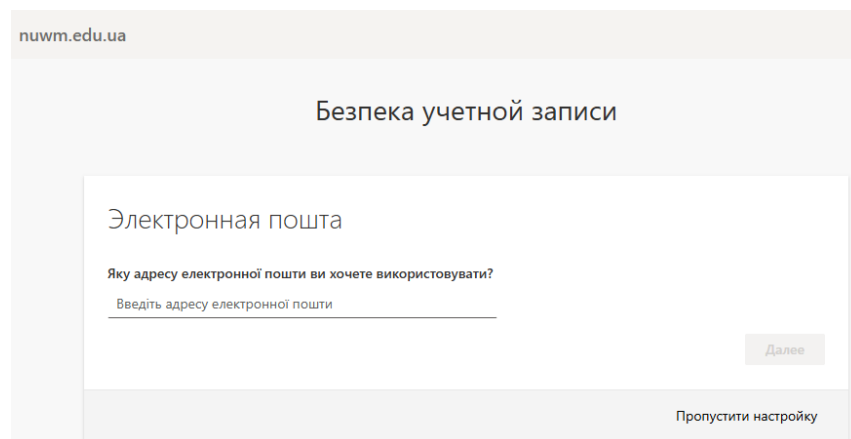


Рис.7.4. Додання особистої пошти

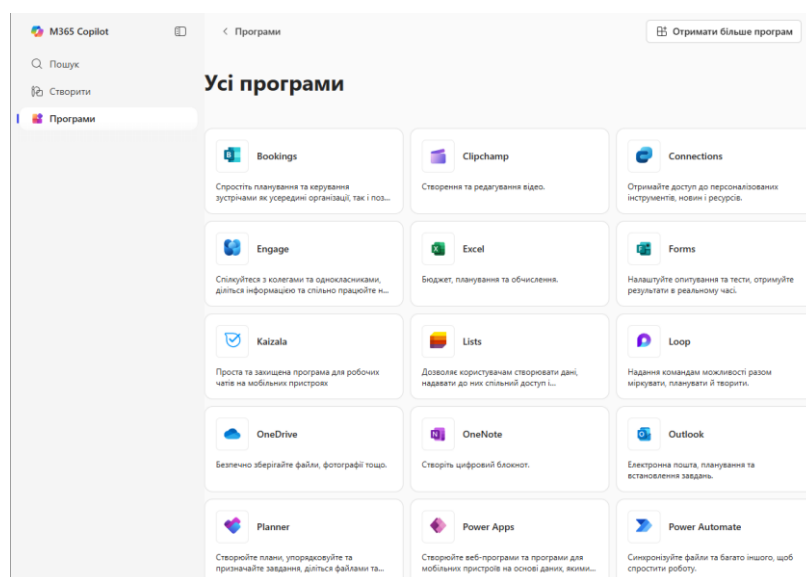


Рис.7.5. Вигляд домашньої сторінки з додатками та сервісами Office 365

Microsoft Teams (MS Teams, Teams) – це онлайн сервіс для командної роботи, який забезпечує в одному робочому просторі функції спілкування, управління задачами, контентом та додатками.

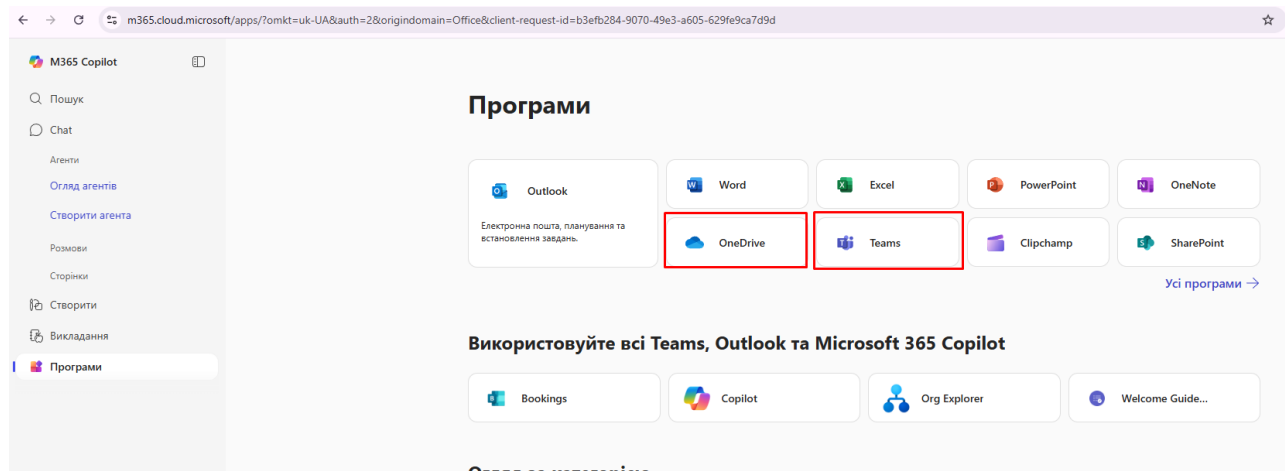


Рис.7.6. Розташування програм Microsoft Teams та OneDrive

Освітній контент в Microsoft Teams розміщується як у вигляді окремих файлів, так і у вигляді сервісів і їх ресурсів (навчальний відео, навчальні сайти, тощо). До кожного навчального заняття, яке організовується засобами Microsoft Teams, проводиться підготовча робота:

- попередня підготовка освітнього контенту і розміщення контенту в OneDrive;
- розміщення необхідних посилань на ресурси, наприклад, відео;
- розміщення файлів;
- сторінок записників OneNote;
- публікація в загальному для групи учнів каналі («Загальне») інструкцій по ходу проведення заняття.

На дистанційних заняттях з використанням відеозв'язку чат використовується як віртуальна аудиторія для організації і проведення групових навчальних занять (в тому числі, в окремих підгрупах (каналах) групи).

Крім того Teams, за умови використання мобільного додатку, це засіб оперативного зв'язку з учителем, наприклад для позапланових консультацій, як інструмент зворотного зв'язку.

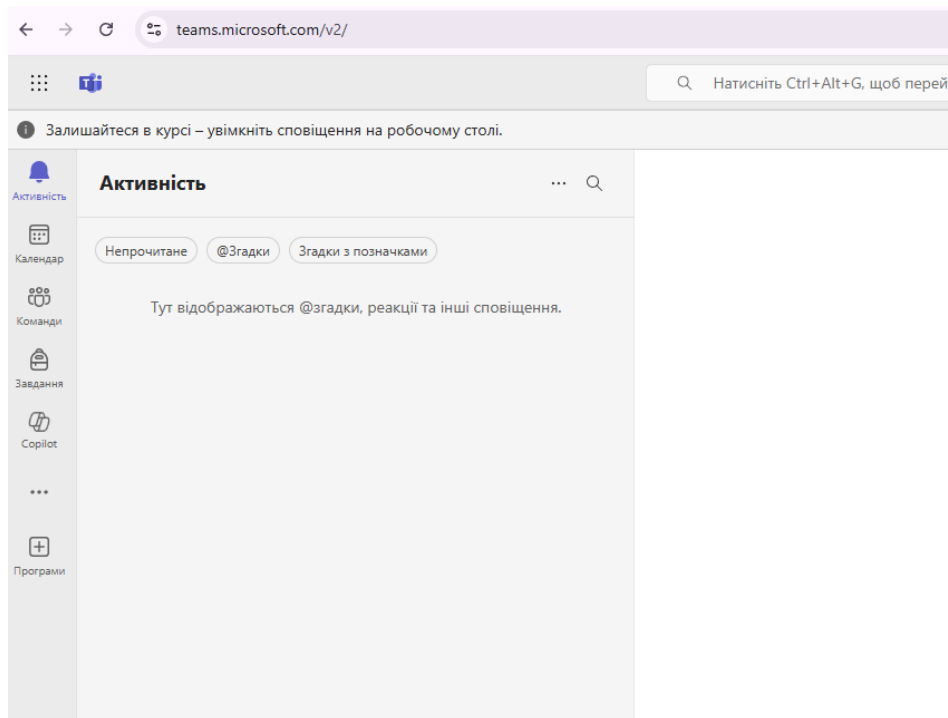


Рис.7.7. Вигляд робочого середовища Microsoft Teams

Microsoft OneDrive являє собою файл-хостинг, що базується у хмаро орієнтованому середовищі. Інтернет-сервіс зберігання файлів з функціями файлообміну був створений у серпні 2007 р. і координується компанією Майкрософт. Він є складовою хмаро орієнтованого сервісу (он-лайнних послуг) Office365.

Сервіс OneDrive дозволяє зберігати до 20 ГБ різноманітних документів користувачів, представлених за допомогою стандартних програм Office (Word, Excel, PowerPoint, Excel-forms, OneNote та звичайні папки для зберігання документів). Для різноманітних зображень передбачено перегляд у вигляді ескізів, а також можливості їх перегляду у вигляді слайдів. Для всіх папок і файлів можна визначати рівень доступу - від виключно персонального до публічного.

Office Online дозволяє користувачам завантажувати, створювати, редагувати і обмінюватися документами Microsoft Office Word, Excel, PowerPoint і OneNote просто у браузері і не тільки. OneDrive підтримує перегляд формату pdf, а також стандарту odf.

Функція пошуку OneDrive не підтримує пошук документів у форматі pdf, однак підтримується пошук форматів із пакету Microsoft Office: doc, docx, ppt, pptx, xls і.xlsx.

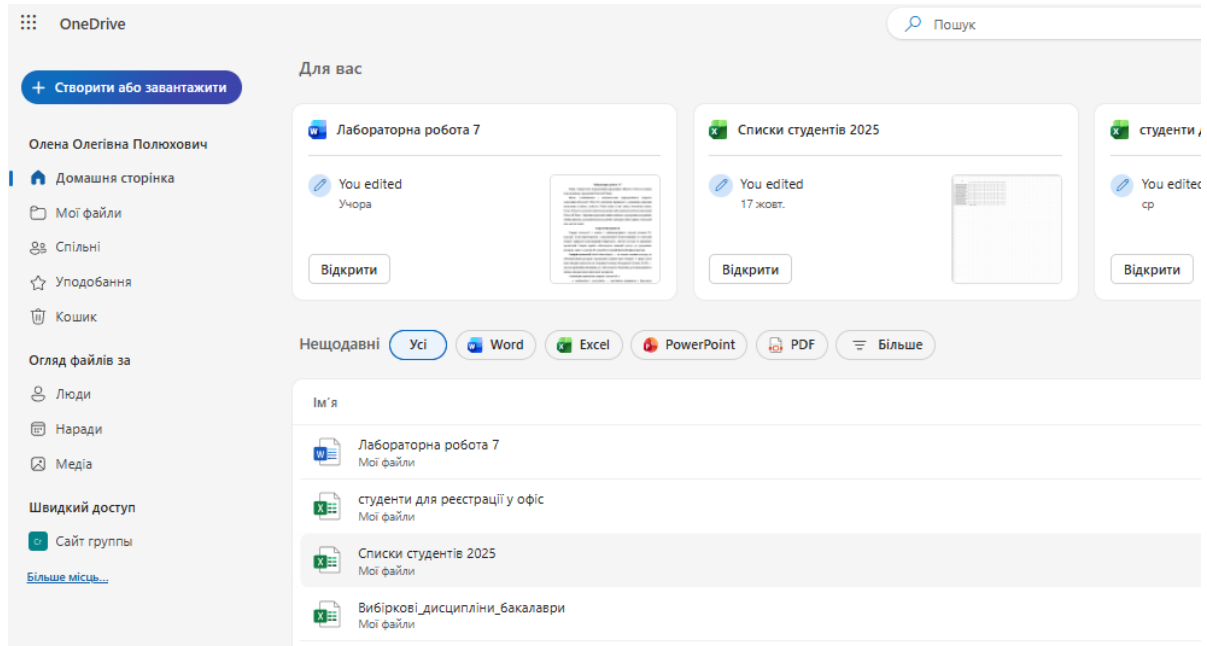


Рис.7.8. Вигляд робочого середовища OneDrive

До сховища папку можна завантажити одним архівом, розмір якого не перевищує 4 ГБ.

Основні види роботи з сервісом OneDrive:

- доступ до сховища файлів OneDrive,
- завантаження документів до сховища з комп'ютера або флешносія,
- створення файлів і папок у сховищі OneDrive он-лайн,
- забезпечення чи обмеження доступу до файлів і папок OneDrive,
- надання доступу до файлу конкретному користувачеві та оповіщення його про отримання такого доступу.

Основні види роботи з файлами в OneDrive:

- змінити назву,
- редагувати он-лайн,
- забирати на редагування (при цьому обмежується доступ до документа, інші користувачі не зможуть з ним працювати),
- переглядати попередні версії файлів,
- завантажувати копію,

- стежити за внесеними змінами в документ іншими колегами тощо.

7.3. Програма роботи

- 7.3.1. Авторизація та первинне налаштування
- 7.3.2. Робота з хмарним сховищем OneDrive
- 7.3.3. Спільне редагування документів (Office Online)
- 7.3.4. Організація командної роботи в Microsoft Teams
- 7.3.5. Контроль та оформлення звіту

7.4. Обладнання та програмне забезпечення

7.4.1. Обладнання:

- Персональний комп'ютер, ноутбук або планшет/смартфон.
- Стабільне підключення до мережі Інтернет.
- Периферійні пристрої для відеозв'язку (мікрофон, веб-камера, динаміки/навушники).

7.4.2. Програмне забезпечення:

- Веб-браузер (Google Chrome, Microsoft Edge, Mozilla Firefox тощо).
- Корпоративний або навчальний обліковий запис Microsoft Office 365.

7.5. Порядок виконання роботи

7.5.1. Авторизація та ознайомлення з корпоративним середовищем:

- Увійти до корпоративного облікового запису Microsoft 365 з використанням університетської пошти.
- Ознайомитися з головною панеллю Office 365, вивчити інтерфейс і функціональні можливості основних застосунків: Word Online, Excel Online, PowerPoint Online, Outlook, OneDrive, Forms, Teams.
- Створити власний профіль користувача (з фото, підписом, налаштуванням часової зони, мови інтерфейсу)
<https://myaccount.microsoft.com/settingsandprivacy/language>.

7.5.2. Організація структури хмарного середовища:

- У OneDrive створити окрему папку «Лабораторна робота №7».
- У ній створити три підпапки:
 - Документи,
 - Матеріали Teams,
 - Скріншоти.
- Налаштувати спільний доступ до головної папки для членів навчальної групи з різними рівнями прав (перегляд / редагування). Для викладача налаштувати папку на перегляд.
- Перевірити можливість одночасного редагування файлів різними користувачами.

7.5.3. Робота з офісними онлайн-додатками (<https://myapps.microsoft.com>) :

- У Word Online створити документ «Звіт_ЛР7», надати доступ одногрупникам для спільного редагування.
- У документі створити таблицю «Склад команди» з переліком учасників і розподілом обов'язків.
- У Excel Online створити аркуш «Моніторинг активності» (із зазначенням виконаних дій кожного учасника, часу, коментарів).
- У PowerPoint Online створити коротку (3–4 слайдів) презентацію «Командна робота в Microsoft Teams», де висвітлити переваги хмарних інструментів у навчальному процесі.

7.5.4. Робота в середовищі Microsoft Teams (<https://teams.microsoft.com/v2>):

- Приєднатися до навчальної команди своєї групи (через код або посилання або ручне зарахування). *Команду створює староста або хтось один із групи та додає сюди учасників своєї підгрупи.*

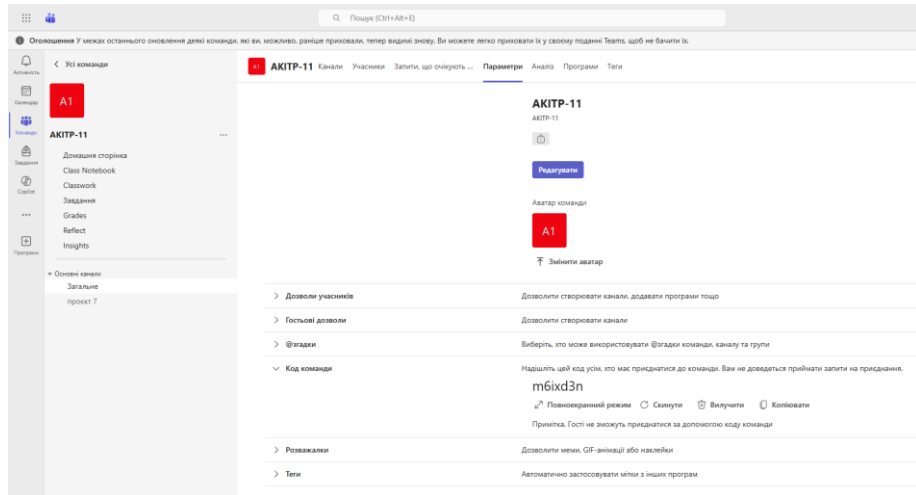


Рис.7.9. Налаштування приєднатися до навчальної команди своєї групи через код

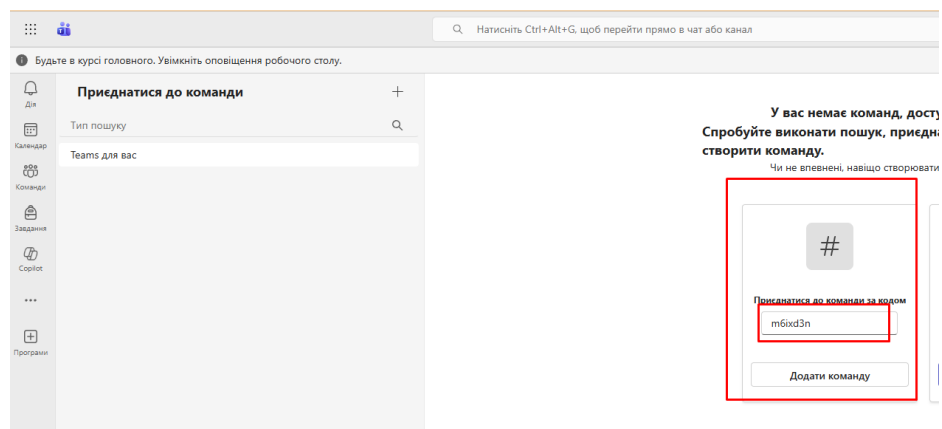


Рис.7.10. Приєднатися до навчальної команди своєї групи через код

- Ознайомитися зі структурою каналів, файлами, вкладками та календарем команди.
- Створити новий канал із назвою, наприклад, «Проект ЛР7», де організувати роботу над спільним завданням.
- Провести коротку відеоконференцію (2-3 хв) із членами команди — обговорити розподіл ролей.
- У каналі створити публікацію з описом завдання, прикріпити файли та додати тег @для згадування конкретного учасника.
- Запланувати зустріч через календар Teams і запросити учасників.

7.6. Вимоги до звіту:

Звіт оформлюється у Word Online і повинен містити:

- титульну сторінку відповідно до встановлених вимог;

- тему, мету та завдання лабораторної роботи;
- порядок виконання роботи — опис послідовності дій, виконаних під час лабораторної роботи, із короткими поясненнями;
- таблицю активності (хто виконував які завдання);
- скріншоти основних етапів (вхід у Microsoft 365, створення папки, робота в Teams, спільне редагування);
- висновки щодо переваг і труднощів командної роботи у хмарному середовищі.

7.7. Контрольні запитання

- 7.7.1. Що таке хмарні технології та в чому полягає їхня перевага?
- 7.7.2. Які основні сервіси входять до складу Microsoft Office 365?
- 7.7.3. Які можливості надає Microsoft Teams для командної роботи?
- 7.7.4. Як здійснюється спільне редагування документів у Word Online?
- 7.7.5. У чому полягає роль корпоративного акаунта університету у доступі до хмарних сервісів?

Лабораторна робота №8

Застосування Microsoft Visio у проєктуванні систем автоматизації.

8.1. Мета роботи. Ознайомитися з можливостями програмного середовища Microsoft Visio для створення технічної документації, навчитися проєктувати структурні, функціональні та принципіві схеми систем автоматизації, а також опанувати методику побудови блок-схем алгоритмів керування із використанням стандартних графічних позначень.

8.2. Теоретичні відомості

Microsoft Visio — це програмне середовище для створення професійних схем, діаграм і технічних креслень. Програма широко використовується у сфері автоматизації, інженерії, управління виробничими процесами та інформаційних технологій для наочного подання структури систем, алгоритмів керування, зв'язків між елементами тощо.

У рамках Microsoft 365 доступна веб-версія Visio (Visio for the web), яка дозволяє працювати без встановлення програми на комп'ютер. Робота здійснюється безпосередньо через браузер у хмарному середовищі, а створені схеми автоматично зберігаються у OneDrive. Це забезпечує зручний доступ до файлів, спільне редагування та можливість колективної роботи над проєктами.

