МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Київський національний університет будівництва і архітектури

# МЕТОДОЛОГІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Методичні вказівки
до виконання лабораторних робіт
для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти
спеціальностей F2 (121) «Інженерія програмного забезпечення»
ОПП «Розподілені програмні системи і технології»,
F3 (122) «Комп‘ютерні науки»

Київ 2025

УДК 001.8:004
М54

Укладачі: Ю. В. Рябчун, д-р філософії;
І. А. Саченко, канд. техн. наук, доцент;
О. О. Маційовський, асистент

Рецензент О. В. Горда, канд. техн. наук, доцент

Відповідальна за випуск Т. А. Гончаренко, д-р техн. наук, доцент

*Затверджено на засіданні кафедри інформаційних технологій, протокол № 2 від 22 вересня 2025 року.*

В авторській редакції.

**Методологія** наукових досліджень [електронний ресурс] :
М54 методичні вказівки до виконання лабораторних робіт/ уклад.: Ю.В. Рябчун та ін. – Київ: КНУБА, 2025. – 39 с.

Містять зміст, порядок оформлення і вказівки до виконання окремих лабораторних робіт. Наведено рекомендації й типові приклади, що у практичному зрізі відображають рівень засвоєння курсу.

Призначено для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальностей спеціальностей F2 (121) «Інженерія програмного забезпечення» ОПП «Розподілені програмні системи і технології», F3 (122) «Комп‘ютерні науки».

© КНУБА, 2025

**ЗМІСТ**

Загальні положення ……... 4
Лабораторна робота №1……. 6
Лабораторна робота №2……. 9
Лабораторна робота №3……. 12
Лабораторна робота №4……. 16
Лабораторна робота №5……. 19
Лабораторна робота №6……. 22
Лабораторна робота №7……. 25
Лабораторна робота №8……. 28
Лабораторна робота №9……. 31
Лабораторна робота №10……... 34
Список літератури …… 38

## Загальні положення

Дисципліна «Методологія наукових досліджень» є наскрізною для магістерських програм з комп'ютерних наук та суміжних спеціальностей і формує в здобувачів здатність планувати, виконувати та презентувати наукові й прикладні дослідження на засадах доказовості, академічної доброчесності та відкритої науки. Актуальність курсу зумовлена зростанням складності технічних і інформаційних систем, потребою у валідованих даних, відтворюваних методах і прозорих процедурах ухвалення рішень у науці та індустрії.

Методичні вказівки з дисципліни охоплюють повний цикл дослідження: від постановки проблеми та огляду літератури – до вибору дизайну, збору й аналізу даних, інтерпретації результатів, підготовки наукових текстів і публікацій. Мета вказівок – сформувати знання та закріпити практичні навички коректного формулювання теми, мети, завдань, об'єкта й предмета, побудови гіпотез і дослідницьких питань, вибору методів (кількісних, якісних, змішаних), планування експериментів/спостережень, статистичної обробки, управління науковими даними (FAIR), етики досліджень та відтворюваності.

Зокрема здобувач повинен уміти:

- ✓ виконати причинно-наслідковий аналіз проблеми; сформувати «дерево проблем/цілей»;
- ✓ обрати й обґрунтувати тему дослідження; сформувати мету, завдання, об'єкт і предмет;
- ✓ розробити стратегію пошуку джерел (SLR/нарис огляду), провести критичний аналіз літератури та виявити наукову «лакуну»;
- ✓ побудувати гіпотези та дослідницькі питання, визначити змінні, операціоналізацію показників, інструменти вимірювань і процедури валідації;
- ✓ спроєктувати дизайн дослідження (експеримент/квазіексперимент, моделювання, опитування, кейс-стаді), описати вибірку та етичні аспекти;
- ✓ організувати збір, зберігання й підготовку даних; застосувати методи описової та інферентної статистики, візуалізації, базові ML-підходи за потреби;
- ✓ оцінювати результати натурного, обчислювального чи імітаційного експерименту, проводити перевірку гіпотез, аналіз чутливості/стійкості, інтерпретувати обмеження;

✓ підготувати структурований науковий текст (звіт/стаття/тези) з коректними посиланнями, дотримуючись ДСТУ 8302:2015 та вимог академічної доброчесності.

Для полегшення засвоєння матеріалу наводяться шаблони протоколу дослідження, картки теми, плану огляду літератури, чек-листи етики, зразки таблиць для опису вибірки та результатів, а також приклади застосування інструментів.

Завершивши вивчення дисципліни, здобувач повинен уміти самостійно: здійснювати постановку проблеми; ідентифікувати об’єкт/предмет; формулювати мету та завдання; обирати адекватний дизайн і методи; розробляти протокол і план аналізу; збирати та опрацьовувати дані з дотриманням принципів FAIR; інтерпретувати результати та готувати якісні наукові комунікації. Це забезпечує методологічну основу для виконання магістерської кваліфікаційної роботи та подальшої дослідницької діяльності в академічному й прикладному середовищі.

# Лабораторна робота №1

## Тема: *Загальна схема наукового дослідження. Пошук, накопичення та обробка наукової інформації*

***Мета:*** Закріпити базові поняття методології наук (наука, дослідження, метод, методологія, гіпотеза). Навчитися обирати та обґрунтовувати тему магістерського дослідження у сфері ІТ/КН. Сформулювати мету, завдання, об'єкт і предмет дослідження; попередню робочу гіпотезу та дослідницькі питання.

### *Короткі теоретичні відомості*

**Наука** – система знань і способів їх одержання про закономірності реальності.

**Дослідження** – цілеспрямований процес отримання **нового** знання (теоретичного або прикладного) з дотриманням наукового методу.

**Метод** м спосіб досягнення результату; **методологія** – вчення про методи та їх логіку застосування.

**Етапи дослідження** (узагальнено): 1) постановка проблеми → 2) аналіз джерел і формулювання гіпотези → 3) план і методи → 4) збір/моделювання даних → 5) аналіз/перевірка гіпотези → 6) висновки/апробація → 7) впровадження.

**Об'єкт** – ширша система/процес, на який спрямовано дослідження.

**Предмет** – ті властивості/відносини об'єкта, що вивчаються саме у цій роботі.

**Мета** – бажаний підсумковий науковий результат («що отримати»).

З**авдання** – конкретні кроки («як досягти мети»).

**Гіпотеза** – припущення, що підлягає перевірці й спростуванню.

### *Порядок виконання:*

***Крок 1.*** Вибір проблемної області. Оберіть одну з ІТ-областей, релевантних вашим спеціальностям:

F2 (121 розподілені системи): мікросервіси, fault-tolerance, edge/fog, потокова обробка (Kafka/Flink), DevSecOps.

F3 (122 КН): машинне навчання, обробка даних, оптимізація, HCI/ергономіка, інформаційні системи.

***Крок 2.*** Аналіз актуальності. Сформуйте короткий огляд 5–7 джерел (не старше 5 років). Для кожного: проблема → підхід → обмеження. Виділіть lacuna (що ще не вирішено).

***Крок 3.*** Первинне формулювання теми. Структура теми: *Що/для чого/в яких умовах/яким підходом*.

***Крок 4.*** Мета, завдання, об’єкт/предмет.

Об’єкт: ширша система (напр., «розподілені обчислювальні системи» / «процес діагностики дефектів»).

Приклад формулювання: «Об’єкт – розподілені мікросервісні системи; предмет – політики autoscaling з урахуванням мережевої латентності та пікових навантажень».

Предмет: конкретні властивості (напр., «алгоритми масштабування та балансування навантаження» / «методи вилучення ознак і ансамблі моделей»).

Мета (1 речення): «Розробити/обґрунтувати/створити ... з метою ...».

Приклад формулювання: «Розробити метод … для підвищення … у … та експериментально довести його ефективність за метриками … на датасетах …».

Завдання (від 4 до 6): огляд літератури; розробка методики/моделі; реалізація прототипу; експеримент; оцінювання; рекомендації.

Приклад формулювання: «Провести SLR; розробити формальну модель; реалізувати прототип; поставити експеримент; порівняти з базовими підходами; сформувати практичні рекомендації».

***Крок 5.*** Гіпотеза та дослідницькі питання.

Приклад: «Якщо застосувати адаптивну політику autoscaling з урахуванням латентності мережі, то середній час відповіді зменшиться не менше ніж на 20% без втрати надійності».

