

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет технології виробництва і переробки продукції тваринництва,  
стандартизації та біотехнології

Кафедра біотехнології та біоінженерії

# **МЕТОДИ БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

## **Методичні рекомендації**

для виконання практичних робіт здобувачами вищої освіти СВО «Бакалавр»  
освітньої спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія»  
денної форми навчання

МИКОЛАЇВ

2022

УДК 60-047.37  
М54

Друкується за рішенням науково-методичної комісії факультету технології виробництва і переробки продукції тваринництва, стандартизації та біотехнології Миколаївського національного аграрного університету від 16. 11. 2022 р., протокол № 4.

Укладач:

Є. В. Баркарь – канд. с.-г наук, доцент, доцент кафедри біотехнології та біоінженерії, Миколаївський національний аграрний університет.

Рецензенти:

Т. М. Манушкіна – канд. с.-г наук, доцент, доцент кафедри землеробства, геодезії та землеустрою, Миколаївський національний аграрний університет;

О. І. Юлевич – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри біотехнології та біоінженерії, Миколаївський національний аграрний університет.

**ЗМІСТ**

<b>ВСТУП</b>	4
<b>Практична робота №1</b>	5
Методологічні основи наукового пізнання	
<b>Практична робота №2-3</b>	9
Організація та проведення наукового дослідження	
<b>Практична робота №4-6</b>	12
Статистична обробка результатів наукових досліджень	
<b>Практична робота №7</b>	16
Оформлення результатів наукових досліджень	
<b>Практична робота №8-9</b>	19
Основи академічного письма та доброчесності	
<b>Практична робота №10</b>	21
Система контролю якості продукції	
<b>Лабораторна робота №11</b>	24
Види технічного контролю. Елементи системи контролю якості	
<b>Лабораторна робота №12</b>	26
Організація контролю якості продукції на підприємстві	
<b>СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ</b>	28

## ВСТУП

Методичні рекомендації для виконання практичних робіт з дисципліни «Методи біотехнологічних досліджень» підготовлено для здобувачів вищої освіти денної форми навчання СВО «Бакалавр» спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія».

Вивчення навчальної дисципліни «Методи біотехнологічних досліджень» забезпечує формування теоретичних наукових знань щодо основних і традиційних, а також сучасних та новітніх методів дослідження, які використовуються в біотехнології для виявлення чинників небезпечності сировини і продуктів її біотехнологічної переробки, підходів і систем оцінки якості та безпеки біотехнологічної продукції, організації контролю якості і безпеки на біотехнологічних підприємствах, орієнтованих на випуск продукції за державними та світовими системами контролю. Навчальна дисципліна «Методи біотехнологічних досліджень» є фундаментальною базою для засвоєння основних теоретичних положень щодо методології та методів аналізу сировини, добавок і інгредієнтів, визначення традиційних та емерджентних факторів ризику біотехнологічної продукції.

Сьогодні перед фахівцями різних напрямів частіше постають завдання, які вимагають, окрім фахової підготовки, також знання методів опрацювання результатів спостережень, планування експериментів, математичних методів моделювання та оптимізації процесів дослідження. Отже, сучасний фахівець повинен мати не тільки глибоку професійну підготовку, а й певний обсяг знань у галузі наукових досліджень, що в свою чергу передбачає засвоєння методологічних засад наукової праці, вміння збирати і опрацьовувати інформацію, розробляти програми наукових досліджень, аналізувати одержані результати та оформляти їх у вигляді наукового звіту.

Також, для забезпечення конкурентоспроможності продукція, в тому числі і біотехнологічного виробництва, повинна відповідати вимогам замовника або запитам споживачів. Ці вимоги зазвичай включаються в технічні умови або стандарти. Проте самі по собі технічні умови не є гарантією задоволення вимог споживача, оскільки безпосередньо в технології або організаційній системі, що охоплює дослідження, проектування, виробництво і реалізацію продукції, можуть з'явитися невідповідності. Але саме вірогідність того, що створена продукція відповідатиме вимогам споживача, підвищується, якщо на підприємстві діє ефективна система забезпечення якості продукції.

Контроль знань та вмінь здобувачів вищої освіти проводиться шляхом захисту лабораторних та практичних робіт, тестування за програмою самостійної роботи, відпрацювання пропущених занять та складання іспиту.