Веб-версія MS Visio має інтуїтивно зрозумілий інтерфейс і підтримує основні типи діаграм, що застосовуються у технічному проєктуванні:

- Блок-схеми (Flowcharts) — для відображення послідовності виконання технологічних або логічних процесів;
- Організаційні діаграми (Organizational charts) — для представлення ієрархічних структур;
- Схеми мереж (Network diagrams) — для проєктування комп'ютерних або технологічних мереж;
- Функціональні схеми процесів (Cross-functional flowcharts) — для подання етапів процесу за виконавцями чи підрозділами;

- Електротехнічні та структурні схеми — для зображення взаємозв'язків між елементами систем автоматизації.

Приклад створення блок-схеми керування технологічним процесом у Microsoft Visio (веб-версія)

Розглянемо приклад побудови блок-схеми алгоритму керування насосною установкою, яка автоматично вмикається для подачі рідини при зниженні рівня нижче заданого порогу та вимикається при досягненні верхнього рівня.

8.2.1. Вхід у програму. Для початку роботи необхідно авторизуватись у корпоративному акаунті Microsoft 365 та відкрити Visio (for the web) через головну панель сервісів Microsoft. Новий документ створюється за допомогою кнопки «Нове пусте креслення» або вибрати із бібліотеки готових.

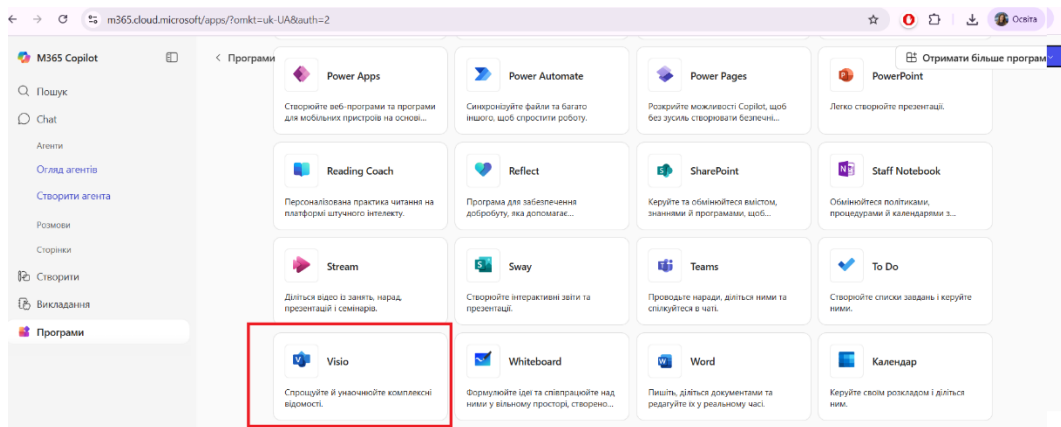


Рис.8.1.Розміщення програми Microsoft Visio

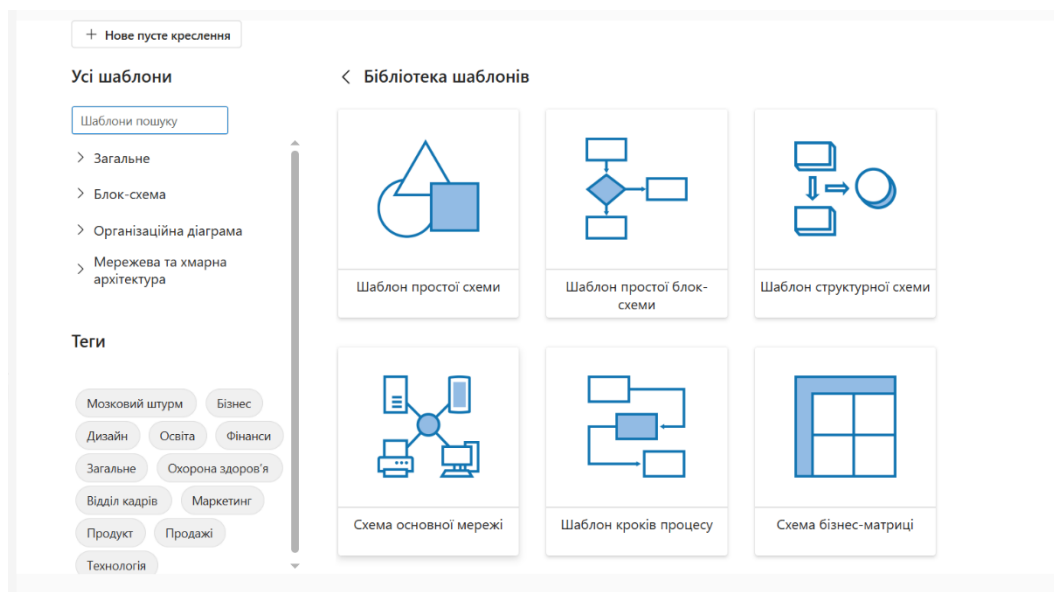


Рис.8.2. Створення нового креслення

8.2.2. Налаштування робочого середовища. На екрані відкривається робоче поле з панеллю фігур ліворуч.

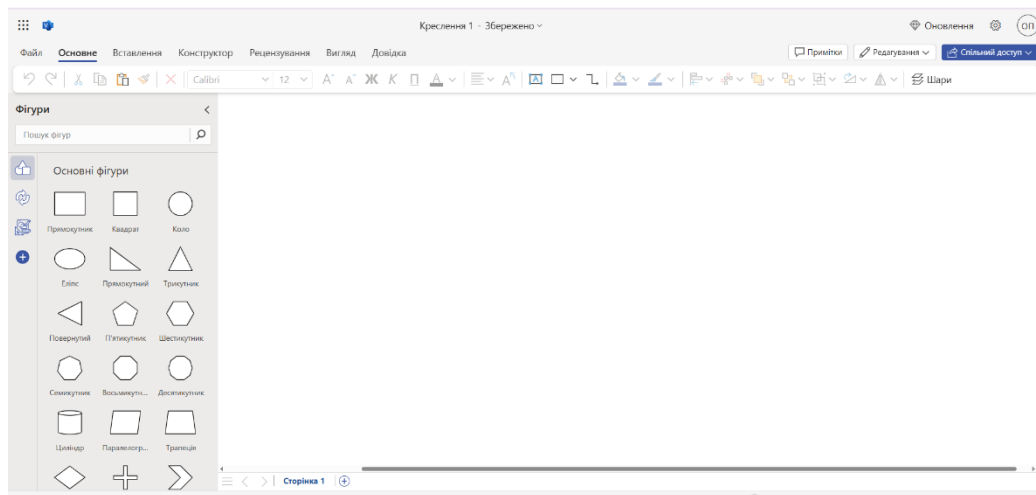


Рис.8.3. Вигляд робочої області Microsoft Visio

Для побудови алгоритму використовуються стандартні елементи:

- Початок/Кінець — овальні фігури, що позначають початок або завершення процесу;
- Процес (Process) — прямокутники, у яких записуються дії або операції;
- Рішення (Decision) — ромби, що відображають перевірку умови;
- З'єднувачі (Connectors) — стрілки, що вказують напрям виконання алгоритму.

8.2.3. Побудова схеми. На полотно додається фігура «Початок» із написом «Система ввімкнена». Далі вставляється фігура «Рішення» з текстом «Рівень рідини нижчий за мінімальний?».

- Якщо Так — алгоритм переходить до блоку «Увімкнути насос»;
- Якщо Ні — перевіряється умова «Рівень рідини перевищує максимальний?».

Для умови «Так» у другому блоці додається команда «Вимкнути насос»;

В обох випадках алгоритм повертається до повторної перевірки рівня — формується цикл автоматичного контролю.

Завершується схема блоком «Кінець».



Рис.8.4. Алгоритм роботи насоса

8.2.4. Оформлення діаграми. Фігури можна вирівняти автоматично (команда «Упорядкувати» → «Вирівняти та розподілити») та змінити кольори для покращення наочності. За потреби додаються текстові поля, позначення датчиків або виконавчих пристроїв.

8.2.5. Збереження та спільний доступ. Готову схему слід зберегти у форматі .vsdx або залишити у хмарному сховищі OneDrive, після чого можна надати спільний доступ викладачу чи іншим студентам через кнопку «Поділитися».

8.3. Програма роботи

8.3.1. Авторизація в Microsoft 365 та запуск Visio for the web.

8.3.2. Створення нового документа на основі шаблону «Basic Flowchart».

8.3.3. Побудова базової схеми алгоритму роботи насоса (згідно з Рис. 4).

8.3.4. Побудова індивідуальної схеми згідно з варіантом (Додаток 1).

8.3.5. Форматування та стилізація створених об'єктів (колір, лінії, вирівнювання).

8.3.6. Збереження файлу у форматі .vsdx на OneDrive.

8.3.7. Надання спільного доступу викладачу до створеного документа.

8.3.8. Оформлення та завантаження звіту у форматі .docx на платформу Moodle.

8.4. Обладнання та програмне забезпечення

8.4.1. Обладнання:

- Персональний комп'ютер або ноутбук.
- Стабільне підключення до мережі Інтернет (для роботи у хмарному середовищі).
- Монітор з роздільною здатністю, достатньою для комфортної роботи з графічними схемами.

8.4.1. Програмне забезпечення:

- Веб-браузер (рекомендовано Microsoft Edge, Google Chrome останніх версій).
- Обліковий запис Microsoft 365 (корпоративний або навчальний) з доступом до сервісу Visio for the web.
- Microsoft OneDrive (для збереження та спільного доступу до файлів .vsdx).
- Microsoft Word (для оформлення звіту за результатами роботи).

8.5. Порядок виконання роботи

8.5.1. Увійти до корпоративного облікового запису Microsoft 365. Відкрити веббраузер і перейти за посиланням <https://m365.cloud.microsoft/>. Увійти, використовуючи корпоративну пошту.

8.5.2. Відкрити програму Microsoft Visio (веб-версію). На головній сторінці Microsoft 365 обрати застосунок Visio. Якщо його немає у списку, скористатися пошуком або натиснути «Усі застосунки» → Microsoft Visio.

8.5.3. Створити нову діаграму. У вікні програми натиснути «Створити діаграму» → «Блок-схема (Basic Flowchart)» або «Пуста діаграма».

8.5.4. Ознайомитися з інтерфейсом веб-версії Visio.

- Розглянути основні елементи робочого середовища:
- панель фігур (Shapes),

- інструменти з'єднання,
- властивості об'єктів,
- параметри оформлення та масштабування.

8.5.5. Побудувати схему яка зображена на рис. 4.

8.5.6. Побудувати схему яка представлена у додатку 1, згідно свого варіанту (порядковий номер студента у групі).

8.5.7. Відформатувати побудовану схему. Застосувати функції вирівнювання, змінити кольори фігур, товщину ліній і шрифт тексту для підвищення наочності.

8.8.8. Зберегти результати роботи. Виконати команду «Файл → Зберегти як» і обрати варіант збереження у OneDrive. Файл повинен мати назву у форматі: Прізвище_Група_.vsdx.

8.5.9. Надати спільний доступ викладачу. Натиснути «Поділитися», вказати прізвище викладача.

8.6. Вимоги до звіту

8.6.1. Титульний аркуш відповідно до встановлених вимог.

8.6.2. Тему, мету та завдання лабораторної роботи.

8.6.3. Порядок виконання роботи — опис послідовності дій, виконаних у процесі виконання лабораторної роботи.

8.6.4. Результати виконання завдань:

- створені блок-схеми, структурні або функціональні діаграми у середовищі Microsoft Visio;

8.6.5. Висновки — короткий аналіз отриманих результатів, опис засвоєних навичок і висновки щодо практичного значення використання Microsoft Visio для проектування систем автоматизації.

8.6.6. Оформлення та подання звіту

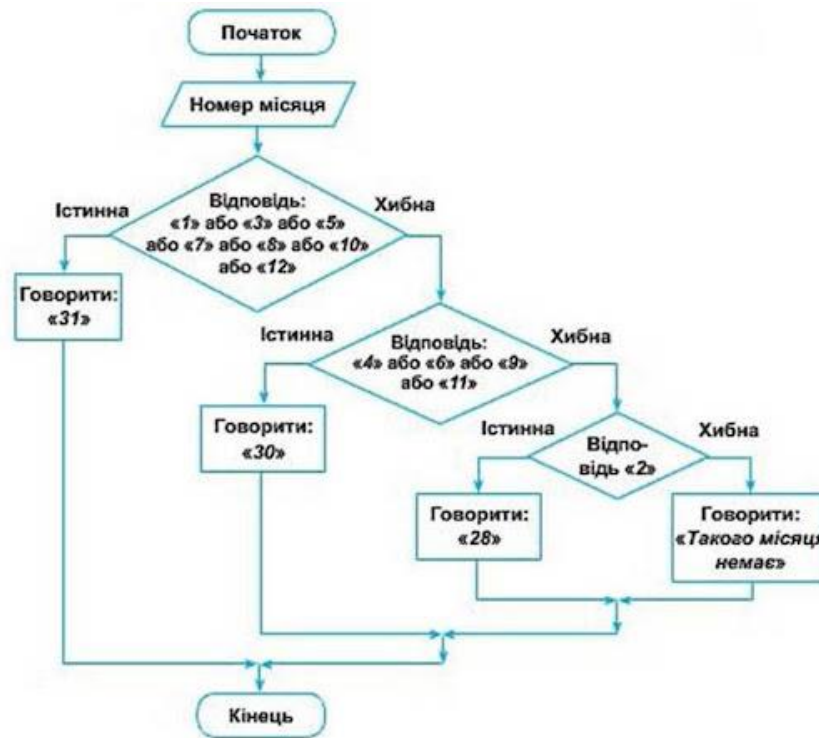
8.7. Контрольні запитання

8.7.1. Яке призначення програми Microsoft Visio та в яких галузях вона найчастіше застосовується?

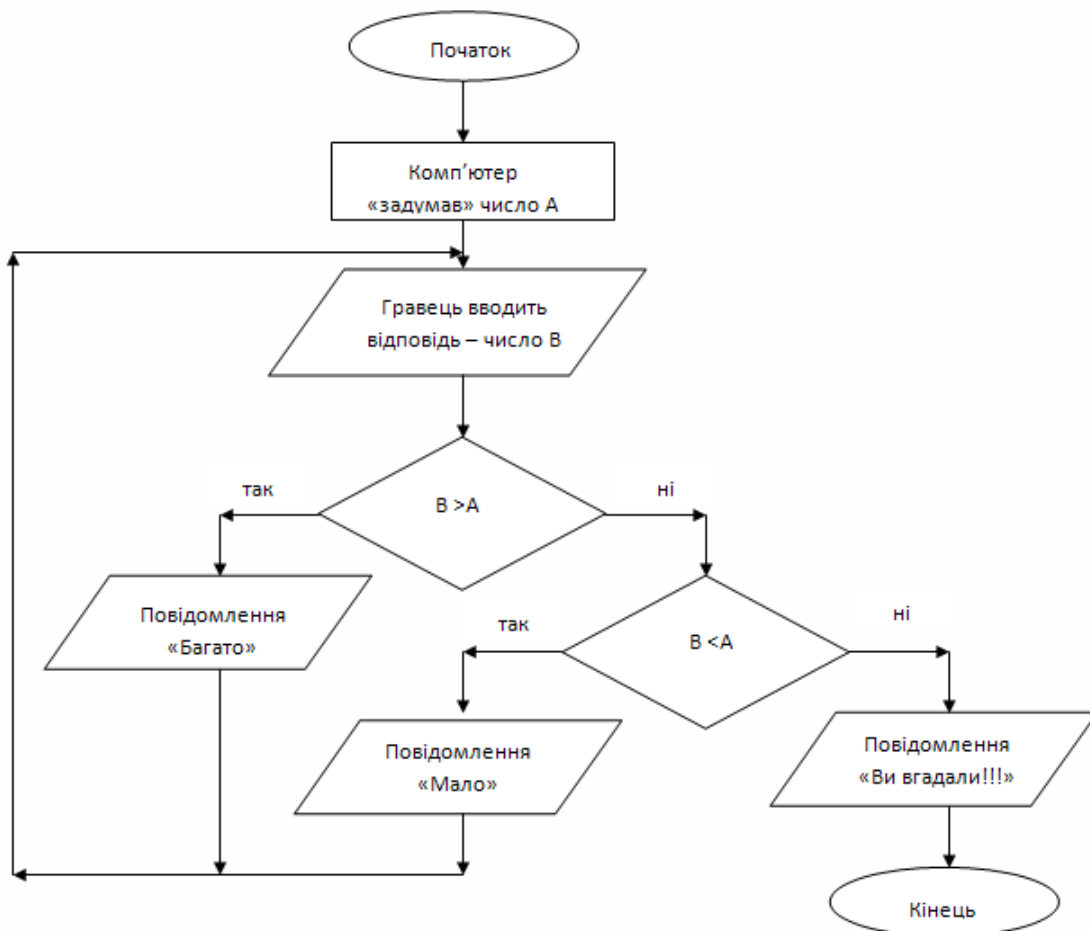
- 8.7.2. Які основні типи діаграм можна створювати у MS Visio for the web?
- 8.7.3. У чому полягають переваги використання веб-версії Visio у середовищі Microsoft 365 порівняно зі стаціонарною версією програми?
- 8.7.4. Які основні елементи інтерфейсу Microsoft Visio ви знаєте?
- 8.7.5. Для чого використовуються фігури типу Process, Decision, Terminator у блок-схемах?
- 8.7.6. Як створити нову діаграму у Visio for the web та зберегти її у OneDrive?
- 8.7.7. Які інструменти застосовуються для з'єднання елементів схеми між собою?
- 8.7.8. Які вимоги слід враховувати при оформленні блок-схем і структурних діаграм систем автоматизації?
- 8.7.9. Як організується спільна робота та коментування документів у Microsoft Visio (веб-версії)?