***Крок 6.*** Методи та дані. Опишіть, які методи використовуватимете (моделювання/експеримент/ML/оптимізація/опитування) і звідки дані (власні логи, відкриті датасети, симуляції).

***Крок 7.*** Етика та академічна доброчесність. Вкажіть, як уникатимете плагіату, як анонімізуєте дані користувачів/логів; правила цитування.

Після виконання ЛР-1 у вас має бути узгоджена з викладачем тема, коректно виписані мета, завдання, об’єкт/предмет, сформована гіпотеза та первинний план методів/даних – фундамент вашої магістерської роботи.

Шаблон для заповнення показано на рис. 1.1.

```
Тема:
Актуальність (проблема, прогалина, цінність):
Мета:
Завдання: [1] ... [2] ... [3] ... [4] ... [5] ... [6] ...
Об’єкт:
Предмет:
Гіпотеза:
Дослідницькі питання (RQ1–RQ2):
Методи і дані:
Очікувані результати/метрики ефективності:
Ризики й обмеження:
```

Рис.1.1. Картка теми (зразок-формуляр)

**Контрольні запитання (самоконтроль)**

1. Дайте відмінність між об’єктом і предметом дослідження на власному прикладі.
2. Як правильно сформулювати мету, аби вона не дублювала завдання?
3. Які критерії «гарної» теми (актуальність, новизна, здійсненність, валідуємість, етичність)?
4. Чим гіпотеза відрізняється від дослідницьких питань?
5. Які методи найдоцільніші для вашої теми і чому?

# Лабораторна робота №2

**Тема:** ***Пошук, аналіз і систематизація наукових джерел. Методи бібліографічного пошуку в базах Scopus, Web of Science, Google Scholar. Оформлення списку використаних джерел за стандартами APA, MLA, ДСТУ. Аналіз наукових публікацій, рецензування статей***

***Мета:*** Навчитися будувати ефективні пошукові запити та відбирати релевантні джерела. Освоїти базові інструменти бібліографічного менеджменту (Zotero/Mendeley). Оволодіти правилами оформлення посилань і списку літератури за APA, MLA та ДСТУ. Розвинути навички критичного аналізу публікацій і базового рецензування.

***Короткі теоретичні відомості***

**Бази даних.** *Scopus/WoS* – реферативні БД з аналітикою (цитування, метрики). *Google Scholar* – широке покриття, включно з препринтами; потребує додаткової верифікації якості.

**Стратегії пошуку.** Декомпозиція теми → ключові слова/синоніми → булеві оператори → фільтри (рік, галузь, тип документа, мова) → ітерації.

**Оцінка якості.** Рецензування, репутація видання, індексація, прозорість даних/коду, відсутність ознак «хижацьких» видань, ретракції.

**Менеджери бібліографії.** Zotero/Mendeley: імпорт з БД, повні метадані (DOI, URL, видавець), теги/нотатки, *de-duplication*.

**Стилі цитування.** APA (7th), MLA (9th), ДСТУ 8302:2015 – різняться порядком елементів, пунктуацією, курсивом, відображенням DOI/URL.

***Порядок виконання:***

***Крок 1.*** *Формулювання пошукового запиту*

1. Сформуйте 6-10 ключових слів і 5-7 синонімів/варіантів написання.
2. Побудуйте базову та розширену версії запиту.

✓ *Scopus:* TITLE-ABS-KEY("distributed systems" AND reliability AND (autoscaling OR "fault tolerance"))

✓ *WoS:* TS=("machine learning" NEAR/3 "structural health monitoring")

✓ *Scholar:* "smart city" AND (BIM OR "digital twin") since:2020

***Крок 2.*** Пошук і первинний відбір

1. Виконайте пошук у трьох джерелах.

2. Застосуйте фільтри: роки (≤5–7 останніх), галузь, тип (article, conference), мова.

3. Збережіть не менше 12 релевантних записів (загалом), експортуйте .ris/.bib.

***Крок 3.*** Бібліографічний менеджмент

1. Імпортуйте записи у Zotero/Mendeley, виконайте de-duplication.

2. Додайте відсутні метадані (DOI, номер випуску, сторінки); прикріпіть PDF (де можливо).

3. Розкладіть джерела по теках/тегах: *теорія*, *методи*, *застосування*, *огляди*.

***Крок 4.*** Скринінг якості. Для 10 записів заповніть матрицю літератури:

| Джерело (APA коротко) | Тип (art/conf/rev) | Мета/ питання | Метод/ дані | Результати | Обмеження | Чому релевантне |
|---|---|---|---|---|---|---|

***Крок 5.*** Оформлення посилань. Створіть *один і той самий* список із 10 джерел у трьох стилях:

- ✓ APA 7 (приклад, стаття):

*Ivanov, I., & Petrenko, O. (2022). Deep learning for… Journal of…*, 12(3), 45–60. https://doi.org/10.xxxx/xxxx

- ✓ MLA 9:

*Ivanov, Ivan, and Oleksii Petrenko.* "Deep Learning for …." *Journal of …*, vol. 12, no. 3, 2022, pp. 45–60. DOI:10.xxxx/xxxx.

- ✓ ДСТУ 8302:2015:

*Іванов І., Петренко О. Deep learning для … // Journal of … – 2022. – Т. 12, № 3. – С. 45–60. – DOI:10.xxxx/xxxx.*

У звіті наведіть короткі правила для кожного стилю (що йде першим, як подається DOI/URL, виділення назв).

***Крок 6.*** Міні-аналіз (анотована бібліографія). Для 3 ключових статей напишіть анотації по 120-150 слів: проблема, підхід, дані/метод, головний внесок, обмеження, як використовуєте у своїй роботі.

***Крок 7.*** Рецензування статті. Оберіть 1 статтю (за згодою викладача) і підготуйте структурований відгук (300-400 слів):

- ✓ короткий виклад;
- ✓ сильні сторони (новизна, значущість, метод);
- ✓ зауваження (дизайн, відтворюваність, статистика, загальнення);
- ✓ рекомендації (уточнення експерименту, додаткові тести, відкриття коду/даних);
- ✓ підсумок: *accept / minor / major / reject* (навчальна симуляція).

**Контрольні запитання (самоконтроль)**

1. Що таке первинні та вторинні джерела? Наведіть по три приклади кожного.
2. У чому відмінності між Scopus, Web of Science та Google Scholar за покриттям, метриками та якістю індексації?
3. Поясніть призначення булевих операторів AND / OR / NOT та наведіть приклади комбінацій для вашої теми.
4. Що таке proximity-пошук (наприклад, NEAR/3 у WoS) і коли він корисний? Чи має Scopus аналог?
5. Які фільтри слід застосовувати під час первинного скринінгу (рік, тип документу, мова, галузь тощо) і чому?
6. Як оцінити наукову надійність джерела: які показники й ознаки (рецензування, Impact Factor, SJR, квартиль, видавець, ретракції) ви перевіряєте?
7. Що таке DOI і чому його важливо вказувати у бібліографії?
8. Які переваги використання менеджерів бібліографії (Zotero/Mendeley) у навчальному дослідженні? Що таке de-duplication?
9. Сформулюйте пошуковий запит під тему “digital twin” AND (construction OR safety) для:
   a) Scopus (TITLE-ABS-KEY(...)),
   b) Web of Science (TS=(...)),
   c) Google Scholar (з діапазоном років).
10. Чим відрізняється оформлення посилання на журнальну статтю в стилях APA 7, MLA 9 та ДСТУ 8302:2015 (порядок елементів, виділення, DOI/URL)?
11. Як коректно оформити онлайн-джерело без DOI? Коли додавати «Дата звернення»?
12. Які основні помилки трапляються при складанні списку літератури (подвійні записи, відсутні сторінки/том/номер, неправильний регістр назв, некоректні ініціали)?
13. Що таке анотована бібліографія і чим вона відрізняється від звичайного списку літератури?
14. Які типи відкритого доступу ви знаєте (gold/green/hybrid) і як це впливає на пошук та доступність повних текстів?