## Практична робота № 1

**Тема:** Методологічні основи наукового пізнання.

**Мета:** Проаналізувати та вивчити методологічні основи наукового пізнання.

**Наукове пізнання** – це цілісна система, що розвивається, включає численність елементів наукового пізнання та їх відносин. *Структура наукового пізнання* складається з об'єкта (предмета пізнання), суб'єкта пізнання, засобів, заходів і форм пізнання. Усі елементи структури – класичний варіант будь-якого гносеологічного процесу, але не вичерпують усього багатства компонентів. Найважливішими складовими частинами наукового пізнання виступають також фактичний матеріал емпіричного дослідження, результати узагальнення в абстракціях (поняттях, судженнях, умовиводах та ін.), гіпотетичні положення, філософські настанови, соціокультурні підстави, методи, ідеали й норми наукового пізнання, стиль пізнання та інше.

Наукове знання і процес його здобуття характеризуються системністю і структурованістю. У структурі наукового знання виділяють **емпіричний** (дослідний) і **теоретичний рівні**. Сукупність дослідних заходів і методів забезпечують емпіричний і теоретичний етапи наукового дослідження.

На **емпіричному рівні** дослідний об'єкт відображається здебільшого з позицій зовнішніх зв'язків і відносин. Емпіричному пізнанню притаманні збір фактів, первинне узагальнення, опис дослідних даних, систематизація і класифікація. Емпіричне дослідження – це особливий вид практичної діяльності, що існує всередині науки.

**Теоретичний рівень** пізнання характеризується домінуванням понять, теорій, законів, принципів, наукових узагальнень і висновків. Теоретичне пізнання відображає предмети, властивості та відношення з боку універсальних внутрішніх, істотних зв'язків і закономірностей, досягнутих раціональною обробкою емпіричних даних. Головна мета теоретичного пізнання – збагнення об'єктивної істини, вільної від спотворення і суб'єктивності, пояснення й інтерпретація емпіричних фактів.

**Завдання 1.** Дайте визначення наступним термінам.

*Таблиця 1*

### Визначення термінів

Терміни	Визначення
1	2
Мета наукового дослідження	
Об'єкт дослідження	
Предмет дослідження	

<i>Продовження табл. 1</i>	
1	2
Науковий напрям	
Структурні одиниці наукового напрямку	

**Завдання 2.** Використовуючи рекомендовану літературу, складіть блок-схему класифікації наукових робіт з урахуванням різних ознак за вказівкою викладача.

**Завдання 3.** Заповнить пропуски у наступних твердженнях:

а) Перед спеціалістами різних напрямів підготовки все частіше постають завдання, які вимагають, окрім \_\_\_\_\_, знання методів опрацювання результатів спостережень, планування експериментів, математичних методів моделювання та оптимізації процесів дослідження.

б) \_\_\_\_\_ – це система правил використання методів, прийомів та способів для проведення будь-якого дослідження.

в) Кожний \_\_\_\_\_ слід розглядати як систему регулятивних принципів практичної і теоретичної діяльності людини.

г) Як метод наукового пізнання \_\_\_\_\_ дає можливість одержувати первинну інформацію у вигляді сукупності \_\_\_\_\_ тверджень.

д) \_\_\_\_\_ – це властивість, загальна в якісному відношенні для багатьох фізичних об'єктів, але у кількісному відношенні індивідуальна для кожного об'єкта.

е) З розвитком науки і техніки сфера \_\_\_\_\_ значно розширюється, охоплюючи все більшу сукупність об'єктів матеріального світу. В методологічному відношенні \_\_\_\_\_ передбачає перехід дослідника від пасивного до активного способу діяльності.

є) \_\_\_\_\_ – це процедура для вивчення співвідношення між незалежними змінними. Зв'язок між цими величинами виявляється у взаємній погодженості спостережуваних змін.

ж) Суть \_\_\_\_\_ полягає в заміщенні досліджуваного об'єкта іншим, спеціально для цього створеним. Під \_\_\_\_\_ розуміють уявну або матеріально реалізовану систему, котра, відображаючи чи відтворюючи об'єкт дослідження, здатна замістити його так, що вона сама стає джерелом інформації про об'єкт пізнання.

з) Мета \_\_\_\_\_: позбавити реальні об'єкти деяких притаманних їм властивостей і наділити (мислено) ці об'єкти певними \_\_\_\_\_ і \_\_\_\_\_ властивостями.