Варіанти індивідуального завдання

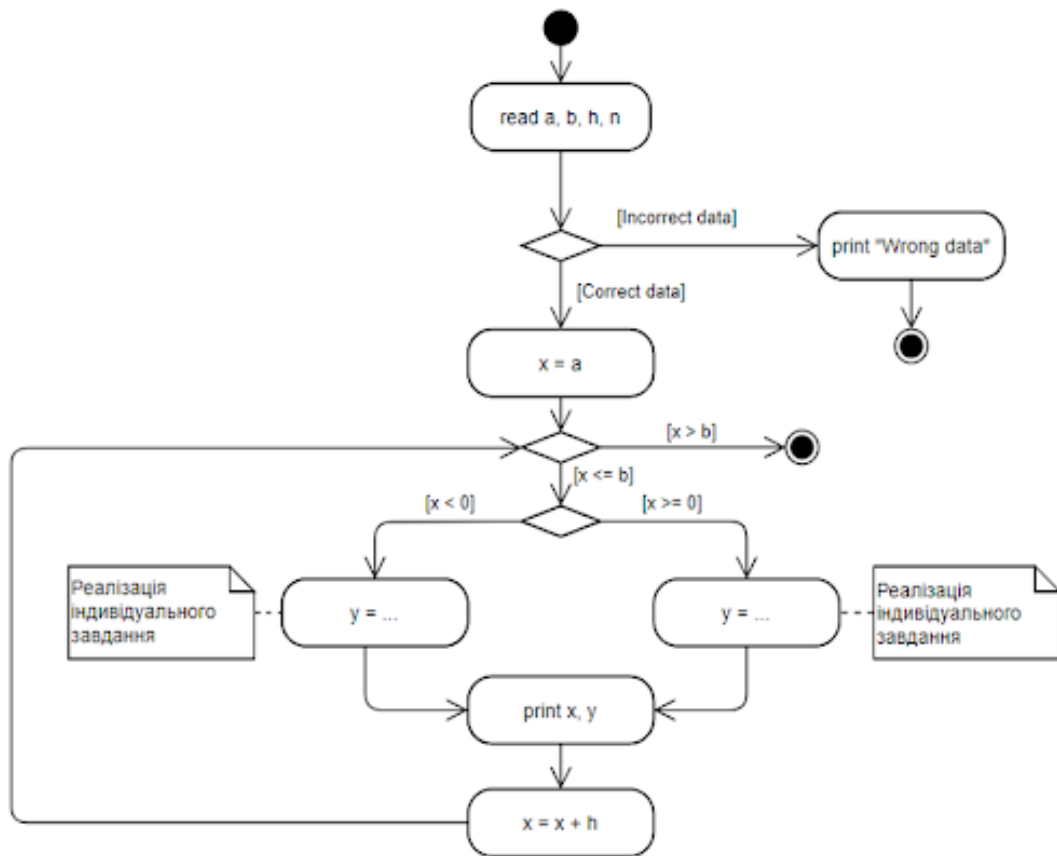
Варіант 1



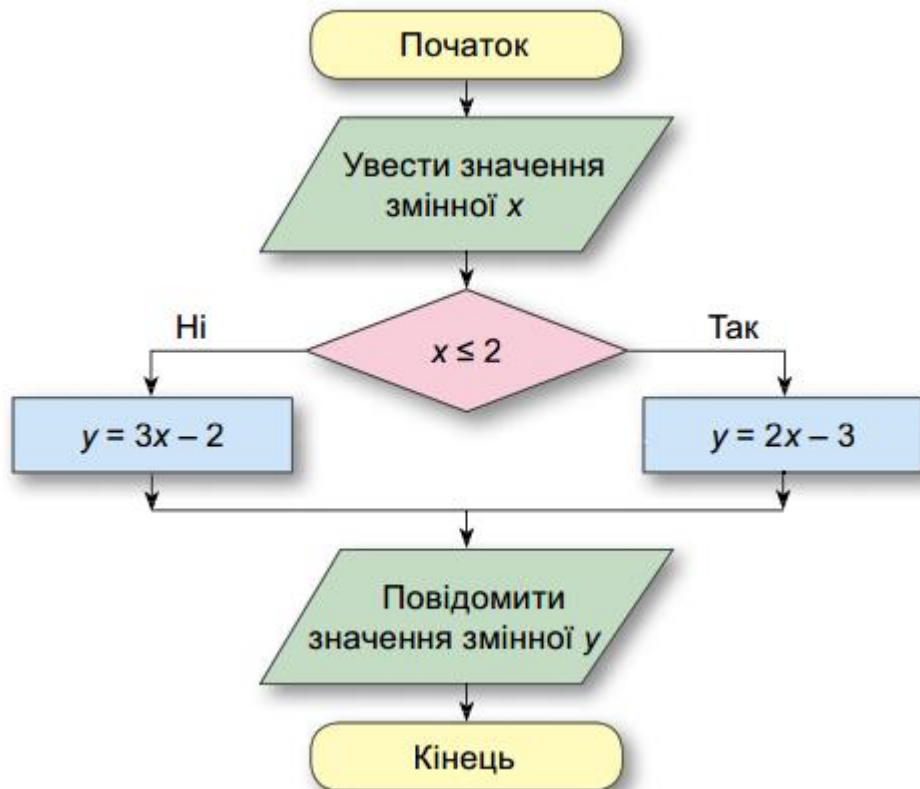
Варіант 2



Варіант 3



Варіант 4



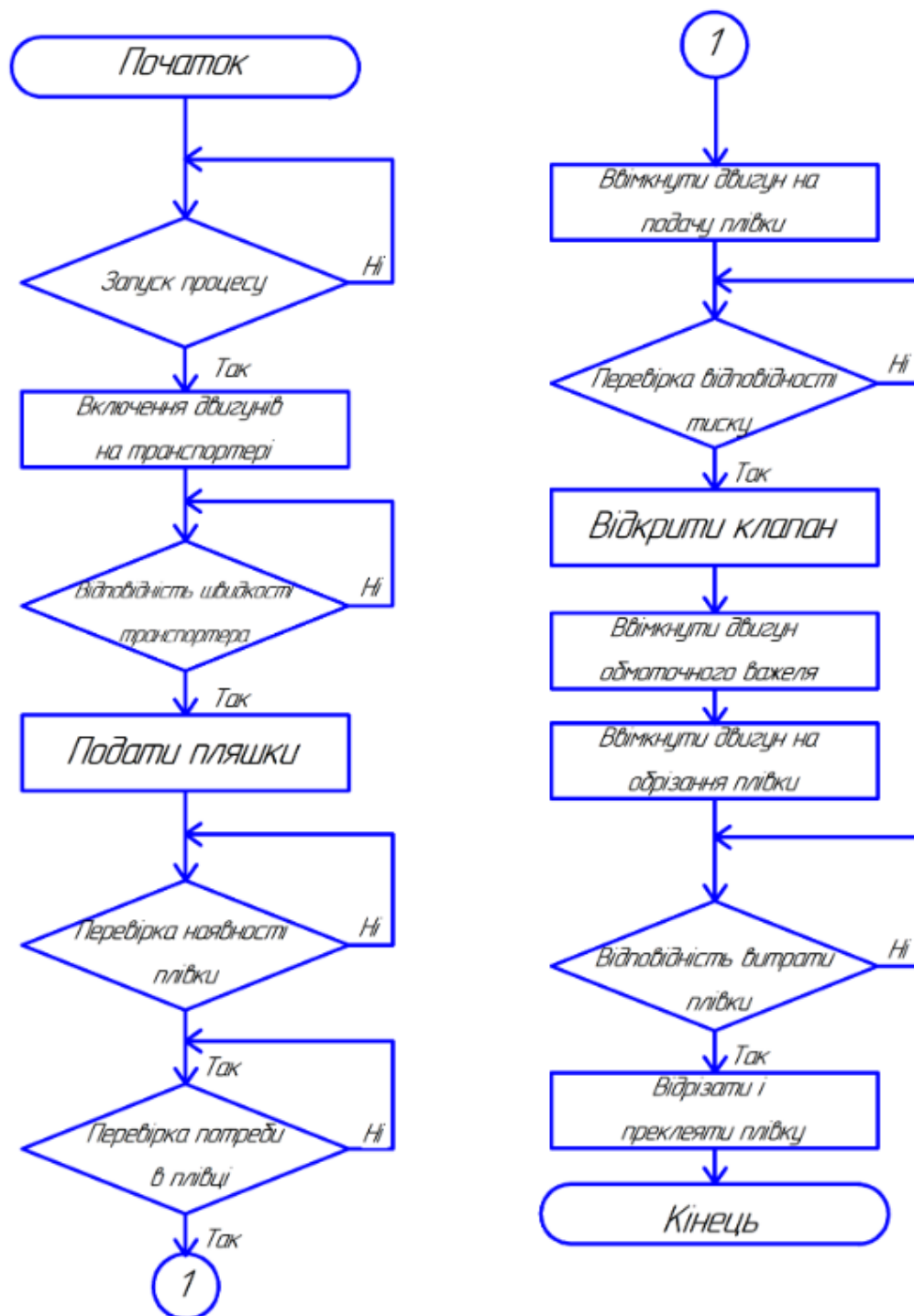
Варіант 5



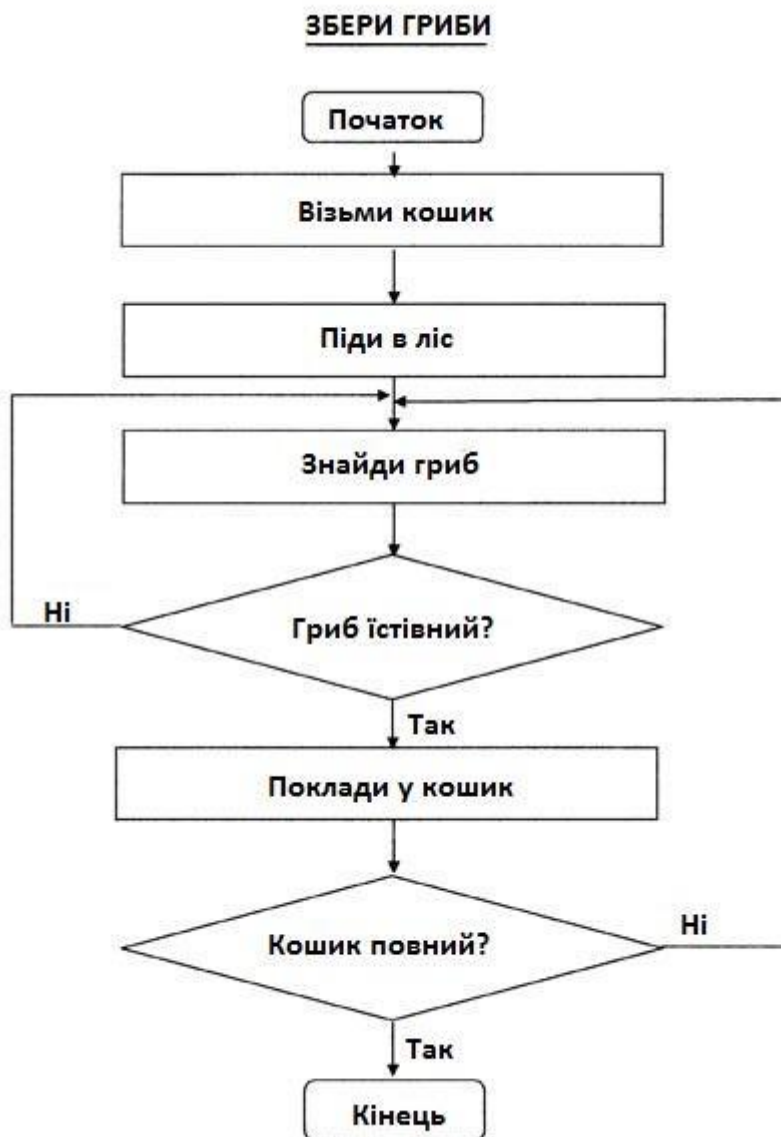
Варіант 6



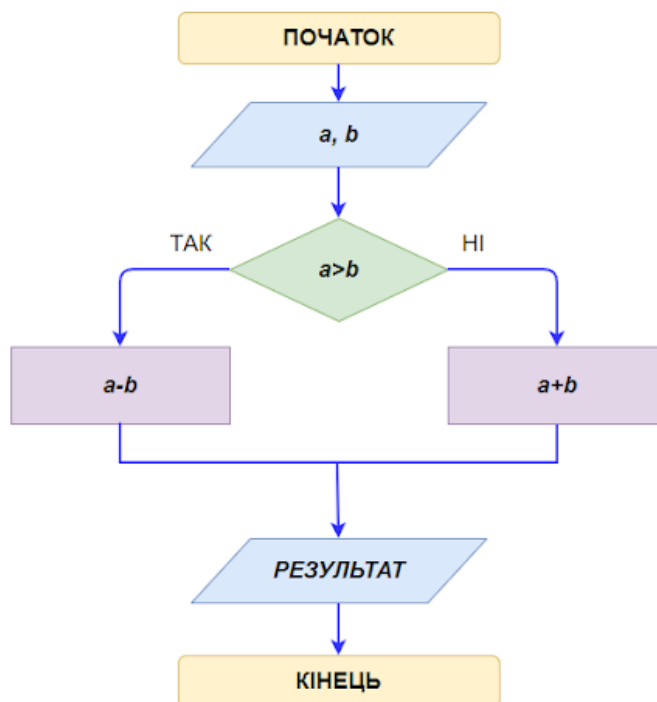
Варіант 7



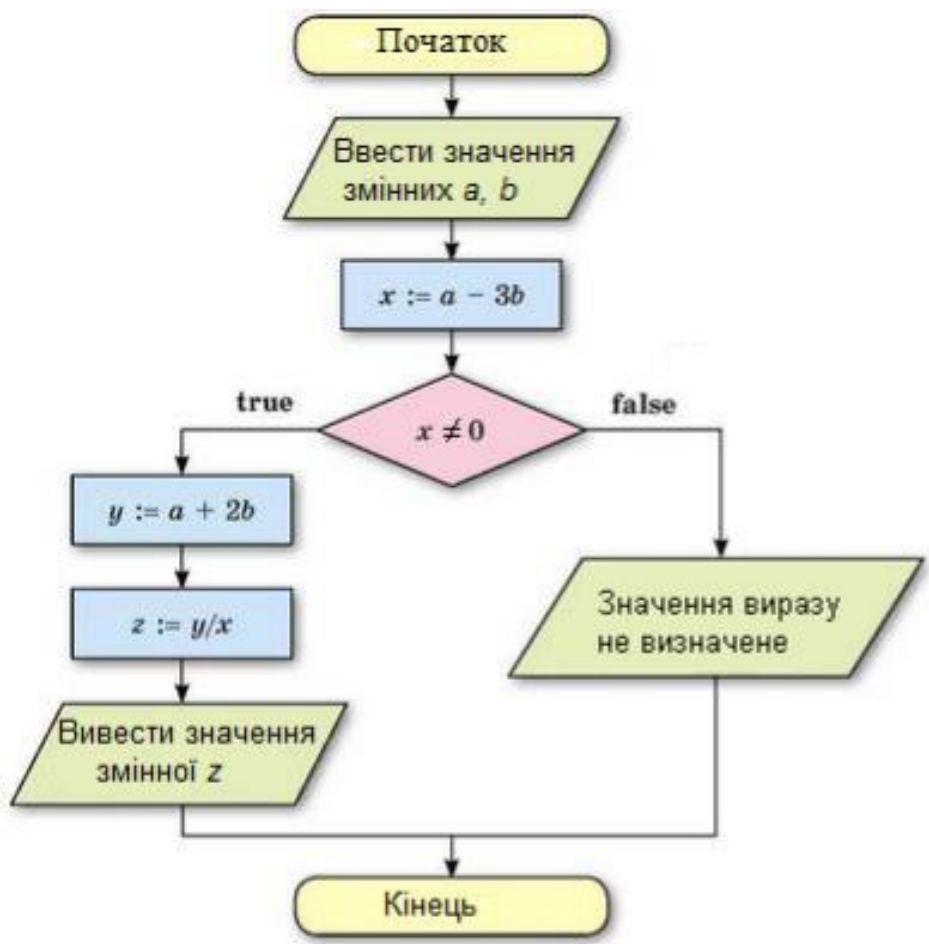
Варіант 8



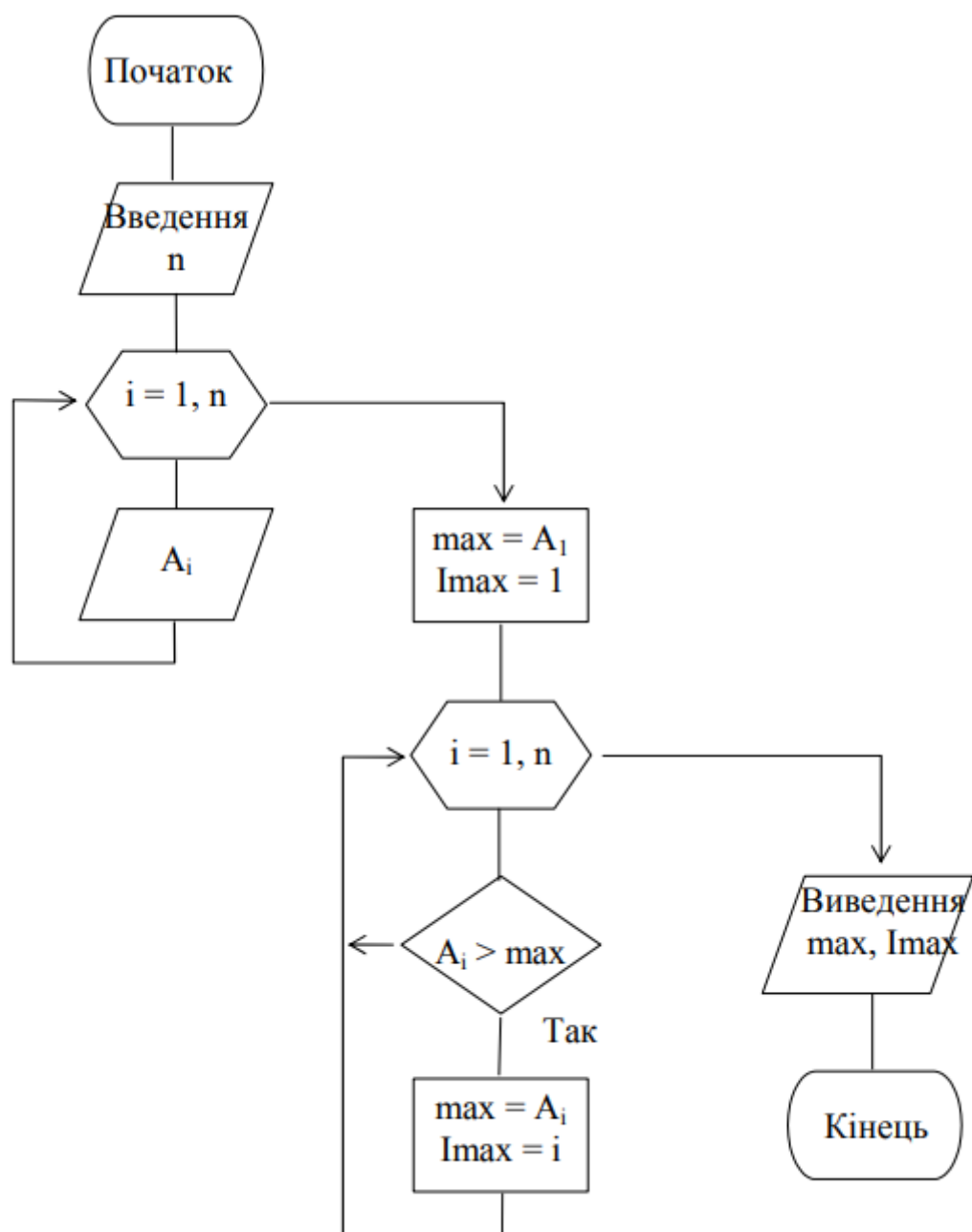
Варіант 9



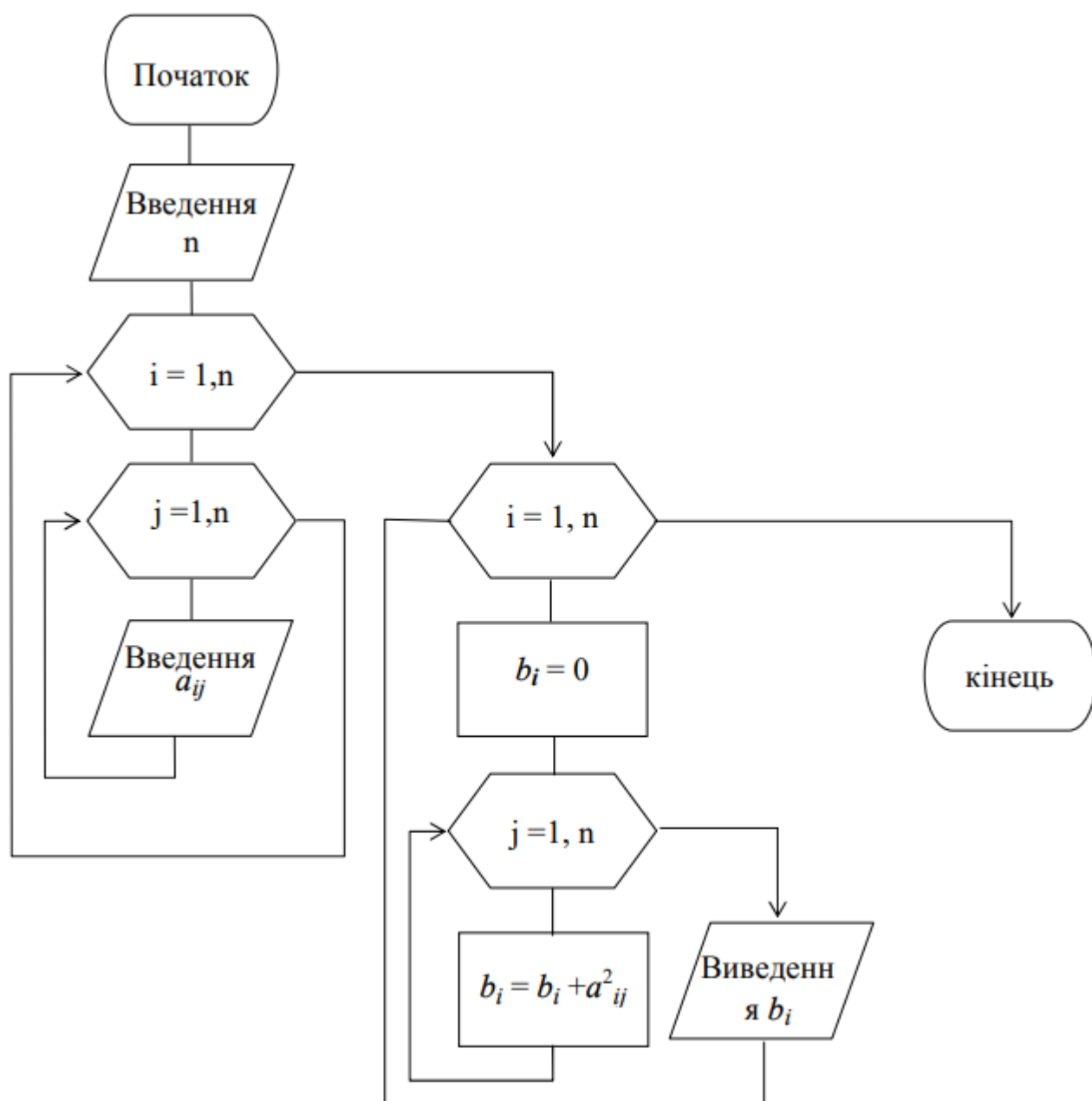
Варіант 10



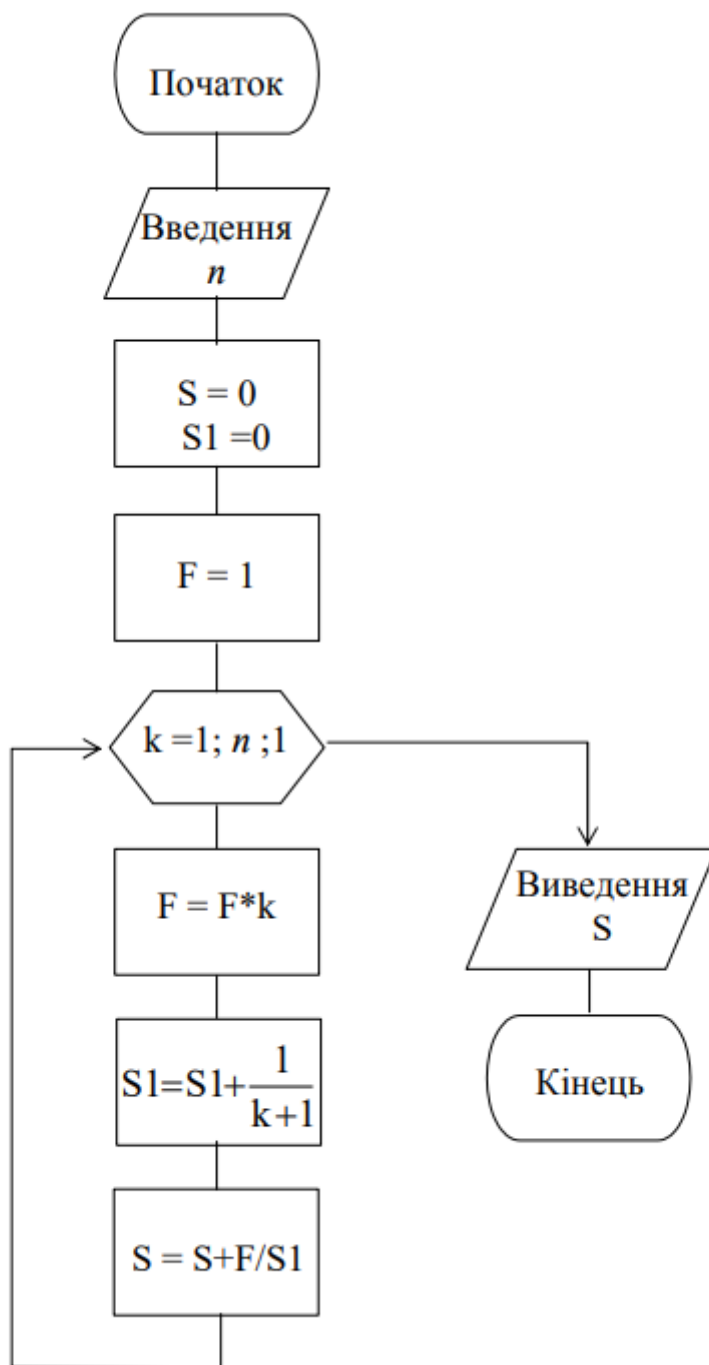
Варіант 11



Варіант 12



Варіант 13



Лабораторна робота №9

Ознайомлення з системою FreeCAD та підготовка 3D-моделі до друку.