# Лабораторна робота №3

**Тема:** ***Формування гіпотези наукового дослідження. Визначення основних характеристик гіпотези. Постановка наукової проблеми. Перевірка гіпотези через експериментальне дослідження***

***Мета:*** Навчитися коректно формулювати наукову проблему, дослідницькі питання та гіпотезу. Визначати типи гіпотез, змінні (IV/DV), операціоналізацію та метрики. Сконструювати план експерименту для перевірки гіпотези: дизайн, вибірка, процедура, аналіз.

***Короткі теоретичні відомості***

**Наукова проблема** – суперечність між наявним знанням і практичною/теоретичною потребою.

**Дослідницьке питання (RQ)** – конкретизація, на яку гіпотеза дає перевірювану відповідь.

**Гіпотеза** – твердження, що передбачає результат і може бути спростоване/підтверджене даними.

***Типи гіпотез:***

1. *Описова* (існування явища): «…існує різниця…».
2. *Реляційна* (зв'язки): «…позитивний/негативний зв'язок між X і Y…».
3. *Причинно-наслідкова* (вплив): «…метод A зменшує p95-латентність на ≥15% порівняно з методом B…».

***Формат:***

1. H0 (нульова): «відмінностей/ефекту немає»;
2. H1 (альтернативна): «відмінність/ефект є» (напрямна чи ненапрямна).

***Змінні й операціоналізація:***

**IV** – тим, чим керуємо (алгоритм, політика, інтерфейс).

**DV** – що вимірюємо (точність, латентність, помилки користувача).

**Контрольні/коваріати** – фактори, які тримаємо сталими/враховуємо.

Операціоналізація – перехід від поняття до метрики (одиниці, інструмент, інтервал вимірювань).

**Експериментальний дизайн:** *between-subjects*, *within-subjects*, *mixed*; контрольна/експериментальна групи; рандомізація, сліпі умови, контрбалансування (для within).

**Перевірка гіпотези (узагальнено):**

- ✓ рівень значущості $\alpha=0.05$ (як правило);
- ✓ перевірка припущень (нормальність, гомогенність дисперсій);

✓ ефект-сайз (Cohen’s d, r, $\eta^2$) + 95% CI;

✓ корекція на множинні порівняння (Bonferroni/Benjamini–Hochberg) – за потреби.

*Оцінка розміру вибірки:* орієнтовно для порівняння двох середніх при очікуваному ефекті d≈0.6 і потужності 0.8 потрібно ≈ 45–50 спостережень на групу (точно – за калькулятором потужності).

***Порядок виконання:***

***Крок 1.*** Постановка проблеми та RQ. Опишіть проблему (3-5 речень): контекст, чому важливо, «лакуна» у знаннях. Сформулюйте 1-2 RQ.

***Крок 2.*** Формулювання гіпотези (рис. 3.1). Запишіть H0 і H1 (вкажіть напрямок і очікувану міру ефекту).

Приклади:

✓ (F2 (121), розподілені системи) H1: «Адаптивний autoscaling з урахуванням мережевої латентності знижує p95-latency на ≥15% порівняно зі статичною політикою при навантаженні ≥70%».

✓ (F3 (122), КН) H1: «Додавання слабкої аугментації збільшує macro-F1 на ≥0.05 проти базової моделі».

```
Проблема (3–5 речень):
RQ:
H0:
H1 (очікуваний напрям/ефект):
Одиниця аналізу:
IV:
DV:
Коваріати/контроль:
Метрики (одиниці, інструменти, інтервал фіксації):
```

Рис. 3.1. Картка гіпотези

***Крок 3.*** Змінні та операціоналізація. Заповніть таблицю:

| Поняття | Роль | Операціоналізація/метрика | Інструмент/джерело | Шкала |
|---|---|---|---|---|
| Політика масштабування | IV | static vs adaptive | Kubernetes/HPA, логи | номінальна |
| Якість сервісу | DV | p95-latency, ms | Prometheus/Grafana | інтервальна |
| Навантаження | Ков. | CPU/REQ/s | K6/JMeter | інтервальна |

***Крок 4.*** Дизайн експерименту (рис. 3.2)

Тип: between/within/mixed; схеми груп; рандомізація; контрольні умови.

Вибірка/об'єкти: критерії включення, розмір (обґрунтуйте).

Процедура: покроковий сценарій (у т.ч. пілот на 5-10 спостережень).

Валідація інструментів/логів; збереження даних (CSV; словник змінних).

Етика/безпека: відсутність персональних даних або анонімізація.

```
Дизайн: between / within / mixed (обґрунтування)
Групи/умови:
Вибірка: критерії, N (обґрунтування)
Рандомізація/блайндинг/контрбалансування:
Процедура (кроки 1…n):
Збір і зберігання даних (CSV, словник змінних):
Етика/ризики:
```

Рис. 3.2. План експеременту (витяг)

***Крок 5.*** План аналізу (рис. 3.3).

Перевірка припущень (Shapiro– Wilk, Levene/Брауна–Форсайта).

*Тест:*

2 групи, нормальність/гомогенність – t-тест (або Манна–Вітні, якщо ні).

2 груп – ANOVA (або Краскела–Волліса).

Зв'язок – Пірсон/Спірман; прогноз – лінійна/логістична регресія.

*Подача результатів:* статистика тесту, p, ефект-сайз, 95% CI, візуалізація (box/violin/CI-plots).

```
Перевірка припущень:
Основний тест(и):
Ефект-сайз і CI:
Корекція за множинні порівняння (якщо треба):
Візуалізації:
Критерії підтримки/спростування H1:
```

Рис. 3.3. План аналізу (витяг)

***Крок 6.*** Міні-експеримент / пілот. Зберіть/згенеруйте міні-датасет (≥20 спостережень). Виконайте аналіз згідно з планом; збережіть таблицю результатів і графік.

***Крок 7.*** Інтерпретація. Чи підтримано H1? Який практичний сенс ефекту? Обмеження, загальнюваність, подальші кроки (повтор, масштабування).

Виконайте ЛР-3 так, щоб отримані документи (картка гіпотези, план експерименту та аналізу) стали фрагментом протоколу вашої магістерської роботи.

**Контрольні запитання (самоконтроль)**

1. Чим гіпотеза відрізняється від дослідницького питання?
2. Наведіть приклад напрямної і ненапрямної гіпотези для вашої теми.
3. Що таке IV/DV/коваріати? Наведіть по одному прикладу.
4. Які загрози внутрішній/зовнішній валідності і як їх мінімізувати?
5. Коли застосовують t-тест, Манна–Вітні, ANOVA, кореляцію Пірсона/Спірмана?
6. Що таке ефект-сайз і чому його слід звітувати поруч із p-value?
7. Для чого потрібен пілотний експеримент?
8. Як обґрунтувати розмір вибірки? Які параметри впливають на потужність?

# Лабораторна робота №4

**Тема:** ***Методи кількісного та якісного аналізу даних у наукових дослідженнях. Використання статистичних методів обробки даних (середнє, медіана, мода). Методи якісного аналізу: контент-аналіз, SWOT-аналіз. Графічне представлення результатів (гістограми, діаграми)***

***Мета:*** Засвоїти базові описові статистики (mean, median, mode) та правила їх інтерпретації. Навчитися виконувати якісний аналіз (контент-аналіз, SWOT) та узгоджувати його з кількісними даними. Опанувати принципи візуалізації результатів (гістограма, стовпчикова/кругова діаграма, boxplot/лінійна) з коректними підписами й масштабами.

## *Короткі теоретичні відомості*

*Описова статистика*

**Середнє (mean)** – чутливе до викидів; добре для симетричних розподілів.

**Медіана (median)** – стійка до викидів; рекомендована для асиметричних/довгохвостих даних.

**Мода (mode)** – найчастіше значення (для категоріальних/дискретних змінних).

**Розподіл:** форма (симетричний/право- чи лівоасиметричний), розкид (σ, IQR), наявність викидів.

**Правило вибору метрики:** якщо дані асиметричні або є викиди → медіана + IQR; інакше середнє + σ.

*Візуалізація*

**Гістограма** – для безперервних/псевдобезперервних даних; вибір кількості бінів впливає на інтерпретацію.

**Стовпчикова діаграма** – для категоріальних/порівняння частот кодів/груп.

**Boxplot** – медіана, квартилі, викиди.

**Лінійний графік** – динаміка в часі.

**Обов'язково:** назва, підписи осей (із одиницями), легенда, джерело даних, примітки.

*Якісний аналіз*

**Контент-аналіз (CA):** систематичне кодування текстів/медіа з подальшою кількісною обробкою кодів.

**Кроки: (1)** формулювання RQ; **(2)** кодбук (визначення категорій і правил кодування); **(3)** пілотне кодування 10–15% корпусу; **(4)** узгодження/уточнення кодів; (5) кодування всього корпусу; (6) підрахунок частот/співзустрічей; **(7)** інтерпретація.