9.1. Мета роботи. Метою лабораторної роботи є ознайомлення студентів з інтерфейсом і функціональними можливостями програмного середовища FreeCAD, набуття практичних навичок створення двовимірних ескізів та побудови на їх основі тривимірних параметричних моделей. У процесі виконання роботи студенти повинні навчитися редагувати створені об'єкти, готувати їх до 3D-друку, експортувати моделі у формат STL, а також ознайомитися з основними параметрами та технологічними особливостями тривимірного друку. Результатом виконання роботи є створення власної тривимірної моделі та її подальше виготовлення на 3D-принтері.

9.2. Теоретичні відомості.

Сучасні інформаційні технології широко застосовуються у процесах автоматизованого проектування, моделювання та виготовлення виробів. Одним із ефективних інструментів для тривимірного параметричного моделювання є програмне середовище FreeCAD — відкрита система комп'ютерного проектування (CAD), призначена для створення моделей будь-якої складності.

FreeCAD — це безкоштовна, кросплатформна програма з відкритим вихідним кодом, яка підтримує параметричне моделювання, тобто можливість змінювати геометрію об'єкта шляхом редагування його параметрів або ескізів. Такий підхід дає змогу швидко вносити зміни у конструкцію моделі без необхідності повного її перероблення.

Встановлення програмного пакету FreeCAD. Для встановлення програмного пакету FreeCAD на персональний комп'ютер необхідно перейти на офіційну сторінку розробників за посиланням:

<https://www.freecad.org/downloads.php>

На цій сторінці можна обрати потрібну версію програми залежно від операційної системи (Windows, macOS або Linux), а також мову відображення інформації.

Для користувачів операційної системи Windows доступні кілька способів інсталяції програмного пакету:

- Стандартна інсталяція — за допомогою інсталяційного файлу .exe, який автоматично встановлює програму на комп'ютер;
- Portable-версія — портативний варіант FreeCAD, який не потребує інсталяції. Portable-версію можна завантажити з архіву у форматі .7z або .zip, розпакувати у будь-який каталог і запускати безпосередньо за допомогою файлу FreeCAD.exe.

Під час першого запуску програма автоматично створює каталог користувацьких налаштувань і налаштовує інтерфейс за замовчуванням. Рекомендується перевірити налаштування одиниць вимірювання (меню Edit → Preferences → Units) та встановити метричну систему (міліметри).

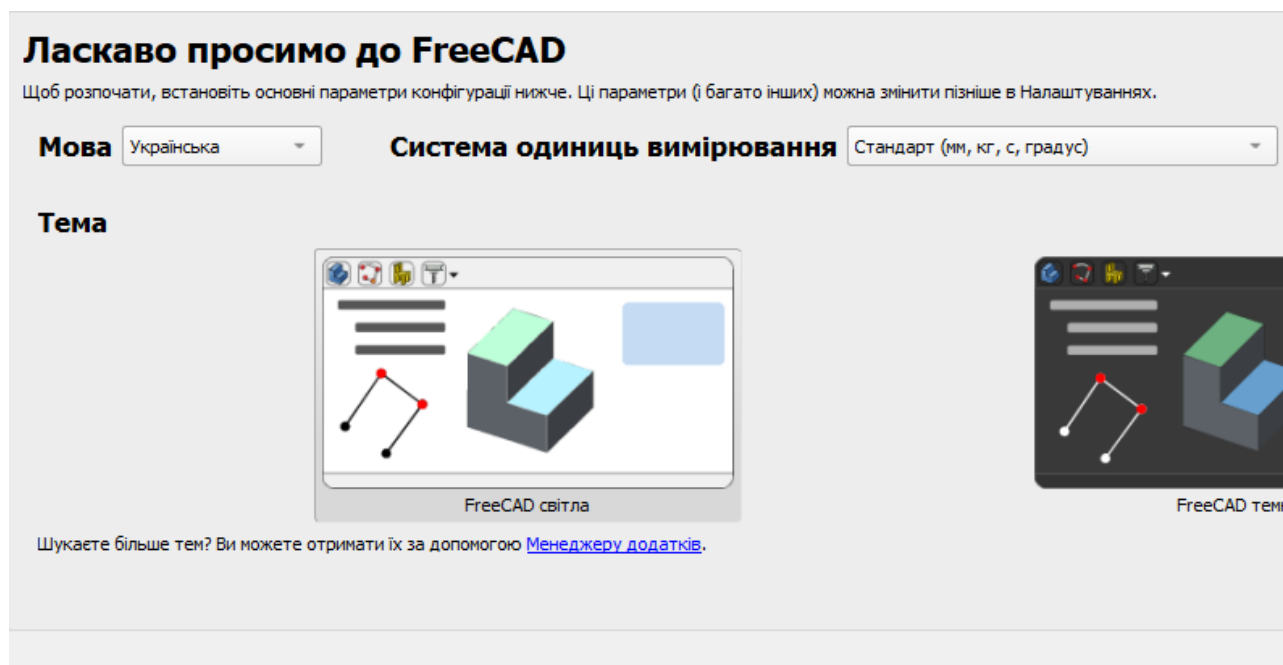


Рис.9.1. Налаштування мови та одиниць вимірювань

Графічний інтерфейс FreeCAD. Після першого запуску програми FreeCAD користувач бачить стандартне вікно, у якому відображаються останні відкриті

проекти та приклади для ознайомлення. З цього вікна можна одразу перейти до створення нового документа або відкрити вже існуючий проект.

Мову інтерфейсу FreeCAD можна змінити через меню:

Редагувати → Установки → Загальне → Мова → Змінити мову
(Edit → Preferences → General → Language → Change Language).

Після вибору потрібної мови необхідно перезапустити програму, щоб зміни набули чинності.

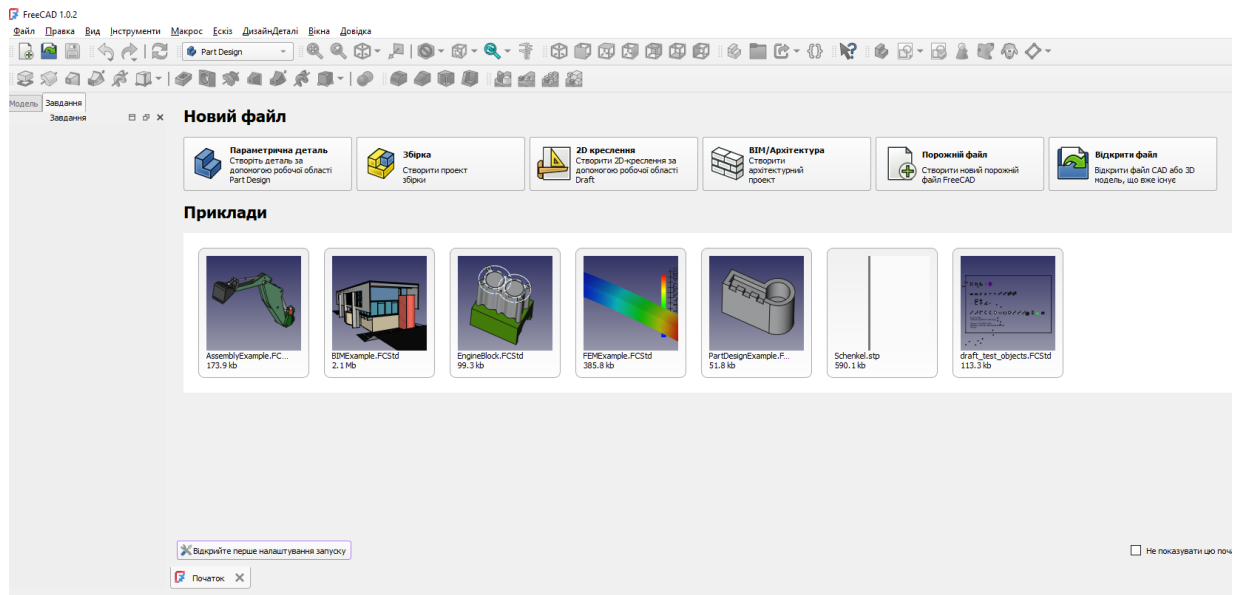


Рис.9.2.Головна сторінка FreeCAD

Головне вікно FreeCAD має зручну, гнучку та багатовіконну структуру, що складається з кількох функціональних областей. Кожна з них відображає певний тип інформації або забезпечує виконання конкретних операцій, пов'язаних із проектуванням. Залежно від вибраного робочого простору (Workbench) та активних інструментів, склад і вигляд інтерфейсу можуть змінюватися.

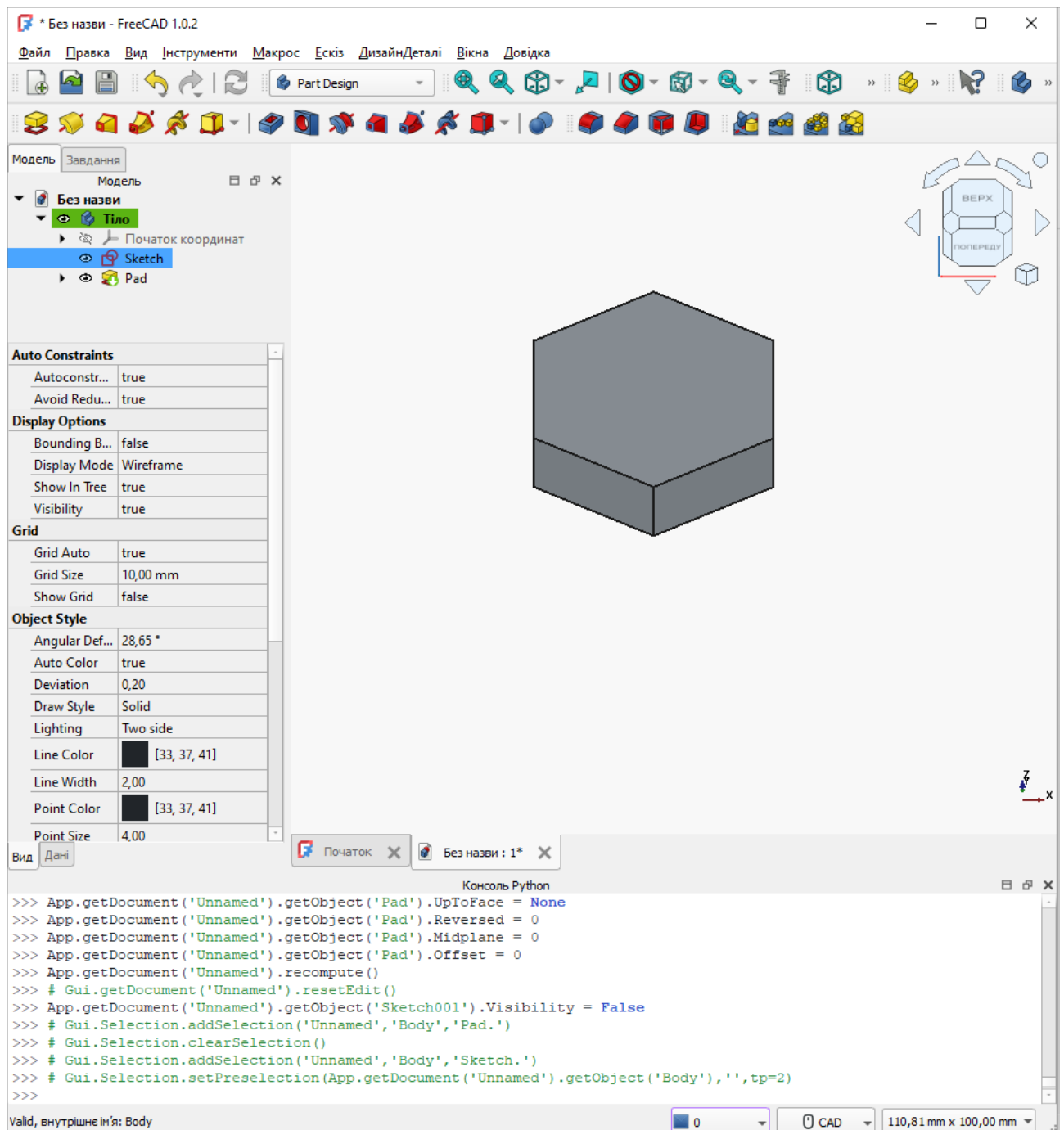


Рис.9.3. Графічний інтерфейс програми FreeCAD.

На рисунку (рис.9.3) умовно показано основні області графічного інтерфейсу програми FreeCAD.

1. Головне меню. Розташоване у верхній частині вікна. Містить пункти: Файл, Вид, Інструменти, Макроси, Ескіз, ДизайнДеталі, Вікна, Довідка. Використовується для доступу до основних функцій програми.

2. Панель інструментів. Під головним меню. Містить кнопки для швидкого доступу до операцій: створення ескізу, додавання об'єктів, редагування, параметричні операції (Pad, Pocket тощо).

3. Дерево моделі (Model Tree). Ліва частина вікна. Відображає структуру моделі: Тіло (Body), Ескіз (Sketch), Pad. Тут можна вибрати об'єкти для редагування.

4. Панель властивостей (Property View). Під деревом моделі. Містить параметри обраного елемента:

- Автоматичні обмеження (Auto Constraints)
- Параметри сітки (Grid Size, Show Grid)
- Стиль об'єкта (Object Style)
- Використовується для налаштування ескізу та моделі.

5. Головне робоче поле (3D-візуалізація). Центральна область, де відображається модель (у прикладі – шестикутник з операцією Pad). Тут можна обертати, масштабувати та редагувати об'єкт.

6. Навігаційний куб (Navigation Cube). У правому верхньому куті робочого поля. Дозволяє швидко змінювати орієнтацію моделі (Верх, Перед, Право).

7. Консоль Python (Python Console). Нижня частина вікна. Відображає команди, які відповідають діям користувача в інтерфейсі. Можна вводити власні скрипти.

8. Статусна панель (Status Bar). У самому низу. Показує інформацію про розміри моделі (наприклад, CAD: 110,81 мм x 100,00 мм), а також повідомлення про стан

Навігація у тривимірному просторі FreeCAD. У середовищі FreeCAD переміщення та керування видом моделі здійснюється за допомогою миші або комбінацій клавіш.

Основні дії виконуються так:

- Ліва кнопка миші (ЛКМ) — виділення об'єктів, запуск інструментів або команд з панелей і меню.

- Середня кнопка миші (СКМ) або колесо миші — при натисканні й русі курсора здійснюється панорамування (зміна положення точки зору без переміщення об'єкта).
- Прокручування колеса миші — масштабування області перегляду (наближення/віддалення моделі).
- Ctrl + ПКМ або Ctrl + Shift + ПКМ з рухом миші — аналогічно дозволяють переміщати або масштабувати вид.
- СКМ + ЛКМ або Shift + ПКМ — обертання моделі у тривимірному просторі навколо точки, на яку вказує курсор.

Якщо користувач працював у інших САД-програмах (наприклад, Blender, AutoCAD чи Revit), у FreeCAD можна обрати зручний стиль навігації.

Для цього скористайтеся меню у правій частині рядка стану, де вказано поточний стиль (за замовчуванням — CAD). При наведенні з'являється підказка з описом комбінацій клавіш.

Серед доступних стилів навігації: OpenInventor, CAD, Revit, Blender, MayaGesture, Touchpad, Gesture, OpenCascade.

Змінити стиль навігації також можна через меню:

Редагувати → Установки → Відображення → Навігація → 3D Навігація.

9.3. Програма роботи

9.3.1. Налаштування середовища: Встановлення FreeCAD, вибір метричної системи одиниць (міліметри) та мови інтерфейсу.

9.3.2. Створення ескізу (Sketcher): Вибір базової площини (XY), побудова 2D-контурів деталі згідно з варіантом та накладання геометричних обмежень.

9.3.3. Тривимірне моделювання (Part Design): Використання операції Pad (Видавлювання) для створення об'ємного тіла.

9.3.4. Додаткові конструктивні елементи: Побудова внутрішніх отворів (Pocket або Hole) та виконання фінішних операцій (фаски, заокруглення).

9.3.5. Експорт моделі: Збереження результату у форматі .STL з оптимальною щільністю сітки.

9.3.6. Слайсинг: Завантаження STL-файлу в слайсер (наприклад, FlashPrint), налаштування параметрів друку (висота шару, заповнення, температура) та генерація G-коду.

9.3.7. 3D-друк: Передача файлу на принтер та виготовлення фізичного прототипу деталі.

9.3.8. Звітування: Оформлення звіту з додаванням скріншотів етапів моделювання, фото готового виробу та описом параметрів друку.

9.4. Обладнання та програмне забезпечення

9.4.1. Обладнання:

- Персональний комп'ютер (ноутбук) з графічним адаптером, що підтримує OpenGL.
- 3D-принтер (наприклад, FlashForge або аналогічний).
- Витратні матеріали для друку (пластик PLA, PETG або ABS).
- SD-карта або USB-кабель для передачі даних на принтер.

9.4.2. Програмне забезпечення:

- **FreeCAD** (версія 0.20 або новіша) — для параметричного моделювання.
- **Програма-слайсер** (FlashPrint, Cura або PrusaSlicer) — для підготовки G-коду.
- Операційна система Windows/macOS/Linux.

9.5. Порядок виконання роботи

9.5.1. Створення нового проекту. У верхній частині вікна є блок "Новий файл" з кількома варіантами (Рис.5):

- Параметрична деталь. Використовується для створення 3D-деталі в робочій області Part Design. Це найчастіший вибір для моделювання об'єктів, які потім будуть друкуватися на 3D-принтері.
- Збірка. Для створення складених моделей з кількох деталей.
- 2D креслення. Для роботи з ескізами та плоскими кресленнями.
- BIM/Архітектура. Для архітектурних проєктів.

- Порожній файл. Створює чистий проект без попередньо вибраної робочої області.

9.5.1. Для підготовки 3D-моделі до друку потрібно обрати "Параметрична деталь". Це відкриє робочу область Part Design, де можна створювати ескізи, задавати параметри та формувати об'ємні тіла.