**Бажано:** міжкодувальна узгодженість (Cohen's κ / Krippendorff's α – ознайомчо).

**SWOT-аналіз:** матриця S (сильні) / W (слабкі) – внутрішні фактори; O (можливості) / T (загрози) – зовнішні. Результат – 4–6 пріоритетних стратегій *SO/WO/ST/WT*.

***Порядок виконання:***

***Крок 1.*** Дані (підготовка).

Візьміть 2 набори даних: (A) кількісний – не менше 50 записів (напр., час відгуку сервісу, результати тестів, кількість дефектів на спринт); (B) якісний – невеликий корпус із 30–50 текстових фрагментів (відгуки користувачів, коментарі, витяги інтерв'ю, політики/стандарти).

***Крок 2.*** Описова статистика (набор A, табл.1). Обчисліть mean, median, mode, min, max, IQR (і σ–за бажанням).

*Таблиця 1*

| Змінна | N | Mean | Median | Mode | Min | Max | IQR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | |

Поясніть, яка метрика центральної тенденції доречніша для ваших даних і чому (викиди, асиметрія).

Зробіть гістограму та boxplot; позначте медіану/середнє на графіку (у підписах).

***Крок 3.*** Контент-аналіз (набір B, табл.2). Сформуйте кодбук (3-6 категорій, чіткі інструкції, приклади позитивного/негативного кодування).

*Таблиця 2*

| Код | Визначення | Ключові індикатори | Приклад (+) | Приклад (–) |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |

Закодуйте весь корпус; для кожної категорії підрахуйте частоти та частки.

Побудуйте стовпчикову діаграму частот кодів; за бажанням – heatmap співзустрічей пар кодів.

Коротко інтерпретуйте (які теми домінують, які – рідкісні; приклади цитат на 1-2 рядки).

***Крок 4.*** SWOT-аналіз (у контексті вашої теми). Заповніть матрицю SWOT (по 4-6 пунктів на квадрант).

Сформулюйте щонайменше 3 стратегії (*SO/WO/ST/WT*).

Відберіть 1-2 пріоритети (критерії: вплив × здійсненність) та обґрунтуйте.

***Крок 5.*** Інтеграція кількісного та якісного. Зіставте результати (наприклад, найчастіші коди незадоволеності ↔ показники часу відгуку).

Зробіть спільний висновок (convergent mixed methods): де підтвердження, де – розбіжності.

**Контрольні запитання (самоконтроль)**

1. У чому відмінність між середнім, медіаною та модою? Коли яку метрику краще застосовувати?
2. Що таке викиди та як вони впливають на mean/median?
3. Які обов’язкові елементи має містити гістограма?
4. Назвіть основні етапи контент-аналізу; що таке кодбук?
5. Як оцінюють міжкодувальну узгодженість (на рівні понять)?
6. Що означають квадранти SWOT і як із них отримати стратегії?
7. Наведіть приклад, коли результати кількісного та якісного аналізів розходяться. Як діяти?
8. Які типові помилки при візуалізації даних (масштаб осей, 3D-ефекти, кольорові пастки тощо)?

# Лабораторна робота №5

**Тема:** ***Планування та організація наукового експерименту. Визначення змінних, контрольних та експериментальних груп. Створення плану дослідження. Фіксація та обробка результатів***

***Мета:*** Навчитись планувати експеримент: формувати дизайн, групи, процедури, критерії включення/виключення. Коректно визначати незалежні/IV, залежні/DV та контрольні змінні; виконувати рандомізацію/ контрбалансування. Підготувати план дослідження (protocol), лист збору даних (CRF) і словник змінних (data dictionary). Організувати фіксацію, первинну обробку та збереження даних з дотриманням принципів FAIR.

## *Короткі теоретичні відомості*

*Дизайни:*

**Between-subjects** – різні учасники в різних умовах (потрібніші вибірки, менше ефектів навчання).

**Within-subjects** – ті самі учасники в усіх умовах (вища потужність; потрібне контрбалансування порядку).

**Mixed** – комбінація.

**Групи:** експериментальна (вплив), контрольна (базова умова/плацебо/стандарт).

**Валідність:** внутрішня (контроль сторонніх факторів), зовнішня (узагальнюваність), конструктивна (чи те міряємо), статистична (адекватні тести/потужність).

**Рандомізація:** просте випадкове призначення, блокова (баланс N), стратифікація (за важливими факторами).

**Етика/ІВ:** інформована згода (за участі людей), анонімізація логів, безпека обладнання/даних.

## *Порядок виконання:*

***Крок 1.*** Вихідні формулювання. Стисло повторіть проблему, RQ, H0/H1 (із ЛР №3). Оберіть дизайн (between/within/mixed) і обґрунтуйте.

***Крок 2.*** Змінні та операціоналізація. Заповніть таблицю 1 (фрагмент).

***Крок 3.*** Формування груп і рандомізація.

Критерії включення/виключення (напр., характеристики задач/даних/ сервісів).

*Рандомізація:*

Between: просте випадкове призначення або блокова (баланс N).

Within: контрбалансування порядку умов (латинський квадрат).

*Таблиця 1*

| **Конструкт** | **Роль** | **Операціоналізація/ метрика** | **Інструмент** | **Одиниці/шкала** | **Частота** |
|---|---|---|---|---|---|
| Політика масштабування (121) / Тип моделі (122) | IV | static vs adaptive / baseline vs augmented | K8s/HPA / ML pipeline | номінальна | - |
| Якість сервісу / Точність моделі | DV | p95-latency; error rate / macro-F1 | Grafana/Prometheus / sklearn | інтервальна | щохв/по епохах |
| Навантаження / Клас даних | Ков. | RPS; CPU% / class imbalance | K6/JMeter / метадані | інтервальна/номінальна | постійно |

Розмір вибірки: посилайтеся на очікуваний ефект (з ЛР №3) і потужність 0.8 (калькулятор/оцінка).

Блайндинг (за можливості): приховуйте від оцінювача, у якій умові дані.

***Крок 4.*** План дослідження / протокол. Оформіть Protocol v1.0 (структура):

1. Мета й гіпотези.
2. Дизайн і групи, схеми рандомізації/контрбалансування.
3. Процедура: покроково (T0, T1, …), таймінг, налаштування середовища, шаблони команд/параметрів.
4. Критерії зупинки та відбракування: (напр., нестабільність мережі > X%, пошкоджені записи).
5. Дані: змінні, формат CSV, ідентифікатори, політика імен файлів.
6. План аналізу: які тести/метрики/візуалізації, як поводитись із викидами/пропусками.
7. Етика/безпека: анонімізація, доступи, резервне копіювання.
8. Розклад: дата пілоту, основний запуск, дедлайни очищення/аналізу.
9. Відповідальні: ролі (PI, data steward, analyst).

***Крок 5.*** Інструменти фіксації.

*CRF (Case Report Form)* – таблиця для первинного введення: дата/час, ідентифікатор, умова, значення DV/коваріатів, нотатки про інциденти (табл.1).

*Таблиця 1. CRF (фрагмент)*

| ID | Дата/час | Умова/група | DV1 | DV2 | Ков1 | Ков2 | Інцидент/нотатка |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

*Data dictionary* – опис кожної змінної: назва, опис, тип/шкала, одиниці, допустимі значення, кодування NA (табл.2).

*Таблиця 2. Data dictionary (фрагмент)*

| Поле | Опис | Тип/шкала | Одиниці | Допустимі значення | NA-код | Примітка |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |

*Журнал подій* – конфігурації, версії ПЗ, зміни середовища.

***Крок 6.*** Пілот і обробка результатів. Проведіть пілот (не менше 10-20 записів).

Збережіть raw.csv, виконайте чистку (видалення дублікатів/аномалій за правилами протоколу) → clean.csv.

Обчисліть базові статистики (mean/median/IQR або macro-F1/ROC тощо).

Побудуйте мінімум 2 графіки (boxplot/гістограма/лінійний тренд).

Зробіть коротку інтерпретацію: чи узгоджуються проміжні результати з H1? які ризики/артефакти?

**Контрольні запитання (самоконтроль)**

1. Коли доцільно обирати within-subjects дизайн, а коли — between-subjects?
2. Наведіть приклади IV/DV/коваріатів для вашої теми і їх операціоналізацію.
3. Поясніть різницю між рандомізацією, стратифікацією та контрбалансуванням.
4. Які основні загрози внутрішній валідності і як їх контролювати?
5. Що обов’язково має містити Protocol v1.0 і CRF?
6. Які правила очищення даних ви закладете в протокол (викиди, пропуски, дублікати)?
7. Які метрики/тести застосуєте для перевірки H1 у вашому кейсі й чому?
8. Як забезпечити відтворюваність (версії ПЗ, фіксація параметрів, публікація метаданих)?

# Лабораторна робота №6

**Тема:** ***Методологія формування наукового звіту та статті. Структура наукової статті (вступ, методологія, результати, висновки). Вимоги до оформлення наукових публікацій. Рецензування наукової статті***

***Мета:*** Навчитися формувати IMRaD-структуру статті (Introduction–Methods–Results–and–Discussion/Conclusions). Освоїти вимоги до оформлення (текст, рисунки/таблиці, цитування, метадані автора). Підготувати чернетку статті та виконати структуроване рецензування.

## *Короткі теоретичні відомості*

### *Структура IMRaD та орієнтовні обсяги*

**Назва** (до 15 слів, інформативна, без зайвих абревіатур).

**Анотація** (150-250 слів): *Мета–Методи–Результати–Новизна/Практична цінність*. 5-7 ключових слів.

**Вступ** (10–15%): контекст, огляд стану, лакуна, мета/гіпотези, внесок.

**Методологія** (15-25%): дизайн, вибірка/дані, змінні/метрики, протокол, інструменти, статистика/ML, етика.

**Результати** (25-35%): таблиці/рисунки з підписами, статистики (ефект-сайз + 95% CI).

**Обговорення/Висновки** (10-15%): інтерпретація, обмеження, загальнення, майбутня робота.

**Подяки/Фінансування/Конфлікт інтересів/Доступність даних** (Data/Code Availability), **Список літератури**.

### *Оформлення*

**Текст:** 1,5 інтервал; 10-12 pt; єдина система одиниць (SI); нумерація розділів.

**Таблиці/рисунки:** нумерація послідовна; підписи самодостатні; растрові ≥300 dpi, векторні – PDF/SVG/EPS.

**Посилання:** APA 7 / MLA 9 / ДСТУ 8302:2015; обов’язково DOI.

**Метадані автора:** ORCID, афіліація, e-mail, CRediT-ролі (Conceptualization, Methodology, Software, …).

**Етика/ідентифікація даних:** анонімізація, згода (за потреби), посилання на репозитарій (Zenodo/OSF/GitHub + DOI).

***Порядок виконання:***

***Крок 1.*** Вибір цільового видання. Заповніть картку журналу/збірника: назва, ISSN, індексація (Scopus/WoS), тематика, ліміти (словник, рисунки/таблиці), стиль цитування, шаблон/макет, політика відкритих даних, APC (за наявності), антиплагіат-поріг. Узгодьте з темою магістерської.

***Крок 2.*** Каркас статті. Створіть скелет IMRaD з мітками обсягів і списком ілюстрацій (рис. 6.1).

```
Title
Abstract (200 слів) + Keywords
1. Introduction (≈800–1000 слів)
2. Methodology (≈1200–1600)
3. Results (≈1200–1500)
4. Discussion / Conclusions (≈600–800)
Acknowledgements / Funding / COI / Data & Code Availability
References (APA/MLA/ДСТУ)
```

Рис. 6.1. Шаблон IMRaD з мітками обсягів

***Крок 3.*** Написання анотації та вступу.

Анотація: 4–5 речень за схемою *Мета–Методи–Результати–Новизна*.

Вступ: 3-4 абзаци – (1) контекст; (2) огляд/лакуна; (3) мета/гіпотези; (4) внесок/структура статті.

***Крок 4.*** Розділ «Методологія». Опишіть так, щоб інший дослідник міг відтворити: дизайн, вибірка/дані (джерела, критерії), змінні (IV/DV/коваріати), метрики, протокол експерименту/моделювання, інструменти (версії ПЗ), статистичні тести/ML-пайплайн, критерії відбракування, етичні аспекти.

***Крок 5.*** Результати та ілюстрації. Додайте щонайменше 2 рисунки і 1 таблицю (чорнові).

Подайте числові підсумки (ефект-сайз, 95% CI, p-values). У підписах – що показано, умови, скорочення; у тексті – посилання «див. Рис. 1».

Уникайте 3D-ефектів, подавайте шкали, одиниці.

***Крок 6.*** Посилання та список літератури. Вибраний стиль (APA/MLA/ДСТУ) застосуйте до 10 записів (з DOI). Перевірте дублікати, стандарти написання авторів/видань.

***Крок 7.*** Авторські заяви. Підготуйте блоки: CRediT, Подяки, Фінансування (номер гранту або «відсутнє»), COI («Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів»), Data & Code Availability (посилання/DOI або обґрунтована причина обмеження).

***Крок 8***. Рецензування. Обміняйтеся чернетками у парах і заповніть форму рецензії (див. нижче). Надішліть автору та додайте короткий «Response to Reviewers» (як відповіли/що виправили).

*Форма рецензії (зразок)*

*Короткий виклад (3–4 речення): …*

*Сильні сторони: новизна; значущість; якість даних/методів; ясність.*

*Основні зауваження (major): дизайн/дані/аналіз/внутрішня логіка.*

*Другорядні зауваження (minor): стиль; терміни; рисунки; посилання.*

*Етичні/відтворюваність: дані/код; COI; подвійні публікації.*

*Висновок: Accept / Minor Revision / Major Revision / Reject.*

*Рекомендовані дії автора: …*

**Контрольні запитання (самоконтроль)**

1. Які ключові елементи анотації за IMRaD?
2. Як у «Методології» забезпечити відтворюваність? Наведіть 3 конкретні пункти.
3. Чому поряд із p-value потрібно наводити ефект-сайз та довірчі інтервали?
4. Які мінімальні вимоги до рисунків і таблиць у рукописі?
5. У чому відмінності APA/MLA/ДСТУ у форматуванні посилань?
6. Що таке CRediT і для чого він потрібен?
7. Які типові major/minor зауваження зустрічаються у рецензіях?
8. Які політики щодо даних і коду (open/embargo/closed) можливі та як їх декларувати?

# Лабораторна робота №7

**Тема:** ***Методи перевірки достовірності наукових результатів. Використання методів статистичного аналізу. Аналіз помилок та інтерпретація результатів***

***Мета:*** Освоїти підходи до перевірки достовірності (validity) і надійності (reliability) наукових результатів. Застосувати методи статистичного висновування (тести, довірчі інтервали, ефект-сайз, потужність) для підтвердження/спростування гіпотез. Виконати аналіз помилок (випадкові/систематичні), перевірити припущення, провести чутливісний аналіз і коректно інтерпретувати результати.

## *Короткі теоретичні відомості*

**Достовірність vs надійність.** Валідність – чи міряємо те, що задумано; надійність – стабільність вимірювань. Висока надійність не гарантує валідності.

**Помилки:**

*Випадкові* (зменшуються збільшенням N, усередненням, фільтрацією).

*Систематичні* (зміщення приладу/дизайну; вимагають калібрування/рандомізації/блайндингу).

**Типові загрози:** вибіркова упередженість, ефекти навчання, регресія до середнього, p-hacking, багаторазові порівняння (потрібна корекція Bonferroni/BH).

**Інтерпретація:** статистична ≠ практична значущість; важливі ефект-сайз і довірчі інтервали; повідомляти обмеження і робити сенситивіті-аналіз.

## *Порядок виконання:*

***Крок 1.*** Підготовка даних. Оберіть датасет (з ЛР №5 або публічний): ≥50 спостережень (для експерименту) або ≥500 зразків (для ML).