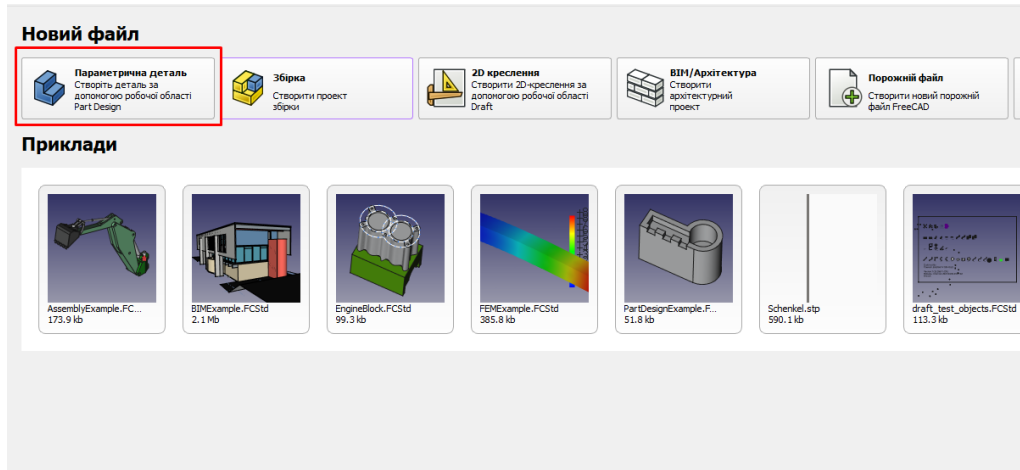


Рис.9.5. Стартове вікно FreeCAD

9.5.2. Створення ескізу. Вибір площини для ескізу. У лівій панелі відображається діалогове вікно "Завдання", де потрібно обрати базову площину для створення ескізу (рис.9.6):

- Площина XY – найчастіше використовується для початкового ескізу.
- Площина XZ або YZ – для інших орієнтацій.

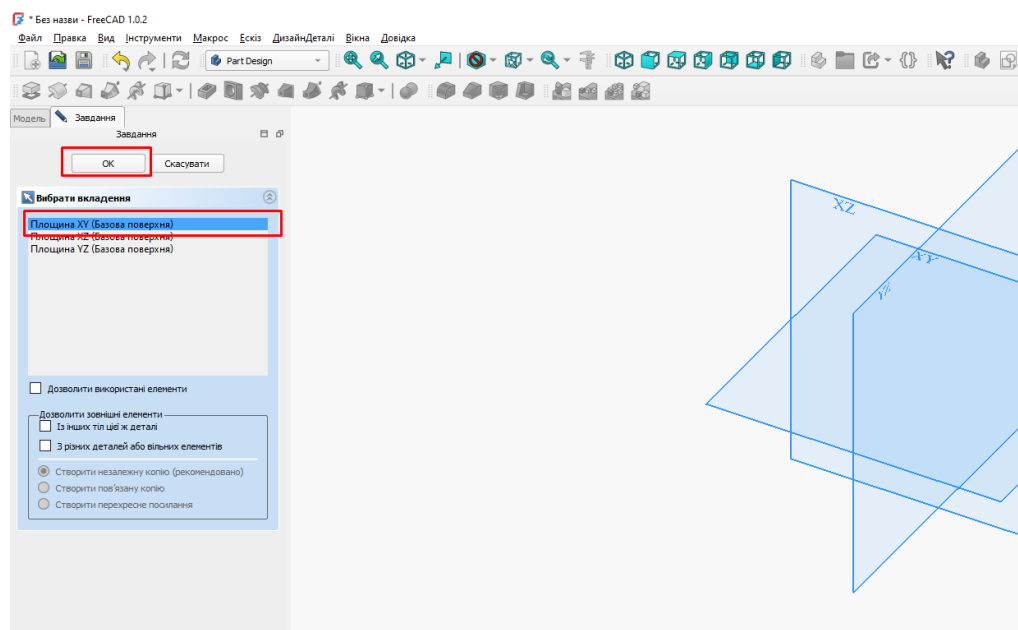


Рис.9.6. Створення ескізу та вибір площини

9.5.3. Після вибору площини натискаємо кнопку "ОК" (у верхній частині діалогу). Програма відкриє режим редагування ескізу, де можна малювати геометричні фігури (лінії, кола, прямокутники) і задавати параметри.

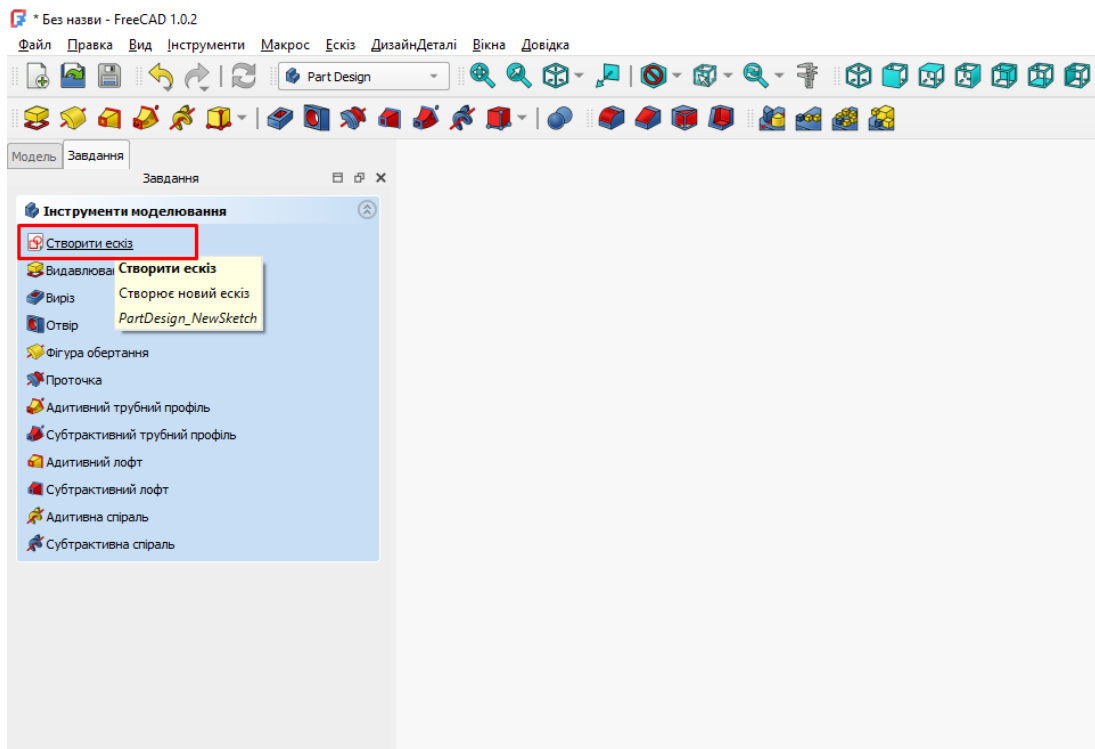


Рис.9.7. Створення ескізу

9.5.4. На рисунку 9.8 відкрито режим Sketcher, де створюється ескіз на вибраній площині. У центрі робочого поля видно координатні осі X та Y, які допомагають орієнтуватися при побудові. У верхній частині розташовані інструменти для малювання геометричних фігур — ліній, прямокутників, кіл, дуг — а також для додавання обмежень, таких як паралельність, рівність сторін і розмірні параметри. Після завершення побудови ескізу потрібно натиснути кнопку «Закрити» у лівій панелі, щоб повернутися до робочої області Part Design і перейти до створення об'ємної деталі.

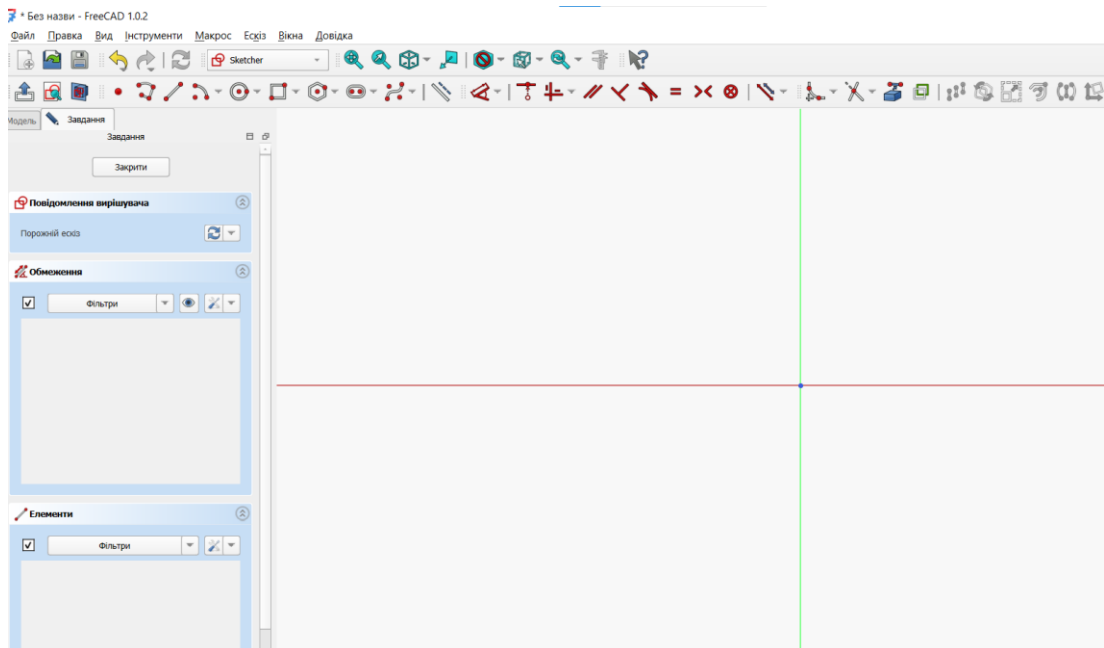


Рис.9.8. Режим Sketcher для створення ескізу фігури

9.5.5. На рис.9.9 показані основні інструменти для роботи в Part Design.

Заокруглення використовується для створення плавних закруглень на ребрах моделі. **Фаска** дозволяє зробити скошені грані. **Створити опорну точку**, лінію або площину потрібно для побудови додаткових елементів, які не лежать на базових площинах. **Локальна система координат** дає можливість працювати з деталлю в іншій орієнтації.

9.5.6. Створити ескіз відкриває режим Sketcher для побудови 2D-контурів.

Видавлювання перетворює ескіз у тривимірне тіло шляхом витягування. **Виріз** використовується для видалення матеріалу всередині деталі. **Отвір** створює отвори з заданими параметрами. **Фігура обертання** формує об'ємну деталь шляхом обертання ескізу навколо осі. **Проточка** операція дозволяє створювати канавки або виїмки. **Адитивний трубний профіль** створює об'ємну деталь уздовж траєкторії, а **субтрактивний трубний профіль** вирізає матеріал по заданій траєкторії. **Адитивний і субтрактивний лофт** формують складні поверхні між кількома ескізами. **Адитивна та субтрактивна спіраль** використовуються для створення або вирізання спіральних елементів.

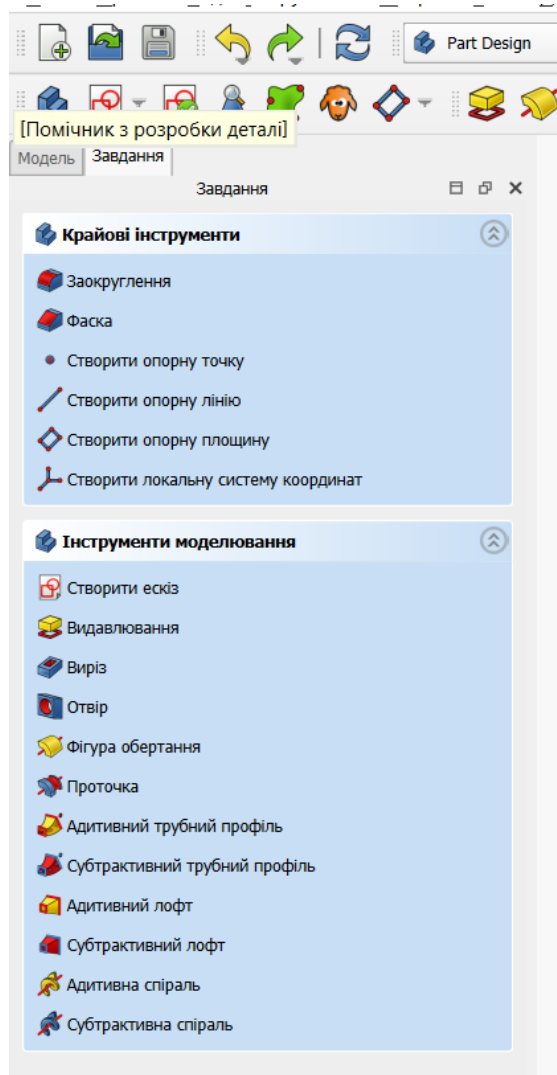


Рис. 9.9. Основні інструменти для роботи в Part Design.

9.5.7. На рис 9.10 показано налаштування операції Видавлювання (Pad), яка перетворює ескіз у тривимірну деталь. У полі «Тип» обрано режим «Розмірність», що означає витягування на задану довжину. Нижче вказана довжина — 7 мм, саме на цю висоту буде витягнуто ескіз. Є додаткові параметри: «Симетрично до площини» для витягування в обидва боки від ескізу, «Зворотній» для зміни напрямку, а також вибір напрямку витягування — за замовчуванням «Нормаль ескізу». Можна задати кут конусності, якщо потрібно зробити стінки під нахилом. Після натискання «ОК» ескіз перетворюється на об'ємну деталь, готову для подальшого редагування.

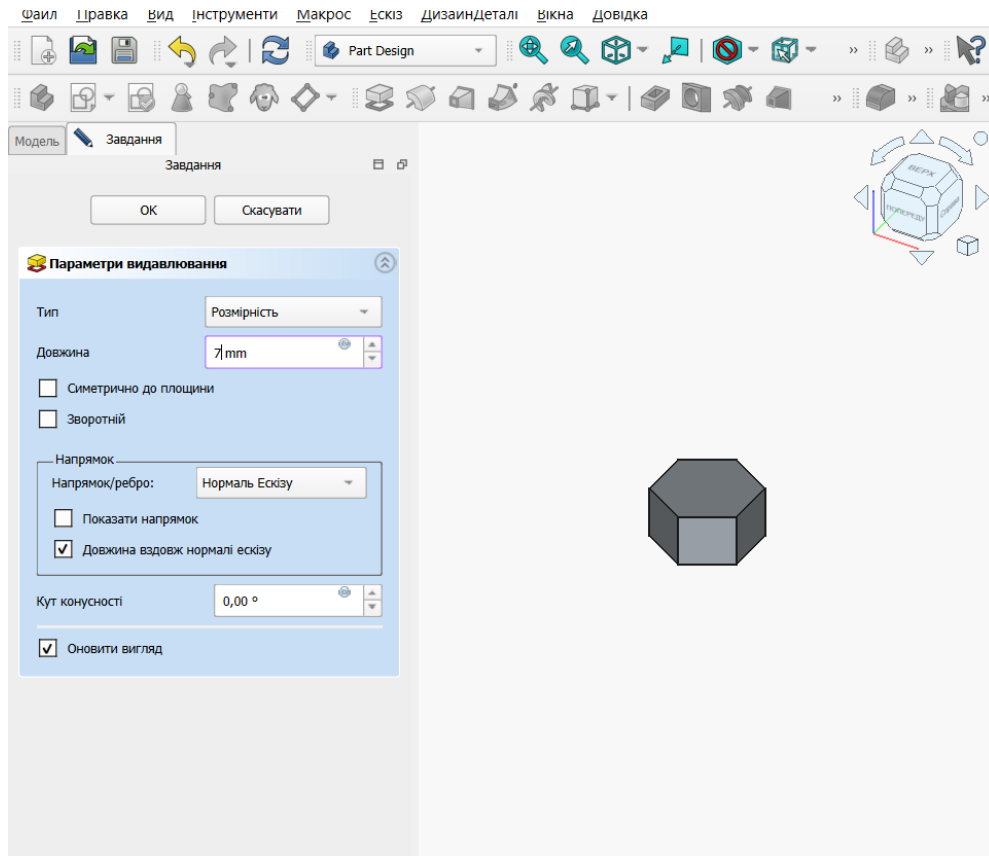


Рис.9.10. Операції Видавлювання (Pad)

9.5.8. На рис.9.11 показує режим Sketcher, де відредаговано ескіз шестикутника і додано коло всередині. У лівій панелі представлено параметри для роботи з колом: обрано режим «Центр», що означає побудову кола від центральної точки. Нижче відображається інформація про обмеження — додано одне обмеження (Constraint1), яке визначає зв'язок між елементами ескізу. У центрі робочого поля видно координатні осі та два об'єкти — шестикутник і коло, розташовані симетрично. Ескіз готується для подальшої операції, наприклад, вирізання отвору або створення складної деталі. Після завершення додавання обмежень і перевірки ескізу потрібно натиснути «Закрити», щоб перейти до 3D-операцій у Part Design.

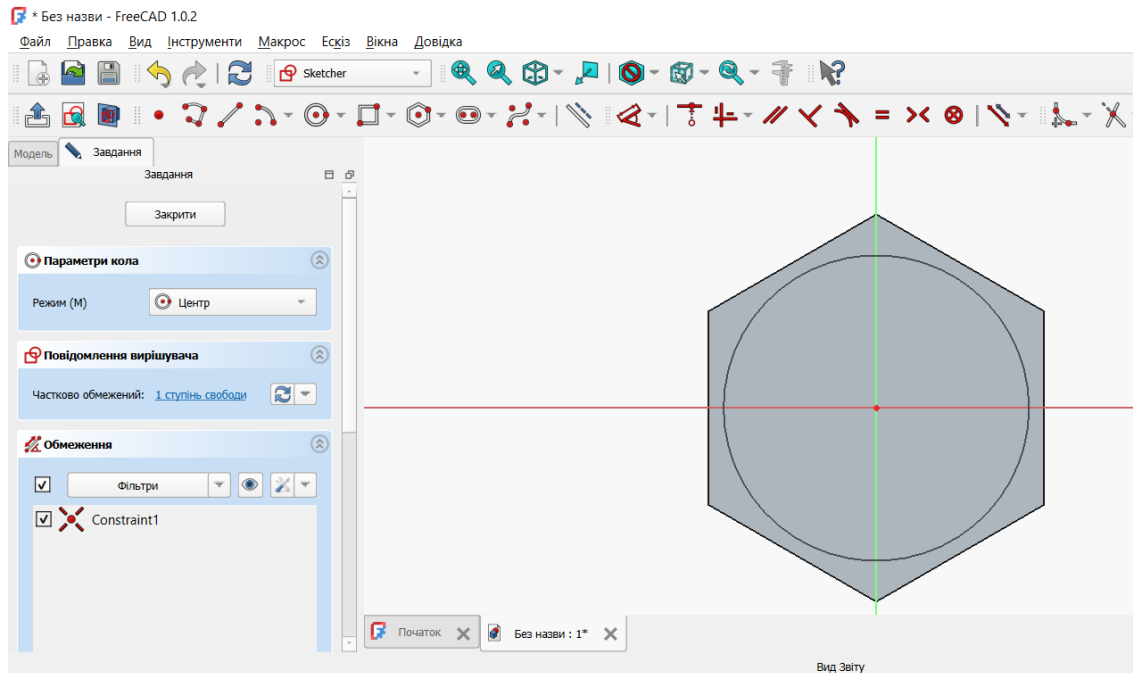


Рис.9.11. Додавання нового ескізу для редагування

9.5.9. На рис.9.12 показано налаштування операції Отвір (Hole) у FreeCAD. У лівій панелі відображаються параметри отвору: обрано стандартний профіль і режим «Відповідний», що дозволяє створити отвір із заданими характеристиками. Вказано діаметр — 15 мм, а глибина отвору визначена як наскрізна, тобто отвір проходить через всю деталь. Після підтвердження операції кнопкою «ОК» деталь буде готова для подальшого редагування.

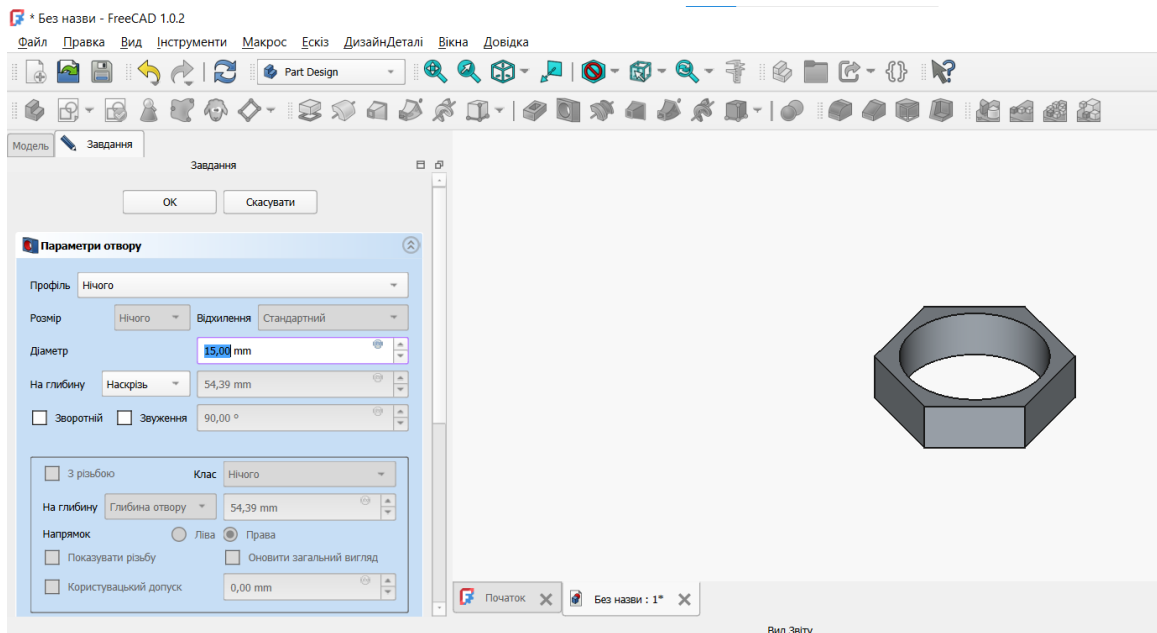


Рис.9.12. Налаштування операції Отвір

9.5.10. На рис.9.13 показано меню Файл, де обрано команду Експорт. Ця функція використовується для збереження готової 3D-моделі у форматі,

придатному для друку. У вікні «Експорт файлу» потрібно вибрати папку для збереження моделі, задати ім'я файлу та обрати тип файлу. Для 3D-друку використовується формат STL Mesh (*.stl, *.ast). Після цього натискається кнопка «Зберегти», і модель експортується у формат STL, який можна відкрити в програмі для підготовки до друку, наприклад, Cura або PrusaSlicer, FlashPrint.

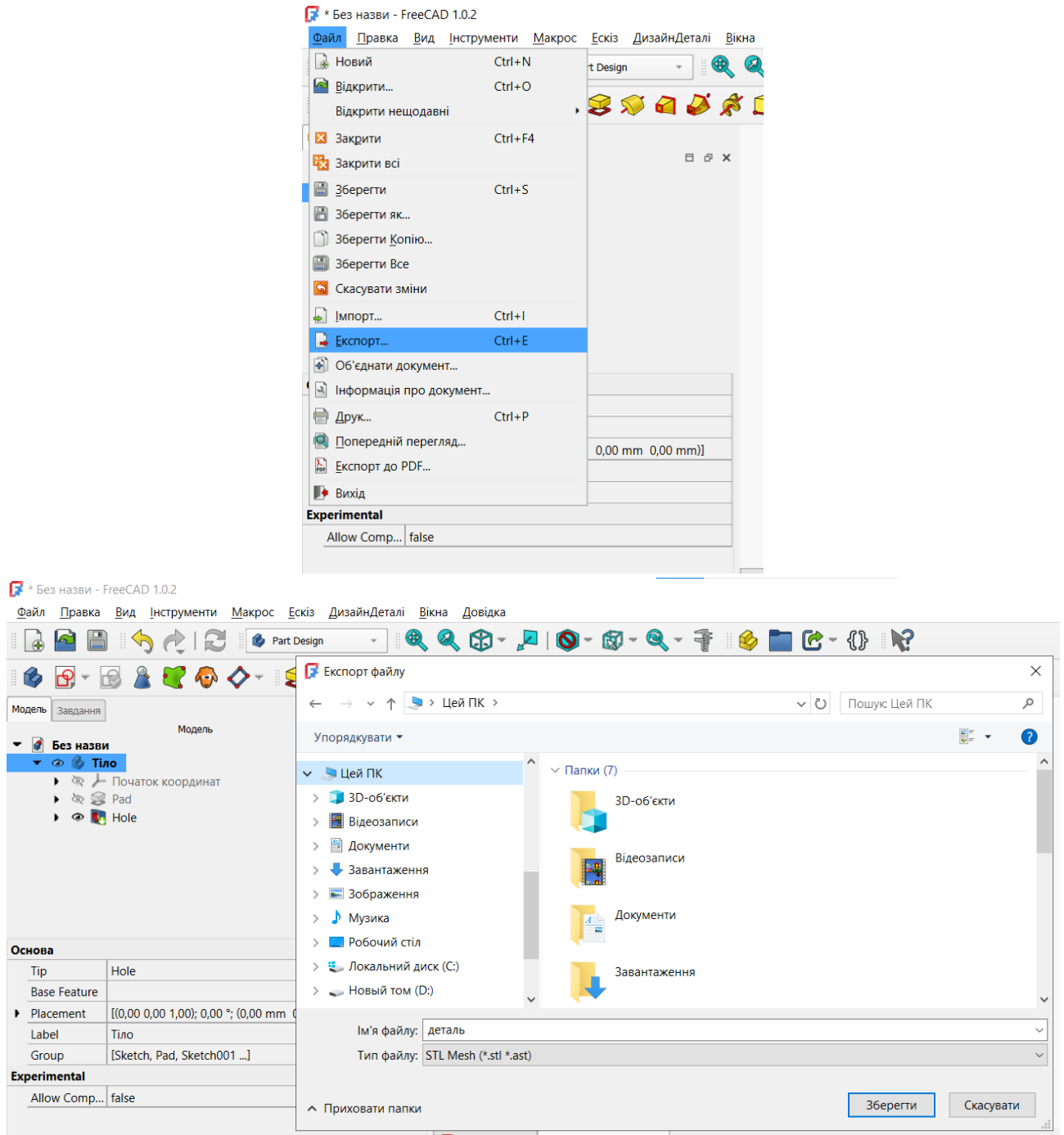


Рис.9.13. Підготовка деталі до експорту у формат STL

9.5.11. Після того як модель збережена у форматі STL, її відкривають у програмі FlashPrint, яка використовується для підготовки файлів до 3D-друку. У FlashPrint спочатку завантажують STL-файл через команду «Відкрити» або перетягування у робочу область. Модель з'являється на віртуальному столі принтера.

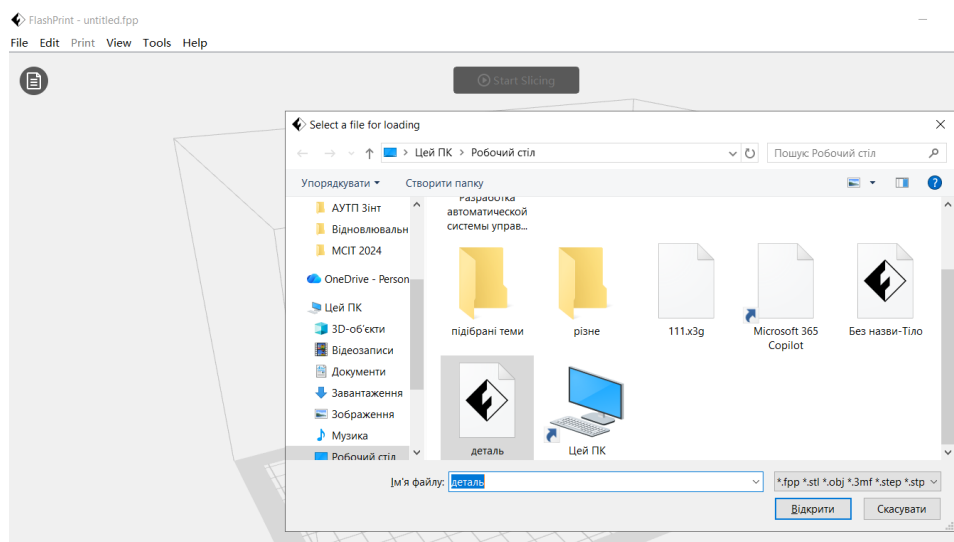


Рис.9.14. Завантаження STL-файлу

9.5.12. Далі перевіряємо орієнтацію деталі — при необхідності використовуємо інструменти «Перемістити», «Повернути» або «Масштабувати», щоб правильно розташувати її на платформі. Потім запускаємо функцію «Слайсинг», де задаємо основні параметри друку: висоту шару, швидкість, температуру, тип підтримок і заповнення.

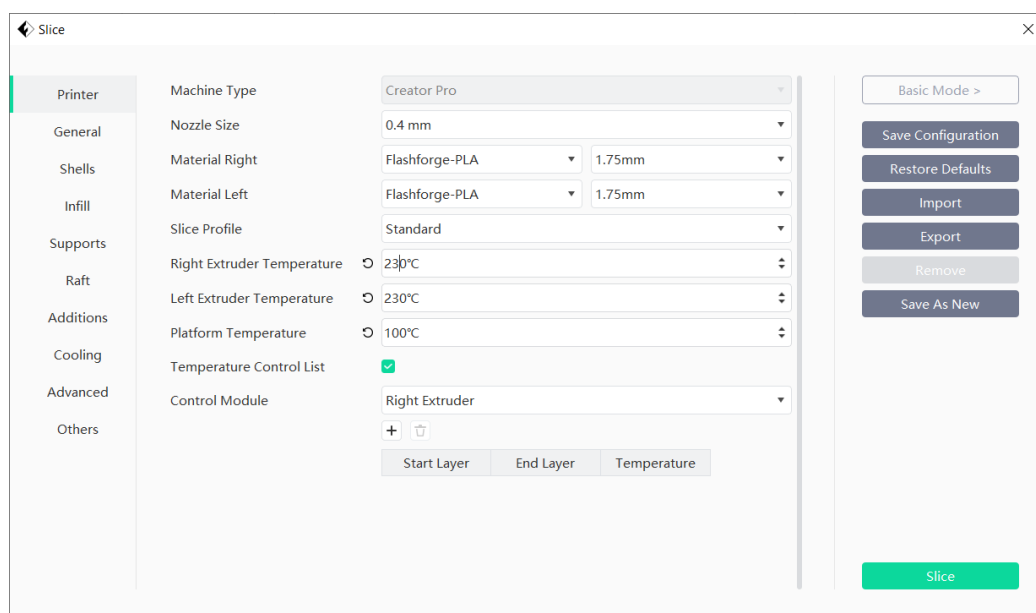


Рис.9.14. Налаштування параметрів друку

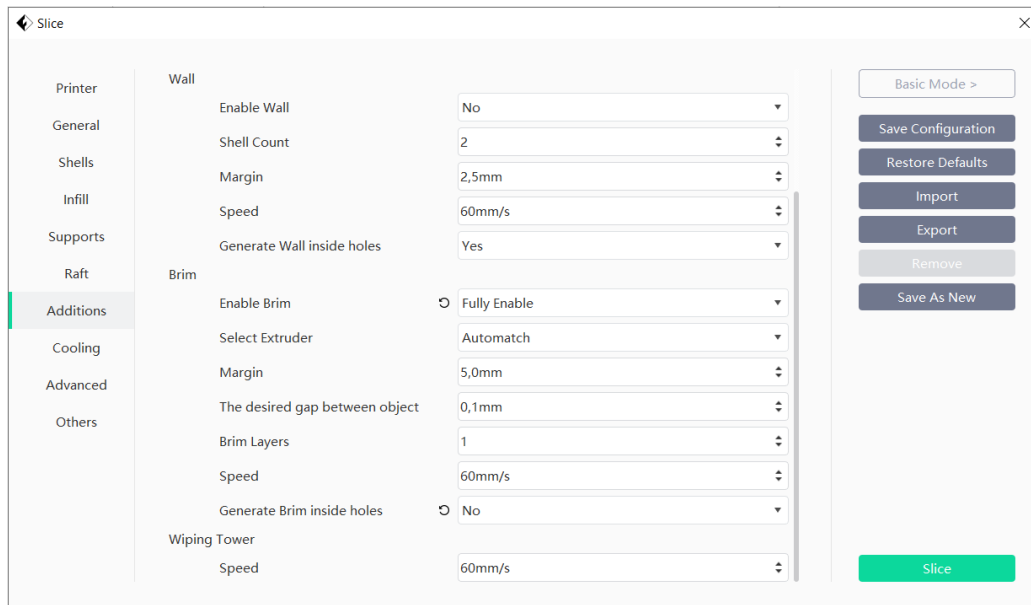


Рис.9.15. Налаштування параметрів друку

9.5.13. Після налаштування натискаємо «Слайс», програма генерує G-код, який зберігаємо на комп'ютері або SD-карті для передачі на принтер. На рис.9.16 представлено вікно програми FlashPrint у режимі попереднього перегляду після слайсингу моделі. На робочому полі видно шестикутну деталь з отвором, розташовану на віртуальному столі принтера. Модель відображається червоним кольором, що означає структуру заповнення та оболонки. Ліворуч є легенда кольорів для різних елементів друку: заповнення, стінки, підтримки, брім тощо.

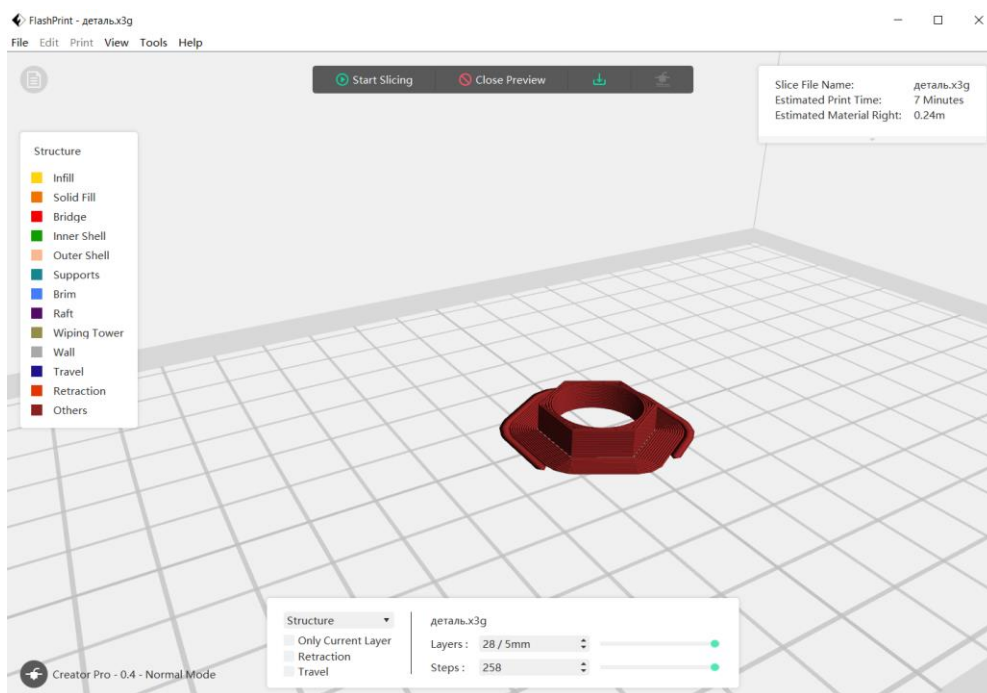


Рис.9.16. Попередній перегляд деталі

9.5.14. У верхній частині показані кнопки Start Slicing (почати слайсинг) і Close Preview (закрити перегляд). Праворуч відображено інформацію про файл: назва G-коду, приблизний час друку — 7 хвилин, та орієнтовна витрата матеріалу — 0,24 м. У нижній частині є панель з параметрами перегляду: кількість шарів (28 при висоті шару 0,5 мм) та кількість кроків руху екструдера (258). Це означає, що модель вже підготовлена, і наступний крок — натиснути кнопку збереження G-коду (зелена стрілка вниз) для передачі на 3D-принтер (рис.9.17)

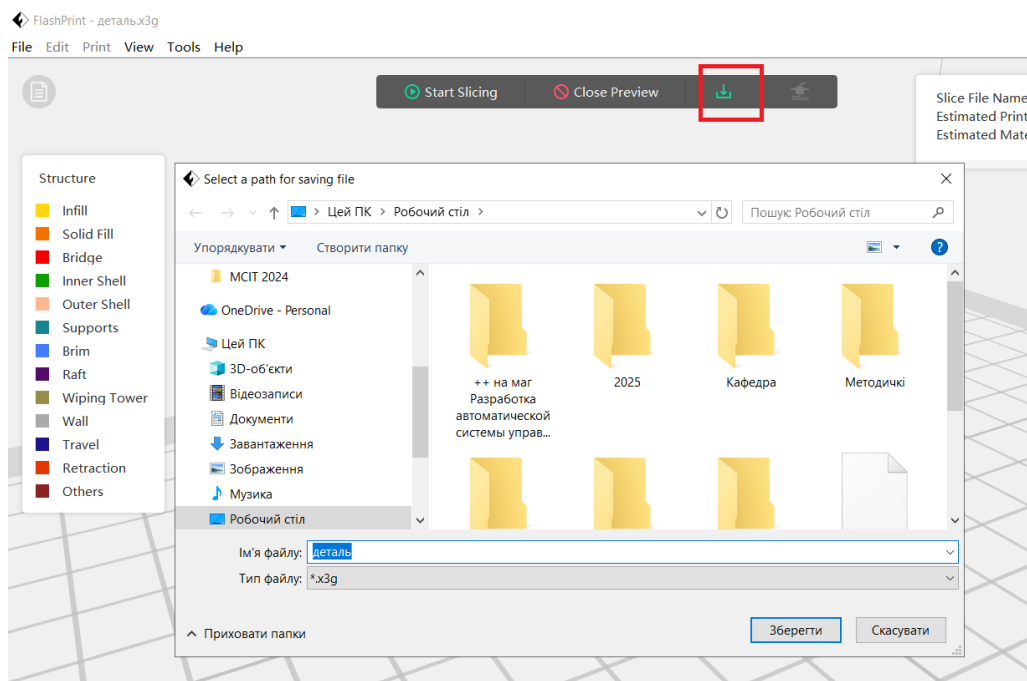


Рис.9.17. Збереження файлу для передання на принтер

9.6. Вимоги до звіту

9.6.1. Титульний аркуш — оформити відповідно до встановлених у закладі вимог (назва дисципліни, тема роботи, прізвище та ініціали студента, група, прізвище викладача, рік виконання).

9.6.2. Тема, мета та завдання лабораторної роботи. Подати повну назву теми, сформулювати мету роботи та перелічити основні завдання, які виконувалися у процесі лабораторної роботи.

9.6.3. Порядок виконання роботи. Коротко описати послідовність дій, виконаних у процесі створення тривимірної моделі згідно свого варіанту у FreeCAD

та підготовки її до 3D-друку (створення ескізу, моделі, експорту у STL, налаштування параметрів друку тощо).

9.6.4. Результати виконання завдань:

- скріншоти основних етапів моделювання у середовищі FreeCAD (створення ескізу, побудова об'ємної моделі, редагування, підготовка до експорту);
- зображення готової 3D-моделі у FreeCAD;
- фото надрукованої деталі з 3D-принтера;
- таблиця або короткий опис параметрів 3D-друку (матеріал, товщина шару, заповнення, час друку тощо).

9.6.5. Висновки. Подати короткий аналіз отриманих результатів, опис засвоєних практичних навичок, а також оцінку значення технологій параметричного моделювання і 3D-друку для автоматизованого проєктування та розроблення робототехнічних систем.

9.6.6. Оформлення та подання звіту:

- Звіт необхідно виконати у текстовому редакторі Microsoft Word.
- Файл звіту зберегти у форматі: Прізвище_Група_FreeCAD.docx.
- До звіту прикріпити STL-файл створеної моделі (Прізвище_Група_Модель.stl).
- Обидва файли (звіт і STL-модель) потрібно завантажити на платформу Moodle у відповідне поле для подання лабораторної роботи.

9.7. Контрольні запитання

9.7.1. Яке призначення системи FreeCAD і які її основні можливості?

9.7.2. Що таке параметричне моделювання та які його переваги порівняно з непараметричним?

9.7.3. Які основні робочі середовища (Workbench) передбачені у FreeCAD і для чого вони призначені?

9.7.4. Яке призначення середовища Part Design та Sketcher?

9.7.5. Як створити новий ескіз і до яких площин його можна прив'язати?

9.7.6. Які типи геометричних і розмірних обмежень застосовуються під час створення ескізів?

- 9.7.7.** Які основні операції використовуються для створення об'ємних моделей у FreeCAD (Pad, Pocket, Revolve тощо)?
- 9.7.8.** Як виконати редагування параметричної моделі у FreeCAD?
- 9.7.9.** Які формати файлів підтримує FreeCAD для збереження та експорту моделей?
- 9.7.10.** Що таке STL-файл і яку роль він відіграє у підготовці моделі до 3D-друку?
- 9.7.11.** Які основні етапи підготовки моделі до 3D-друку?
- 9.7.12.** Які параметри 3D-друку впливають на якість готового виробу?
- 9.7.13.** Які матеріали найчастіше використовуються для 3D-друку і чим вони відрізняються?
- 9.7.14.** У чому полягає взаємозв'язок між параметричним моделюванням і комп'ютерно-інтегрованими технологіями?
- 9.7.15.** Яке значення мають навички 3D-моделювання та 3D-друку для фахівця з автоматизації та робототехніки?