Опишіть змінні (DV/IV/коваріати), одиниці, шкали; сформуйте data dictionary.

***Крок 2.*** Перевірка припущень і якість даних.

Візуалізація: гістограми/QQ-plots, boxplot (викиди).

Нормальність: Shapiro-Wilk (на групу).

Гомогенність дисперсій: Levene/Браун-Форсайт.

Пропуски: MCAR/MAR/MNAR – стратегія (listwise/імпутація медианою/множинна імпутація – ознайомчо).

Зафіксуйте рішення щодо викидів (правило 1.5*IQR, robust z-scores) – до протоколу (табл.1).

*Таблиця 1. Перевірка припущень*

| Перевірка | Метод | Статистика | p | Висновок |
|---|---|---|---|---|
| Нормальність (група A) | Shapiro–Wilk | … | … | норм./ні |
| Гомогенність дисперсій | Levene | … | … | допускається/ні |
| Викиди (правило 1.5*IQR) | — | n=… | — | рішення |

***Крок 3.*** Перевірка гіпотези.

Якщо дві групи:

умови виконані → t-тест (незалежний/парний) + Cohen's d + 95% CI;

ні → Манна–Вітні / Вілкоксона + rank-biserial r.

Якщо >2 груп: ANOVA (або Краскела–Волліса) + post-hoc з корекцією.

Зв'язки: Пірсон/Спірман (з CI); проста регресія ($R^2$, β, CI, діагностика залишків).

Обов'язково: потужність (a-posteriori) і оцінка ризику помилок I/II роду.

Додатково: бутстреп-CI для середнього/медіани/різниці середніх (1000+ ресемплів).

***Крок 4.*** Надійність та узгодженість вимірювань.

α Кронбаха для шкали (≥0.70 – прийнятно, коротко обґрунтуйте).

Cohen's κ (двох кодувальників) або ICC (багато оцінювачів) – для якісних/кількісних оцінок.

Bland-Altman (дві методики вимірювання): побудувати графік і межі згоди.

***Крок 5.*** Чутливісний/робастний аналіз.

Повторіть ключовий аналіз із альтернативними налаштуваннями:

- ✓ видаліть верхні 5% значень / використайте trimmed mean;
- ✓ непараметричний аналог тесту;
- ✓ інша стратегія імпутації пропусків;
- ✓ для ML — інший спліт або k-fold (k=5/10), перевірте стабільність метрик (середнє±SD).

Зведіть результати у таблицю чутливості (табл.2).

***Крок 6.*** Інтерпретація і звітування. Сформулюйте висновок у форматі: ефект (ес), 95% CI, p, практичне значення, обмеження, загрози валідності, рекомендації.

Додайте 1-2 графіки: boxplot/violin з CI або forest plot для ефектів; для ML – ROC/PR-криві.

*Таблиця 2. Таблиця чутливості*

| Аналіз | Метод/налаштування | Оцінка ефекту | 95% CI | p |
|---|---|---|---|---|
| Базовий | t-тест, d | 0.62 | [0.30; 0.93] | 0.001 |
| Робастний | Манна–Вітні, r | 0.41 | [0.22; 0.58] | <0.01 |
| Trim 10% | trimmed mean, d | 0.55 | [0.25; 0.85] | 0.003 |

## Контрольні запитання (самоконтроль)

1. Чим відрізняється валідність від надійності? Наведіть приклад, коли висока надійність не гарантує валідність.
2. Коли потрібно використовувати непараметричні тести? Назвіть альтернативи для t-тесту та ANOVA.
3. Чому слід звітувати ефект-сайз і довірчі інтервали разом із p-value?
4. Що таке помилки I та II роду, як на них впливають α, потужність і розмір вибірки?
5. Які кроки ви зробите для виявлення та усунення систематичної помилки?
6. Для оцінки узгодженості кодувальників: коли доречно Cohen’s κ, а коли - ICC?
7. Що показує графік Bland-Altman і як його інтерпретувати?
8. Які є ризики p-hacking та як їх мінімізувати у власному дослідженні?
9. Як організувати чутливісний аналіз і навіщо він потрібний?
10. У ML-задачі: як перевірити достовірність результатів, щоб уникнути витоку даних та переобучення?

# Лабораторна робота №8

**Тема:** ***Візуалізація наукових результатів. Створення діаграм, графіків, таблиць для представлення даних. Інструменти для візуалізації: MS Excel, Google Sheets. Побудова наукових презентацій у PowerPoint, Canva***

***Мета:*** Навчитися добирати доречний тип графіків під запитання дослідження та тип даних. Освоїти побудову діаграм у Excel/Google Sheets з коректними підписами, шкалами, похибками/CI. Створити наукову презентацію (PowerPoint/Canva) з чітким наративом і читабельною графікою. Дотримуватись принципів доступності (контраст, кольоросприйняття), «data-ink ratio», гештальт-принципів.

## *Короткі теоретичні відомості*

**Гештальт-принципи:** близькість, подібність, обмеження (enclosure), зв'язність – використовуйте для логічного групування елементів.

**Data-ink ratio (E. Туфте):** мінімум «чорнил» без даних – відмовляйтесь від 3D, зайвих сіток, тіней.

**Вибір графіка за метою:**

| Мета | Дані | Рекомендований графік |
|---|---|---|
| Розподіл | безперервні | Гістограма, KDE (за бажанням), boxplot |
| Порівняння груп | категорія → числова | Стовпчикова з CI/SE, boxplot/violin |
| Тренд у часі | часові ряди | Лінійний графік, зоною CI |
| Зв'язок X–Y | 2 числові | Scatter + трендлайн/регресія |
| Частки | категоріальні | Стовпчикова |

## *Порядок виконання:*

***Крок 1.*** Дані. Візьміть набір даних з попередніх ЛР (або демонстраційний):

A (кількісний): ≥100 записів, 1–2 числові змінні + 1 категорія (група/час).

B (агрегований): зведені показники для таблиці результатів (мін. 2 групи).

***Крок 2.*** Excel / Google Sheets – підготовка. Очистіть дані (дублікати, пропуски позначте NA).

Створіть аркуш Pivot: групуйте за категорією/часом; обчисліть Mean, SD, N (або Median, IQR).

Додайте колонку з SE = SD/√N або 95% CI (для середнього: t * SD/√N).

***Крок 3.*** Побудова графіків. Гістограма розподілу (безперервна змінна):

Вставка → Гістограма; налаштуйте кількість бінів, підпишіть осі/одиниці; вкажіть вибірку (N).

Boxplot / Стовпчикова з похибками (порівняння груп):

У Excel: Вставка → Вставні діаграми → Box & Whisker або Stacked/Clustered Column + Error Bars → Custom → вкажіть стовпці з ±CI/SE.

У Sheets: Chart type → Column/Box (через Add-on або manual); Series → Error bars (Constant/Percent/Custom).

Лінійний графік у часі (тренд):

Лінія з маркерами; додайте рухоме середнє або трендлайн (Linear/LOESS), покажіть рівняння/$R^2$ (за потреби).

Scatter X–Y (зв'язок):

Додайте трендлайн (Linear/Log/Poly), виведіть рівняння; поясніть, що це опис, а не доведений причинний зв'язок.

Анотації: додайте Data labels лише до ключових точок; використовуйте callouts для пояснення піків/аномалій.

***Крок 4.*** Таблиця результатів. Створіть стислі таблиці (до 8 стовпців) із заголовком над таблицею та приміткою під нею (метод обчислення, N, період).

***Крок 5.*** Експорт графіки.

Excel: Правою → Save as Picture… → PNG 300 dpi (або Копіювати як зображення → High fidelity).

Sheets: Download → PNG/PDF; за потреби – масштаб 2×.

Для векторів: PDF/SVG (якщо підтримується).

***Крок 6.*** PowerPoint / Canva – наукова презентація

Каркас (Story): Заголовок → Проблема → Метод (1–2 слайди) → Результати (2–4) → Висновки/Обмеження → Подяки/Посилання/QR на дані.

Сітка: поля 40–60 px; вирівнювання по напрямних; не більше 6 рядків тексту на слайді.

Шрифти: заголовок 36-44 pt, тіло 22-28 pt; контраст ≥4.5:1.