Варіанти індивідуальних завдань

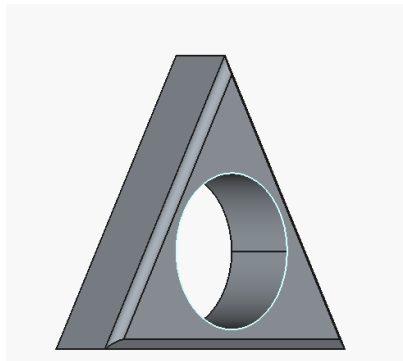
1. Шестикутна шайба з круглим отвором

- Зовнішній діаметр описаного кола шестикутника – 26 мм, отвір \varnothing 20 мм, висота 8 мм.
- Заокруглення верхніх граней радіусом 1 мм.



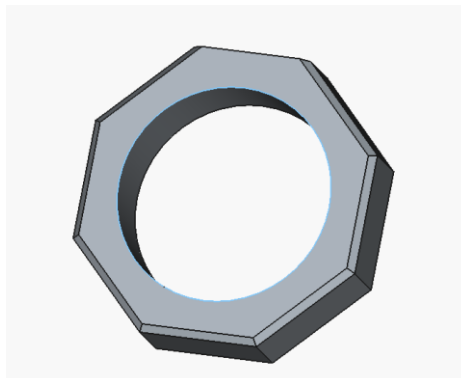
2. Трикутник з вписаним колом

- Діаметр трикутника (вписаного у коло) \varnothing 30 мм, круглий отвір \varnothing 16 мм, висота 7 мм.
- Фаска верхнього краю отвору 1,5 мм.



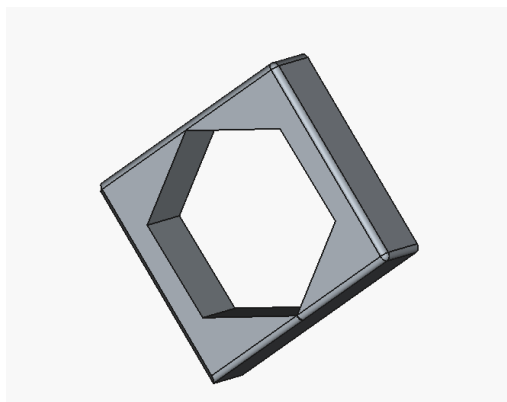
3. Восьмикутна призма з круглим отвором

- Діаметри восьмикутника вписаного у коло \varnothing 30 мм, отвір \varnothing 20 мм, висота 9 мм.
- Заокруглення нижніх граней $R = 1$ мм.



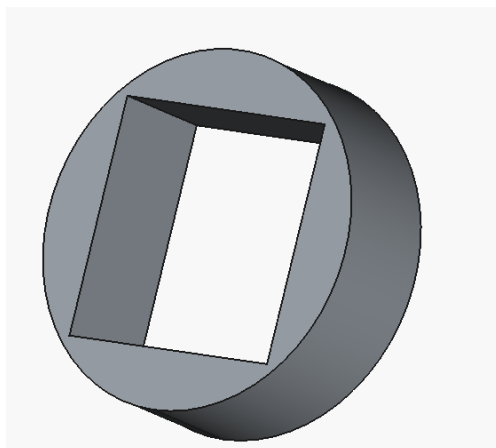
4. Квадратна підставка з шестикутним отвором

- Розмір сторони квадрата 25 мм, шестикутний отвір (діаметр шестикутника вписаного у коло $\varnothing 20$ мм), висота 7 мм.
- Фаски по верхніх ребрах 1 мм.



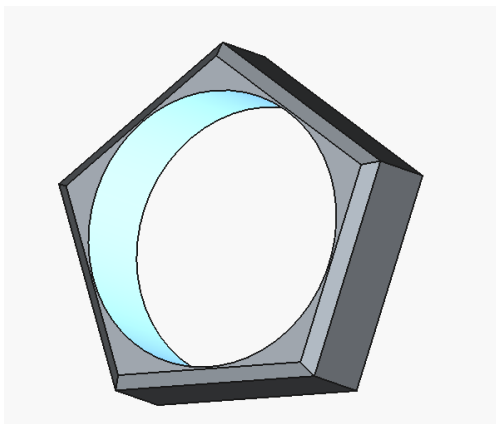
5. Коло з вписаним квадратом

- Діаметр \varnothing кола 30 мм, квадратний отвір 10×10 мм, висота 7 мм.



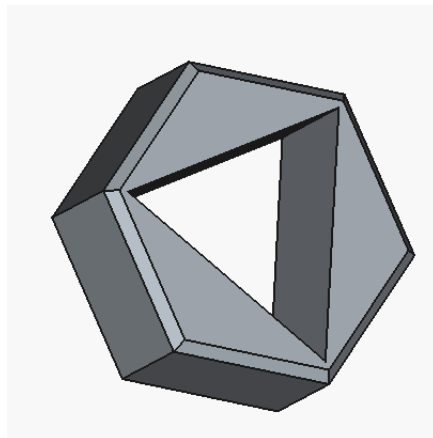
6. П'ятикутна призма з круглим отвором

- Діаметр описаного кола 30 мм, отвір $\varnothing 22$ мм, висота 8 мм.
- Фаска по нижніх ребрах 1 мм.



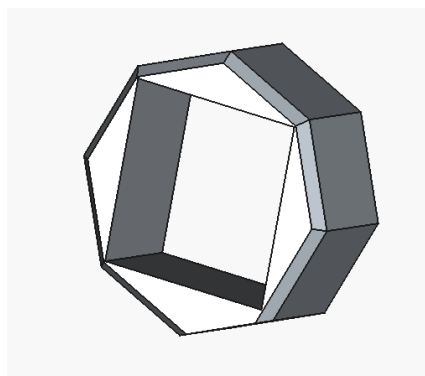
7. Шестикутна деталь із вписаним трикутником

- Діаметр описаного кола 32 мм, діаметр трикутника (вписаного у коло) 28мм, висота 11 мм.
- Заокруглення по верхніх гранях $R = 1$ мм.



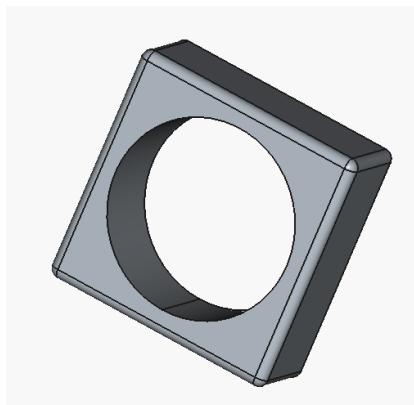
8. Восьмикутна деталь із вписаним квадратом

- Діаметр описаного кола 28 мм, квадрат 18×18 мм, висота 10 мм.
- Фаски по всіх вертикальних ребрах 1 мм.



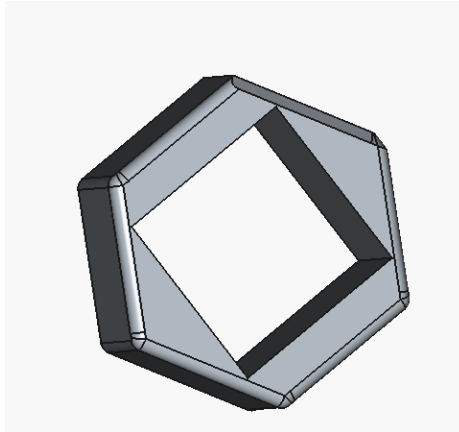
9. Квадратна деталь з вписаним колом

- Сторона 30 мм, отвір $\varnothing 25$ мм, висота 9 мм.
- Верхні краї заокруглені $R = 1$ мм.



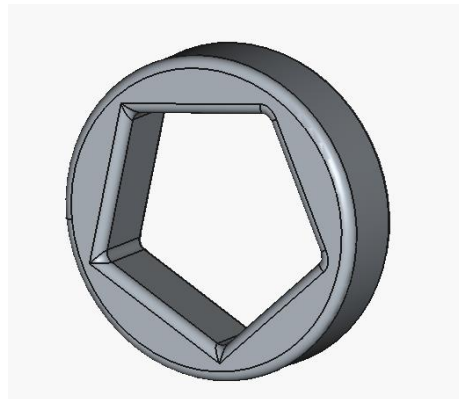
10. Шестикутник із вписаним квадратом

- Діаметр описаного кола 28 мм, квадрат 16×16 мм, висота 10 мм.
- Заокруглення верхніх граней $R = 1$ мм.



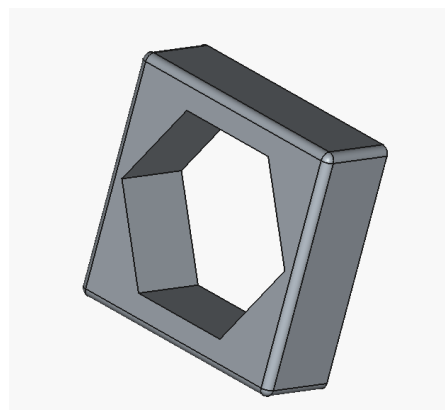
11. Коло з вписаним п'ятикутником

- Діаметр кола $\varnothing 30$ мм, сторона п'ятикутника 12 мм, висота 8 мм.
- Фаска верхнього краю 1 мм.



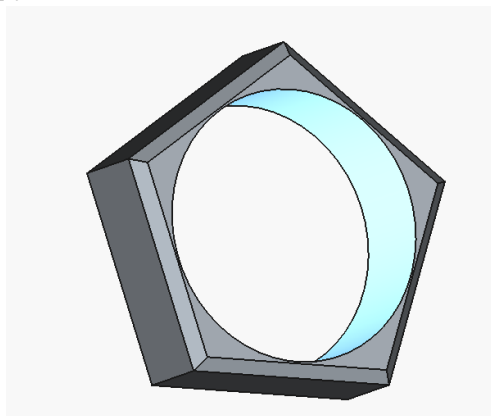
12. Квадратна шайба з шестикутним отвором

- Сторона 30 мм, шестикутний отвір $\varnothing 13$ мм, висота 10 мм.
- Заокруглення нижніх ребер $R = 1$ мм.



13.П'ятикутник з круглим отвором

- Діаметр описаного кола 28 мм, отвір \varnothing 22 мм, висота 7 мм.
- Верхній край заокруглити $R = 1$ мм.



Лабораторна робота №10

Основи побудови, підключення та налаштування комп'ютерних мереж

10.1. Мета: Ознайомитися з основними поняттями та принципами побудови комп'ютерних мереж, вивчити апаратні та програмні засоби, що забезпечують їх функціонування. Набути практичних навичок підключення комп'ютера до локальної мережі та мережі Інтернет, налаштування мережевих параметрів, перевірки з'єднання і діагностики мережевих проблем.

10.2. Теоретичні відомості

Локальна комп'ютерна мережа (ЛКМ) — це сукупність комп'ютерів, периферійних пристроїв і мережевого обладнання, об'єднаних між собою каналами передачі даних для забезпечення обміну інформацією та спільного використання апаратних і програмних ресурсів. Локальні мережі створюються для підвищення ефективності роботи користувачів, централізованого зберігання даних, спільного доступу до файлів, програм, принтерів та інших пристроїв.

Топологія комп'ютерної мережі — це спосіб фізичного або логічного з'єднання її вузлів (комп'ютерів, серверів, комутаторів тощо), який визначає структуру передавання даних та характер взаємодії між учасниками мережі. Найпоширенішими типами топологій є:

- **Шинна (магістральна) топологія** — усі вузли мережі підключаються до одного спільного каналу (шини). Дані, передані по шині, доступні кожному вузлу, але приймає їх лише адресат. Така схема проста у реалізації, але має обмеження щодо кількості підключених пристроїв і складність у пошуку несправностей.
- **Топологія «зірка»** — усі вузли під'єднуються до центрального пристрою (концентратора, комутатора або маршрутизатора). Центральний вузол виконує функцію розподілу інформаційних потоків. Перевагою цієї топології є простота керування, надійність і зручність у виявленні несправностей, однак при виході з ладу центрального вузла вся мережа припиняє роботу.

- **Топологія «кільце»** — усі вузли з'єднуються послідовно, утворюючи замкнене коло. Інформація передається в одному напрямку через кожен вузол до адресата. Така схема забезпечує рівномірне навантаження мережі, але чутлива до обриву з'єднання в будь-якому місці.

Мережеві ресурси — це об'єкти комп'ютерної системи (папки, файли, диски, принтери, сканери, бази даних тощо), які розміщені на різних вузлах мережі та можуть спільно використовуватися іншими користувачами. Доступ до ресурсів здійснюється за допомогою засобів операційної системи або спеціального програмного забезпечення.

Робоча станція — це персональний комп'ютер користувача, підключений до локальної мережі, який отримує доступ до спільних ресурсів або надає власні ресурси для використання іншими учасниками мережі.

Сервер — це спеціалізований комп'ютер (або вузол мережі) з підвищеною продуктивністю, який виконує обслуговування клієнтів мережі, надаючи їм певні послуги (зберігання файлів, друк, доступ до баз даних, підключення до Інтернету тощо). Сервер може бути файловим, друкарським, поштовим, веб- або проксі-сервером.

Мережева файлова система — це сукупність програмних засобів операційної системи, що забезпечують прозорий доступ до файлів і папок, розміщених на віддалених вузлах мережі, ніби вони перебувають на локальному комп'ютері.

Керування доступом до мережевих ресурсів — це система правил, що визначає права користувачів на виконання певних дій із ресурсами (читання, запис, зміну, видалення, перегляд тощо). Права доступу можуть задаватися для окремих користувачів або для груп користувачів, а також для кожного ресурсу індивідуально. Така система дозволяє забезпечити захист інформації та контроль над спільним використанням даних у мережі.

Послідовність дій при обтисканні кабелю типу «вита пара»

Для виготовлення мережевого кабелю необхідно підготувати обтискний інструмент (кліщі), кабель «вита пара» (UTP або STP) та роз'єми RJ-45. Процес обтискання виконується у такій послідовності:

1. **Підготовка матеріалів.** Підготуйте відрізок кабелю необхідної довжини, два конектори RJ-45 та обтискні кліщі (crimping tool). Для зручності також бажано мати інструмент для зняття ізоляції та кусачки.
2. **Обрізання кінця кабелю.** Акуратно обріжте кінець витої пари під прямим кутом, щоб провідники були однакової довжини. Найзручніше використовувати різак, вбудований у обтискний інструмент.
3. **Зняття зовнішньої ізоляції.** Зніміть близько 2–3 см зовнішньої ізоляції кабелю. Для цього використовуйте спеціальний ніж для зачистки ізоляції або обережно проріжте її так, щоб не пошкодити внутрішні провідники.
4. **Розплетення та вирівнювання жил.** Акуратно розплетіть пари проводів і вирівняйте їх в один ряд, дотримуючись колірної послідовності відповідно до обраного стандарту обтискання (наприклад, T568A або T568B). Для найпоширенішого стандарту T568B порядок кольорів зліва направо: біло-помаранчевий, помаранчевий, біло-зелений, синій, біло-синій, зелений, біло-коричневий, коричневий.
5. **Вирівнювання та підрізання жил.** Вирівняйте проводки так, щоб вони щільно прилягали один до одного, і відкусіть кінчики, залишивши довжину приблизно 10–12 мм.
6. **Вставлення проводів у роз'єм RJ-45.** Вставте проводи у роз'єм RJ-45, тримаючи його фіксатором донизу. Перевірте, щоб усі дроти повністю увійшли у роз'єм і вперлися в його передню стінку, а зовнішня ізоляція кабелю заходила всередину роз'єму хоча б на 2–3 мм.
7. **Обтискання роз'єму.** Вставте конектор із кабелем у обтискні кліщі та щільно стисніть їх до кінця. При цьому контакти роз'єму проколюють ізоляцію жил і забезпечують надійне електричне з'єднання.

8. **Перевірка якості з'єднання.** Візуально переконайтеся, що всі контакти притиснуті рівномірно, а дроти не змістилися. За можливості перевірте правильність з'єднання за допомогою тестера мережевих кабелів — усі пари мають відповідати стандартній послідовності без обривів чи перехресть.

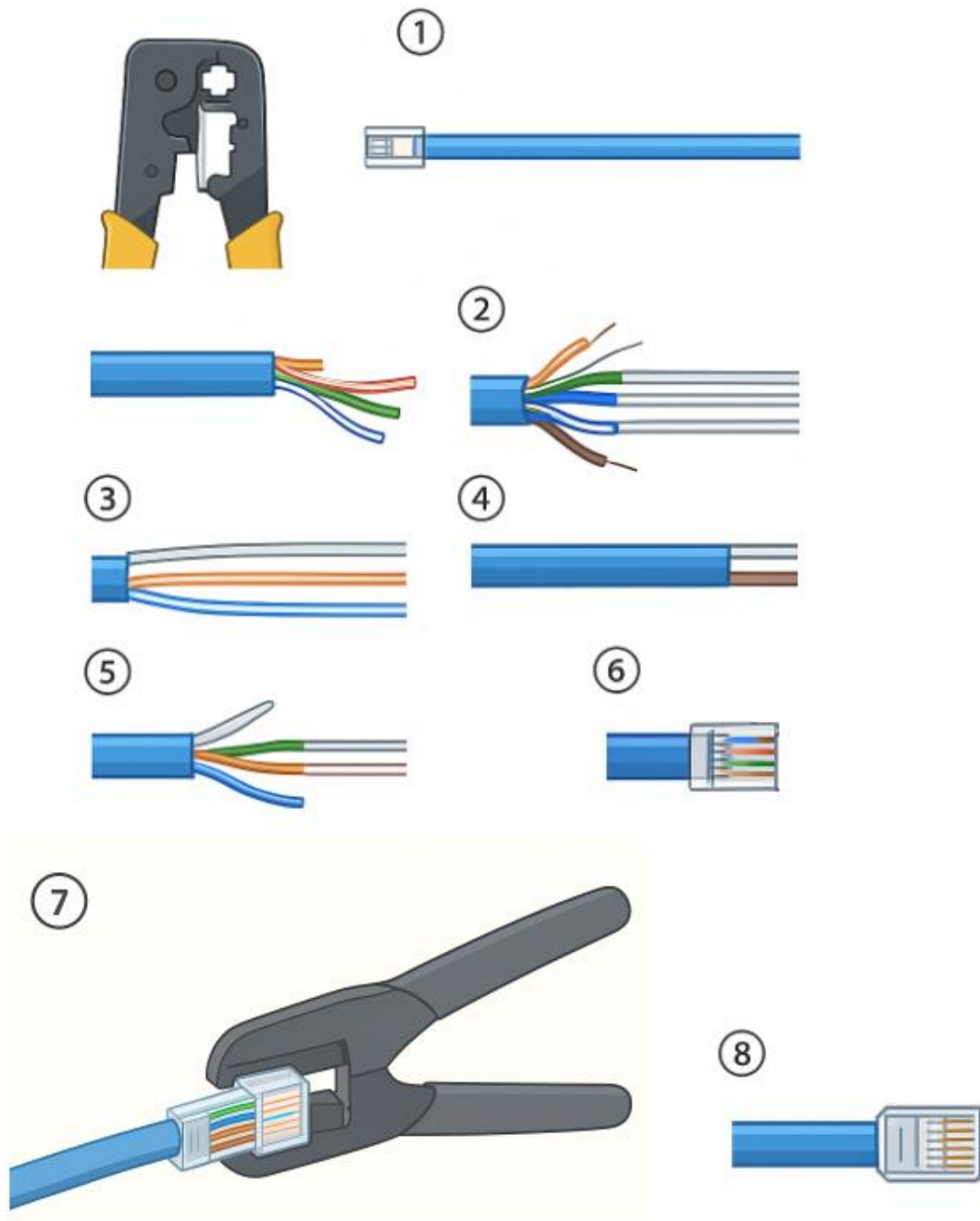


Рис.10.1. Послідовність дій при обтисканні кабелю типу «вита пара»