Графіки: вставляйте експортовані PNG/PDF, а не фото екрана; під кожним – короткий підпис (що показано + вибірка + період).

Колір/акценти: 1 основний + 1-2 акцентні; не використовуйте «неонові» на темному фоні.

ALT-тексти: для кожної фігури/рисунка (короткий опис даних).

Фінал: слайд з висновками у пунктах (3–5) і QR-кодом на дані/код (OSF/Zenodo/GitHub).

**Контрольні запитання (самоконтроль)**

1. Коли краще застосовувати boxplot, а коли — стовпчикову з похибками?
2. Як обчислити й відобразити 95% довірчий інтервал для середнього у Excel/Sheets?
3. Чому кругові діаграми часто поступаються стовпчиковим у науковій комунікації?
4. Які правила контрасту й розміру шрифтів для слайдів?
5. Що таке data–ink ratio і як його підвищити без втрати змісту?
6. Як забезпечити доступність графіків для людей з порушенням кольоросприйняття?
7. Для чого потрібні ALT-тексти і як їх формулювати?
8. Які типові помилки при експорті графіки для презентацій/статей?

# Лабораторна робота №9

**Тема:** ***Етика наукових досліджень. Академічна доброчесність, поняття плагіату. Ознайомлення зі стандартами цитування (APA, MLA). Перевірка текстів на плагіат за допомогою Unicheck, PlagScan***

***Мета:*** Засвоїти принципи академічної доброчесності та види академічних порушень. Навчитися коректному цитуванню і перефразуванню за форматами APA 7 та MLA 9. Опанувати практику перевірки оригінальності тексту в Unicheck та PlagScan, інтерпретацію звіту подібності та виправлення проблемних місць.

## *Короткі теоретичні відомості*

### *Академічна доброчесність та порушення*

**Плагіат:** відтворення ідей/текстів/даних/коду без належного посилання.

**Мозаїчний плагіат:** «шиття» з фрагментів чужих текстів із мінімальними змінами.

**Самоплагіат:** повторне використання власних раніше опублікованих фрагментів без посилань.

**Фабрикація/фальсифікація:** вигадування/маніпуляція даними, «p-hacking».

**Неправильне цитування:** помилкові або уривчасті джерела, відсутність DOI.

**Коли посилання обов'язкове?**

- ✓ неочевидні факти, чиїсь висновки, специфічні дані;
- ✓ чужі рисунки/таблиці/код; • пряма цитата;
- ✓ небанальні визначення.

**«Загальновідоме»** – не цитуємо: факт, який можна знайти у 3+ авторитетних джерелах і який відомий широкій аудиторії дисципліни.

### *Цитування й перефразування*

**Пряма цитата** ≤40 слів: у лапках + автор, рік (APA) / автор, сторінка (MLA). >40 слів – блок-цитата.

**Перефразування:** передайте ідею своїми словами + **обов'язкове посилання**. Недостатня зміна формулювань = мозаїчний плагіат.

**Ілюстрації/таблиці/код:** підпис + джерело/ліцензія; перевірте умови використання.

***Формати посилань (мінімум)***

**APA 7 (in-text):** (Прізвище, Рік) або Прізвище (Рік). Для прямої цитати: (Прізвище, Рік, p. 25).

**MLA 9 (in-text):** (Прізвище сторінка) без коми: (Smith 25).

***Приклади бібліографії:***

**Стаття (APA):**

Petrenko, I., & Ivanova, O. (2023). Title… *Journal Name, 12*(3), 45–60. https://doi.org/10.xxxx/xxxxx

**MLA:** Petrenko, Ivan, and Olena Ivanova. "Title…" *Journal Name*, vol. 12, no. 3, 2023, pp. 45–60. DOI:10.xxxx/xxxxx.

**Книга (APA):**

Brown, T. (2020). *Book Title*. Publisher.

**MLA:** Brown, Tom. *Book Title*. Publisher, 2020.

**Веб-сторінка (APA):**

Ministry of Education and Science of Ukraine. (2024, May 10). Title… URL

**MLA:**

"Title…" *Ministry of Education and Science of Ukraine*, 10 May 2024, URL. Accessed 12 Oct. 2025.

**Дані/код (APA):**

Dataset Author. (2022). *Dataset title* (Version …) [Data set]. Repository. https://doi.org/...

**MLA:** Dataset Author. *Dataset title*. Version…, Repository, 2022. DOI:…

***Порядок виконання:***

***Крок 1.*** Міні-есе та джерела. Оберіть тему в межах вашої МКР/МА. Напишіть міні-есе 300–500 слів з: 1 прямою цитатою (≤40 слів), 2–3 якісними перефразуваннями, 1 рисунком/таблицею з підписом-джерелом.

Складіть список 5 джерел у двох варіантах: APA 7 та MLA 9.

***Крок 2.*** Оформлення цитувань. Додайте in-text посилання правильно для кожного випадку (цитата/перефраз).

Перевірте наявність DOI (де є), єдність стилю авторів, років, назв.

***Крок 3.*** Перевірка в Unicheck. Завантажте DOCX/PDF.

Налаштування:

Exclude Bibliography / References – увімкнено;

Exclude Quotes – увімкнено;

Exclude matches shorter than 8-10 слів;

Internet + Institutional Library – увімкнено.

Збережіть звіт (PDF/посилання). Зафіксуйте Similarity Index та проблемні фрагменти.

***Крок 4.*** Перевірка в PlagScan. Повторіть завантаження/налаштування (аналогічні фільтри).

Збережіть звіт. Порівняйте результати двох систем (розбіжності поясніть).

***Крок 5.*** Ревізія тексту. Виправте «червоні» збіги: додайте/уточніть посилання, перепишіть мозаїчні місця, замініть великі цитати перефразом із посиланням.

Повторно запустіть Unicheck/PlagScan. Зафіксуйте покращення.

***Крок 6.*** Декларація доброчесності. Заповніть форму (шаблон нижче), підпишіть.

*Я, _____, підтверджую, що поданий текст є моєю оригінальною роботою. Усі запозичені ідеї, дані, рисунки, таблиці, код належно процитовано. Я не використовував(ла) сторонніх осіб/сервісів для написання тексту. Перевірено в Unicheck/PlagScan; звіти додаю. Порушення доброчесності мені відомі та можуть спричинити академічну відповідальність.*

*Дата, підпис.*

**Контрольні запитання (самоконтроль)**

1. Чим відрізняється перефразування від компіляції (мозаїчного плагіату)?
2. Коли посилання не потрібне (приклади «загальновідомого»)?
3. Назвіть ключові відмінності APA та MLA в in-text та бібліографії.
4. Які налаштування варто застосувати в Unicheck/PlagScan перед перевіркою?
5. Як інтерпретувати високий індекс подібності, якщо в роботі багато термінів/цитат?
6. Що таке самоплагіат і як його уникнути в курсі/статті/Магістерській роботі?
7. Які дії вважатимуться фабрикацією/фальсифікацією даних?
8. Як коректно використовувати генеративні ІІ-інструменти (дисклеймери, цитування джерел, обмеження)?

# Лабораторна робота №10

**Тема:** ***Захист інтелектуальної власності у наукових дослідженнях. Основи патентного права та авторського права. Оформлення авторських прав на результати дослідження.*** **Використання Creative Commons у наукових роботах**

***Мета:*** Навчитися ідентифікувати об'єкти ІВ у наукових проєктах і добирати адекватну стратегію їх захисту (патент, авторське право, комерційна таємниця, відкрите ліцензування). Освоїти базові кроки патентування: попередній патентний пошук, новизна/винахідницький рівень, формування опису/формули. Правильно оформлювати авторські права на тексти, ілюстрації, дані й код; застосовувати Creative Commons і open-source ліцензії.

## *Короткі теоретичні відомості*

### *Основні об'єкти ІВ у дослідженнях*

Патентоспроможні рішення: винахід/корисна модель (технічне рішення: новизна, винахідницький рівень, промислова придатність); інколи – алгоритмічні/ПЗ-рішення з «технічним ефектом» (залежно від юрисдикції).

Авторське право: наукові тексти, рисунки, таблиці, презентації, програмний код (як літературний твір), навчальні матеріали, БД (структура як об'єкт авторського права; на дані як факти — зазвичай ні).

Промислові зразки (design), товарні знаки, комерційна таємниця (trade secret).

### *Патентування (загальні принципи)*

Новизна (не було оприлюднення до дати пріоритету), винахідницький рівень, придатність.

Публікація до подачі заявки часто руйнує новизну (винятки залежать від країни - обережно!).

Структура заявки: реферат, опис, формула (claims), креслення. Обсяг охорони визначають claims.

Міжнародні маршрути: нац. заявка → регіональна/міжнар. фаза (PCT).

### *Авторське право та ліцензування*

Виникає автоматично з факту створення; реєстрація – підтверджувальна/доказова.

Особисті (моральні) права (авторство, недоторканність твору) та майнові (відтворення, розповсюдження тощо).

Співавторство/службові твори – див. політику ЗВО/роботодавця (угоди про передачу прав, розподіл роялті).

***Creative Commons (CC 4.0)***

BY – атрибуція; SA – поширювати похідні під тією ж ліцензією; NC – некомерційне; ND – без похідних.

Типові: CC BY 4.0 (найбільш сумісна), CC BY-SA 4.0 (вимагає «share-alike»), CC BY-NC 4.0, CC BY-ND 4.0, CC0 (відмова від прав/передача в публічне надбання).

Атрибуція: Автор – Назва – Рік – Ліцензія з посиланням – Посилання на джерело/зміни.

***Ліцензії для коду/даних***

Код: MIT (мінімальні обмеження), Apache-2.0 (включає патентний грант), GPL-3.0 (копілефт, вимога відкривати похідні).

Дані/медіа: CC BY / CC0; для БД також застосовують ODbL.

Сумісність: GPL «заражає», CC-ND несумісна з похідними; CC-BY-SA вимагає SA на похідні.

***Порядок виконання:***

***Крок 1.*** Інвентаризація ІВ (IP inventory). Складіть таблицю активів вашого проєкту й визначте тип захисту/ліцензію (табл.1).

*Таблиця 1*

| Актив | Опис | Тип ІВ | Пропонований захист/ліцензія | Ризики/залежності |
|---|---|---|---|---|
| Алгоритм детекції X | технічне рішення | потенц. винахід | попер. пошук + заявка/або trade secret | залежність від БД Y |
| Набір даних Z | 10k записів | БД/компіляція | CC BY 4.0 або CC0 (якщо дозволено) | персональні дані? |
| Код модуля A | Python | авторське право | Apache-2.0 | 3rd-party ліцензії |

***Крок 2.*** Попередній патентний пошук. Оберіть 1 технічну ідею з інвентаря. Зробіть пошук за ключовими словами/МКВ (CPC/IPC) у 2 базах (Google Patents + Espacenet).

Занесіть 5 найближчих документів із короткими примітками (ознаки, що збігаються/відрізняються).

Висновок: чи є шанси на новизну/винахідницький рівень? (табл. 2).

*Таблиця 2*

| Документ | Рік | Класи | Ключова ідея | Збіги | Відмінності |
|---|---|---|---|---|---|

***Крок 3.*** Invention Disclosure (чернетка). Підготуйте 1–2 стор.: проблема, рішення, ключові ознаки, варіанти здійснення, переваги, можливі незалежні/залежні claims (пулетами), автори/винахідники, публікації/дата розкриття (якщо були), потенц. ринки/партнери.

***Крок 4.*** Вибір стратегії захисту. Для кожного активу вкажіть: патент / utility / design / copyright / trade secret / відкрита ліцензія. Додайте строк/кроки: *disclosure → рішення IP-комітету → подання → публікація → підтримання* або *публікація з CC*.

***Крок 5.*** Авторське право та ліцензії. Підготуйте блоки для розміщення у репозиторії/звіті:

LICENSE (код): MIT/Apache-2.0/GPL-3.0 (спирайтесь на залежності). LICENSE (дані/ілюстрації/тексти): CC BY 4.0 або CC0 (за погодженням). README: секції *License*, *Citation*, *Third-Party Notices*.

Атрибуція CC (приклад):

*«Рис. 3. Автор: І. Петренко (2025). Ліцензія: CC BY 4.0, https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/. Зміни: масштабування, обрізка.»*

Для коду додайте заголовок-шапку з SPDX: # SPDX-License-Identifier: Apache-2.0

***Крок 6.*** Сумісність і відповідність. Складіть список залежностей (пакети/дані/іконки/шрифти) з їхніми ліцензіями; перевірте сумісність (напр., поєднання GPL із закритими компонентами часто неможливе).

Додайте таблицю Third-Party Notices до README.

***Крок 7.*** Відкрита публікація. Сформулюйте Data/Code Availability і підготуйте метадані для репозитарію (назва, автори/ORCID, анотація, ключові слова, ліцензія, версія).

За можливості – продумайте ланцюжок: GitHub → реліз → Zenodo DOI.

## Контрольні запитання (самоконтроль)

1. Чим патент відрізняється від авторського права щодо об’єкта, способу набуття і строку дії?
2. Які три критерії патентоздатності винаходу? Чому передчасна публікація небезпечна?
3. Коли доцільно обрати trade secret замість патенту?
4. Поясніть різницю між CC BY, CC BY-SA, CC BY-NC, CC BY-ND та CC0.
5. Які переваги Apache-2.0 проти MIT для коду? Що таке «патентний грант»?
6. Як правильно оформити атрибуцію CC до чужої ілюстрації у статті/презентації?
7. Що таке claims і чому саме вони визначають обсяг правової охорони?
8. Які ризики ліцензійної несумісності у поєднанні GPL-3.0 та пропрієтарних модулів?
9. Чим відрізняються автори статті та винахідники у патенті (критерії включення)?
10. Яке призначення Data/Code Availability і як воно пов’язане з відкритою наукою?

## Список літератури

*Стилі цитування та оформлення списків джерел (ЛР2, ЛР6, ЛР9):*

1. APA Style, 7th ed. Офіційний сайт та «Publication Manual». https://apastyle.apa.org/?utm_source=chatgpt.com
2. MLA Handbook, 9th ed. Офіційний сайт та довідковий центр. https://www.mla.org/Publications/Bookstore/Nonseries/MLA-Handbook-Ninth-Edition?utm_source=chatgpt.com
3. ДСТУ 8302:2015 «Бібліографічне посилання». https://kubg.edu.ua/images/stories/podii/2017/06_21_posylannia/dstu_8302.pdf?utm_source=chatgpt.com

*Академічна доброчесність та етика (ЛР9, ЛР10)*

1. Законодавство України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon.rada.gov.ua
2. COPE Guidance – офіційні рекомендації з публікаційної етики. https://publicationethics.org/?utm_source=chatgpt.com
3. Лист МОН №1/9-650 (2018) та методичні рекомендації щодо доброчесності, матеріали НАЗЯВО. https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v-650729-18?utm_source=chatgpt.com#Text
4. Український інститут інтелектуальної власності [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Київ: УІІВ, 2017. – Режим доступу: http://www.uipv.org

*Відкрита наука, FAIR та управління даними (для планування досліджень, ЛР4–ЛР8)*

1. FAIR Guiding Principles (Wilkinson et al., *Scientific Data*, 2016). https://www.nature.com/articles/sdata201618?utm_source=chatgpt.com
2. Zenodo (CERN/OpenAIRE) – репозитарій із автоматичним DOI. https://zenodo.org/?utm_source=chatgpt.com

Навчально-методичне видання

# МЕТОДОЛОГІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Методичні вказівки
до виконання лабораторних робіт
для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти
спеціальностей F2 (121) «Інженерія програмного забезпечення»
ОПП «Розподілені програмні системи і технології»,
F3 (122) «Комп‘ютерні науки»

Укладачі: **Рябчун** Юлія Володимирівна;
**Саченко** Ілля Анатолійович;
**Мацієвський** Олексій Олегович

Комп’ютерне верстання *А. П. Селівестрової*

Ум. друк. арк. 2,32. Обл.-вид. арк. 2,5
Електронний документ. Вид № 144/V-25

Виконавець і виготовлювач

Київський національний університет будівництва і архітектури
Проспект Повітряних Сил, 31, Київ, Україна, 03037

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб’єктів
видавничої справи ДК № 808 від 13.02.2002 р.