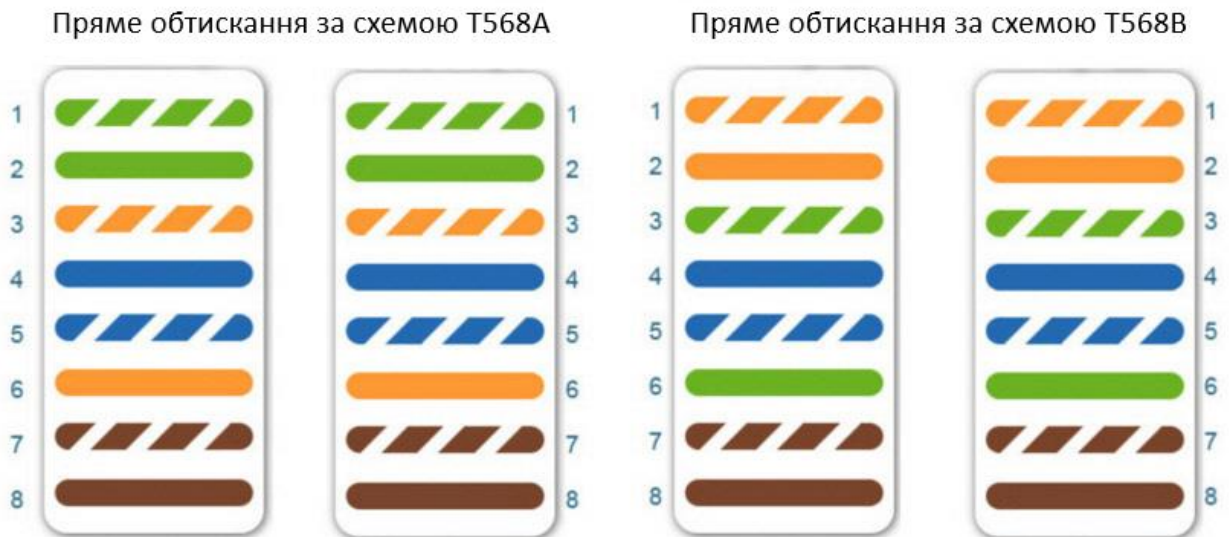


Рис.10.2. Схема прямого обтискання кабелю

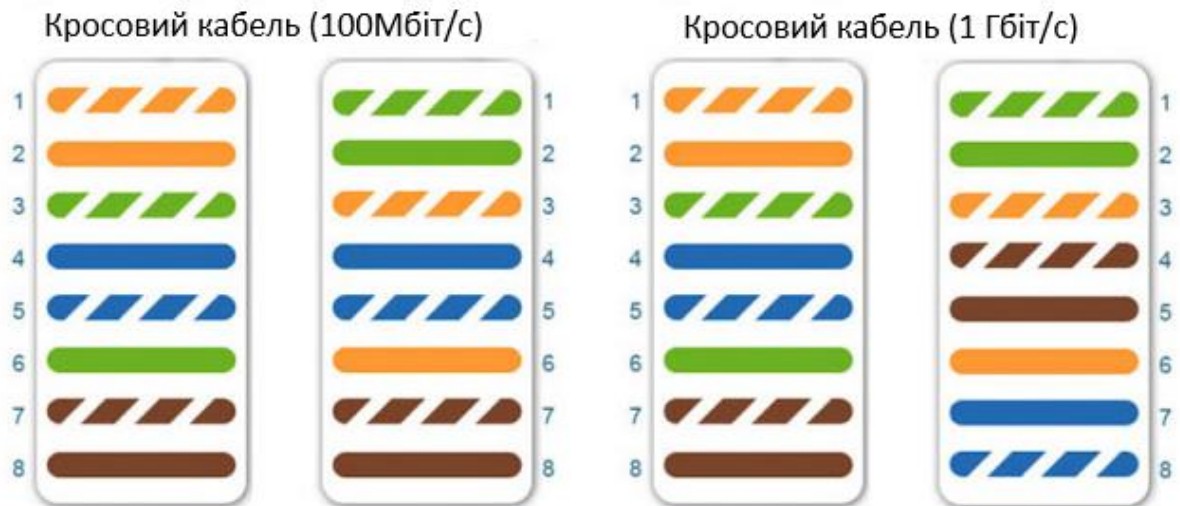


Рис.10.3. Схема кросового обтискання кабелю

10.3. Обладнання та програмне забезпечення

10.3.1. Апаратне забезпечення:

- Персональний комп'ютер (робоча станція) з мережевою картою (Ethernet-адаптером).
- Мережевий кабель типу «вита пара» (категорії Cat 5e або Cat 6, UTP).
- Конектори RJ-45 (8P8C) — не менше 2 шт.
- Обтискний інструмент (кримпер) для роз'ємів RJ-45.
- Стрипер (інструмент для зняття ізоляції) або ніж.
- LAN-тестер для перевірки цілісності та правильності розпинування кабелю.
- Мережеве обладнання: комутатор (Switch) або маршрутизатор (Router) з доступом до мережі Інтернет.

10.3.2. Програмне забезпечення:

- Операційна система: Windows 10/11.
- Інтерфейс командного рядка: Command Prompt (cmd.exe) або PowerShell.
- Системні утиліти діагностики: ping, ipconfig.
- Текстовий процесор: Microsoft Word (для оформлення звіту).

10.4. Програма роботи

- 10.4.1. Підготовка обладнання: перевірка цілісності кабелю «вита пара», роз'ємів RJ-45 та інструментів.
- 10.4.2. Обтискання кабелю: зачистка ізоляції, вирівнювання жил за стандартом T568B та фіксація конекторів кримпером.
- 10.4.3. Тестування патч-корду: перевірка виготовленого кабелю за допомогою LAN-тестера.
- 10.4.4. Фізичне підключення: з'єднання комп'ютера з мережевим пристроєм (маршрутизатором/комутатором).
- 10.4.5. Налаштування адаптера: перегляд мережевих параметрів у графічному інтерфейсі ОС Windows.
- 10.4.6. Програмна діагностика: виконання команд ipconfig /all для перевірки IP-адрес та ping для перевірки зв'язку з серверами (наприклад, google.com).
- 10.4.7. Аналіз та звітність: фіксація результатів (скріншоти) та формулювання висновків.

10.5. Порядок виконання роботи

10.5.1. **Ознайомлення з теоретичними відомостями.** Перед початком практичної частини необхідно вивчити основні поняття про локальні комп'ютерні мережі, їх топології. Особливу увагу слід звернути на структуру кабелю «вита пара» та стандарти обтискання T568A і T568B.

10.5.2. **Підготовка робочого місця.** Перевірити наявність необхідних матеріалів та інструментів:

- кабель типу «вита пара»;
- роз'єми RJ-45 (2 шт.);
- обтискні кліщі (crimping tool);
- інструмент для зняття ізоляції;
- тестер мережевих кабелів;

10.5.3. Підготовка кабелю до обтискання. Відрізати кабель необхідної довжини з невеликим запасом (з урахуванням розташування пристроїв). Обрізати кінці кабелю під прямим кутом, зняти приблизно 2–3 см зовнішньої ізоляції, не пошкоджуючи внутрішні пари проводів.

10.5.4. Розплетення пар і вирівнювання жил. Обережно розплети пари проводів, розташувати їх у правильній послідовності згідно зі стандартом обтискання (T568B або T568A). Для стандарту T568B порядок кольорів зліва направо: біло-помаранчевий, помаранчевий, біло-зелений, синій, біло-синій, зелений, біло-коричневий, коричневий. Вирівняти дроти, щоб вони щільно прилягали один до одного.

10.5.5. Підготовка кінців проводів до встановлення у роз'єм. Вирівняти провідники та відкусити кінчики, залишивши довжину близько 10–12 мм. Переконайтеся, що всі дроти однакової довжини.

10.5.6. Встановлення проводів у роз'єм RJ-45. Вставити провідники у роз'єм RJ-45 фіксатором донизу. Перевірити правильність розташування кольорів і повне входження дротів до передньої стінки роз'єму. Зовнішня ізоляція кабелю повинна заходити всередину роз'єму на 2–3 мм.

10.5.7. Обтискання роз'єму. Вставити конектор із кабелем у гніздо обтискних кліщів і щільно стиснути їх до упору. Переконайтеся, що всі контакти притиснуті рівномірно, а фіксатор надійно закріпив кабель.

10.5.8. Обтискання другого кінця кабелю. Повторити попередні дії для другого кінця кабелю.

- Якщо виготовляється прямий кабель, обидва кінці обтискаються за одним стандартом (T568B ↔ T568B).
- Якщо виготовляється кросовий кабель, один кінець обтискається за стандартом T568A, а другий — за T568B.

10.5.9. Перевірка правильності з'єднання. Провести візуальний огляд кабелю. Потім перевірити його за допомогою тестера мережевих кабелів. Переконайтеся, що всі пари з'єднані правильно та немає обривів або перехресть.

10.5.10. Підключення комп'ютерів до мережі. Підключити виготовлений кабель до мережевих портів комп'ютера та інтернет розетки.

10.5.11. Перегляд параметрів мережевого адаптера

- Відкрити Налаштування → Мережа та інтернет → Ethernet.
- Подивитися налаштування мережі, IP-адресу.
- Перевірити швидкість інтернету.
- Зробити скріншот вікна з параметрами для звіту

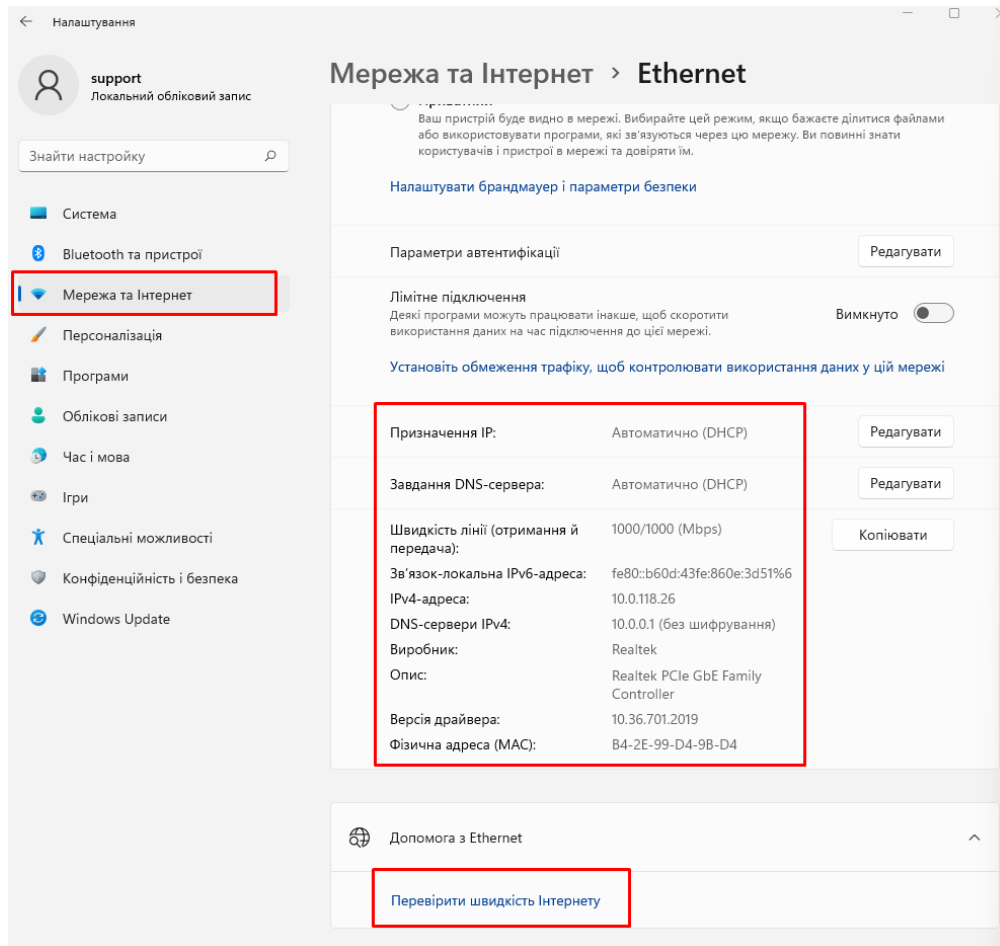


Рис.10.4. Параметри налаштування мережі та інтернет

10.5.12. **Відкрити командний рядок (Command Prompt) у середовищі Windows.** Для цього натиснути Win + R, у вікні «Виконати» ввести команду cmd та натиснути Enter або ОК.

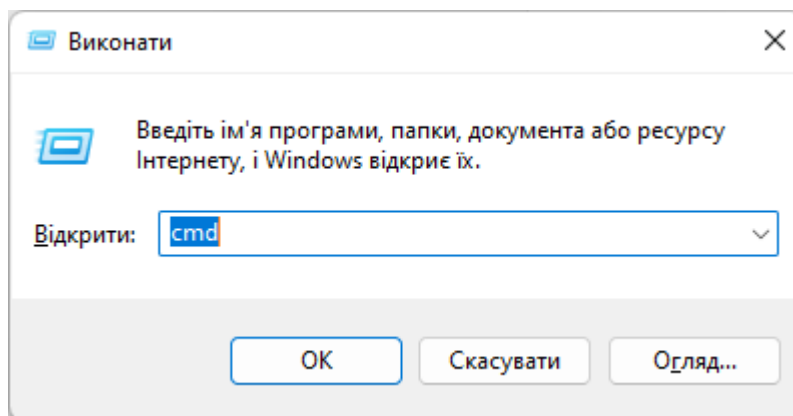


Рис.10.5. Вікно команд «Виконати»

10.5.13. Перевірка мережевого з'єднання за допомогою команди ping.

- У вікні командного рядка ввести команду **ping**
- Проаналізувати результат виконання команди
- Зробити скріншот результатів для звіту.

```
CA\Windows\system32\cmd.exe
C:\Users\support>ping

Usage: ping [-t] [-a] [-n count] [-l size] [-f] [-i TTL] [-v TOS]
          [-r count] [-s count] [[-j host-list] | [-k host-list]]
          [-w timeout] [-R] [-S srcaddr] [-c compartment] [-p]
          [-4] [-6] target_name

Options:
-t          Ping the specified host until stopped.
            To see statistics and continue - type Control-Break;
            To stop - type Control-C.
-a          Resolve addresses to hostnames.
-n count    Number of echo requests to send.
-l size     Send buffer size.
-f          Set Don't Fragment flag in packet (IPv4-only).
-i TTL      Time To Live.
-v TOS      Type Of Service (IPv4-only. This setting has been deprecated
            and has no effect on the type of service field in the IP
            Header).
-r count    Record route for count hops (IPv4-only).
-s count    Timestamp for count hops (IPv4-only).
-j host-list Loose source route along host-list (IPv4-only).
-k host-list Strict source route along host-list (IPv4-only).
-w timeout  Timeout in milliseconds to wait for each reply.
-R          Use routing header to test reverse route also (IPv6-only).
            Per RFC 5095 the use of this routing header has been
            deprecated. Some systems may drop echo requests if
            this header is used.
-S srcaddr  Source address to use.
-c compartment Routing compartment identifier.
-p          Ping a Hyper-V Network Virtualization provider address.
-4          Force using IPv4.
-6          Force using IPv6.

C:\Users\support>
```

Рис.10.6. Перевірка мережевого з'єднання за допомогою команди ping.

10.5.14. Перевірка доступу до локального маршрутизатора (опціонально)

- Визначити адресу шлюзу (наприклад, ping google.com).
- Якщо є відповіді, маршрутизатор доступний і підключення справне
- Проаналізувати результат виконання команди
- Зробити скріншот результатів для звіту.

```
C:\Users\support>ping google.com

Pinging google.com [216.58.209.14] with 32 bytes of data:
Reply from 216.58.209.14: bytes=32 time=25ms TTL=118
Reply from 216.58.209.14: bytes=32 time=25ms TTL=118
Reply from 216.58.209.14: bytes=32 time=26ms TTL=118
Reply from 216.58.209.14: bytes=32 time=25ms TTL=118

Ping statistics for 216.58.209.14:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 25ms, Maximum = 26ms, Average = 25ms

C:\Users\support>
```

Рис.10.7. Перевірка доступу до локального маршрутизатора

10.5.15. Перевірка налаштувань через команду ipconfig.

- У тому ж вікні командного рядка виконати команду ipconfig /all
- Ознайомитися з інформацією про активний мережевий адаптер: IP-адресу, маску підмережі, шлюз, DNS-сервери, стан адаптера.
- Зробити скріншот результатів для звіту.

```
C:\Users\support>ipconfig/all

Windows IP Configuration

Host Name . . . . . : SUPPORT-160-5
Primary Dns Suffix . . . . . :
Node Type . . . . . : Hybrid
IP Routing Enabled. . . . . : No
WINS Proxy Enabled. . . . . : No

Ethernet adapter Ethernet:

Connection-specific DNS Suffix . :
Description . . . . . : Realtek PCIe GbE Family Controller
Physical Address. . . . . : B4-2E-99-D4-9B-D4
DHCP Enabled. . . . . : Yes
Autoconfiguration Enabled . . . . : Yes
Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::b60d:43fe:860e:3d51%6(Preferred)
IPv4 Address. . . . . : 10.0.118.26(Preferred)
Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
Lease Obtained. . . . . : 14 листопада 2025 р. 8:42:07
Lease Expires . . . . . : 14 листопада 2025 р. 9:12:06
Default Gateway . . . . . : 10.0.118.1
DHCP Server . . . . . : 10.0.118.1
DHCPv6 IAID . . . . . : 78917273
DHCPv6 Client DUID. . . . . : 00-01-00-01-2F-92-6E-B9-B4-2E-99-D4-9B-D4
DNS Servers . . . . . : 10.0.0.1
NetBIOS over Tcpi. . . . . : Enabled

Ethernet adapter VirtualBox Host-Only Network:

Connection-specific DNS Suffix . :
Description . . . . . : VirtualBox Host-Only Ethernet Adapter
Physical Address. . . . . : 0A-00-27-00-00-09
DHCP Enabled. . . . . : No
Autoconfiguration Enabled . . . . : Yes
Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::b4c8:69ed:7a6f:8712%9(Preferred)
IPv4 Address. . . . . : 192.168.56.1(Preferred)
Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
Default Gateway . . . . . :
DHCPv6 IAID . . . . . : 403308583
DHCPv6 Client DUID. . . . . : 00-01-00-01-2F-92-6E-B9-B4-2E-99-D4-9B-D4
NetBIOS over Tcpi. . . . . : Enabled
```

Рис.10.8. Перевірка налаштувань через команду ipconfig.

10.6. Вимоги до звіту

1. Титульний аркуш — оформити відповідно до встановлених вимог.
2. Тема, мета та завдання лабораторної роботи. Подати повну назву теми, сформулювати мету роботи.
3. Порядок виконання роботи. Коротко описати послідовність дій, виконаних у процесі виконання лабораторної роботи, зокрема:
 - перегляд налаштувань мережевого адаптера;
 - перевірка підключення до мережі Інтернет;
 - виконання команд ping та ipconfig для діагностики мережевого підключення;
 - аналіз отриманих результатів.
4. Результати виконання завдань:
 - скріншоти вікон з параметрами мережевого адаптера (властивості протоколу TCP/IPv4);
 - скріншот виконання команди ipconfig /all у командному рядку;

- скріншот результатів виконання команди ping до будь-якого веб-сайту (наприклад, google.com);
 - короткий опис отриманих результатів перевірки з'єднання (наявність/відсутність відповіді, час відгуку тощо).
5. Висновки. Подати короткий аналіз виконаної роботи, зробити висновки.
6. Оформлення та подання звіту:
- Звіт необхідно виконати у текстовому редакторі Microsoft Word.
 - Файл звіту зберегти у форматі: Прізвище_Група.docx
 - Готовий звіт завантажити на платформу Moodle у відповідне поле для подання лабораторної роботи.

10.7. Контрольні запитання

- 10.7.1. Що таке локальна комп'ютерна мережа (ЛКМ) і для чого вона використовується?
- 10.7.2. Які основні типи топологій комп'ютерних мереж ви знаєте? У чому їхні переваги та недоліки?
- 10.7.3. Чим відрізняється сервер від робочої станції у локальній мережі?
- 10.7.4. Яке призначення мають такі пристрої, як комутатор, маршрутизатор і концентратор?
- 10.7.5. Що таке «вита пара» і для чого вона використовується?
- 10.7.6. Назвіть основні стандарти обтискання кабелю типу «вита пара». У чому різниця між прямим і кросовим кабелем?
- 10.7.7. Які основні етапи обтискання кабелю RJ-45?
- 10.7.8. Як перевірити правильність підключення мережевого кабелю після обтискання?
- 10.7.9. Яке призначення мережевого адаптера комп'ютера?
- 10.7.10. Як переглянути налаштування мережевого адаптера в операційній системі Windows?
- 10.7.11. Яке призначення команди ping? Яку інформацію вона надає користувачу?
- 10.7.12. Що показує команда ipconfig /all і коли її доцільно використовувати?
- 10.7.13. Які дії необхідно виконати, якщо комп'ютер не має доступу до мережі Інтернет?
- 10.7.14. Які фактори можуть впливати на стабільність і швидкість мережевого з'єднання?
- 10.7.15. Як забезпечується безпека та контроль доступу до мережевих ресурсів?
- 10.7.16. Які показники у результаті виконання команди ping свідчать про якісний зв'язок?

Література

1. ДСТУ 3008:2015. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2015. 25 с.
2. ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2015.
3. Платформа DOI : вебсайт. URL: <https://www.doi.org/>
4. Костюк І. В., Козак Л. І., Стасевич С. П. Основи програмування : навч. посіб. Київ : Новий світ, 2023. 328 с.
5. Лопотко О. В. Інформатика: Excel та Basic for Application. Львів : Магнолія-2006, 2023. 272 с.
6. Литвин В. В., Пасічник В. В. Аналіз даних та знань : навч. посіб. Львів : Магнолія-2006, 2023. 276 с.
7. Бакушевич Я. М., Капаціла Ю. Б. Інформатика та комп'ютерна техніка. Львів : Магнолія-2006, 2024. 312 с.