**Завдання 4.** Використовуючи рекомендовану літературу, складіть блок-схему загальних методів пізнання враховуючи те, що кожне наукове дослідження може відбуватись на двох рівнях: емпіричному (коли здійснюється процес накопичення фактів) і теоретичному (на якому здійснюється узагальнення знань).

**Завдання 5.** Дайте визначення наступним методам пізнання.

*Таблиця 2*

**Методи пізнання та їх визначення**

<b>Методи пізнання</b>	<b>Визначення</b>
1	2
Спостереження	
Порівняння	
Узагальнення	
Вимірювання	
Експеримент	
Абстрагування	
Аналіз	
Синтез	
Індукція	
Дедукція	
Моделювання	
Ідеалізація	
Формалізація	

*Питання для захисту практичної роботи*

- 1. Мета та напрям досліджень.*
- 2. Загальні відомості про наукове пізнання.*

3. *Характеристика рівнів дослідження.*
4. *Методи емпіричного дослідження.*
5. *Методи теоретичного дослідження.*
6. *Методи дослідження, що можуть бути застосовані на емпіричному і теоретичному рівнях.*
7. *Моделі у науковому дослідженні.*



## Практична робота № 2-3

**Тема:** Організація та проведення наукового дослідження.

**Мета:** Вивчити основні принципи організації та проведення наукового дослідження.

**Наукове дослідження** – це діяльність, спрямована на всебічне вивчення об'єкта або явища, їх структури та зв'язків, а також одержання та впровадження у практику корисних для людини результатів. Його об'єктом є матеріальна система (наприклад, будь-який біооб'єкт), а предметом – структура системи, взаємодія її елементів, різні властивості, закономірності розвитку тощо.

*Наукові дослідження поділяють за цільовим призначенням на фундаментальні, прикладні, пошукові та розробки.*

*За тривалістю наукові дослідження можна розділити на довготривалі, короткотривалі та експрес-дослідження.*

*Залежно від форм та методів дослідження виділяють експериментальне, методичне, описове, експериментально-аналітичне, історико-біографічне та дослідження змішаного типу.*

**Теоретичний рівень дослідження** характеризується переважанням логічних методів пізнання. На цьому рівні отримані факти досліджуються, обробляються за допомогою логічних понять, умовиводів, законів тощо. *Структурними компонентами теоретичного пізнання є проблема, гіпотеза та теорія.*

**Структуру емпіричного рівня дослідження** складають факти, емпіричні узагальнення та закони (залежності). *Емпіричне узагальнення* – це система певних наукових фактів. *Емпіричні закони* відображають регулярність у явищах, стійкість у відношеннях між явищами, що спостерігаються. Однак, вони більш відображають поверхневий рівень залежностей, на відміну від теоретичних законів.

*Для успіху наукового дослідження його необхідно правильно організувати, спланувати та виконати у певній послідовності. Ці плани та послідовність дій залежать від виду, об'єкта та цілей наукового дослідження.*

*Більша частина експериментальних досліджень у біолого-медичного напрямку, особливо в фізіології, біохімії, а також тестуванні нових фармакологічних препаратів за доклінічних випробувань проводяться з використанням різних піддослідних тварин.*

**Завдання 1.** Використовуючи рекомендовану літературу, складіть блок-схему класифікацій наукових досліджень (за цільовим призначенням, за тривалістю та залежно від форм та методів) за вказівкою викладача.

**Завдання 2.** Надайте письмово характеристику структурним компонентам теоретичного пізнання (проблема, гіпотеза та теорія).

**Завдання 3.** Дайте визначення наступним елементам, які утворюють структуру теорії.

*Таблиця 3*

**Елементи, які утворюють структуру теорії**

<b>Елементи</b>	<b>Визначення</b>
1	2
Поняття	
Категорія	
Науковий термін	
Судження	
Принцип	
Аксиома	
Закон	
Закономірність	
Положення	
Вчення	
Ідея	
Концепція	

**Завдання 4.** Використовуючи рекомендовану літературу, складіть блок-схему етапів науково-дослідної роботи.

**Завдання 5.** Підготуйте доповідь (презентацію в режимі Power Point) на тему «Планування та проведення експерименту» на прикладі написання власної дипломної роботи.

**Завдання 6.** Надайте письмово характеристику групам лабораторних тварин.

**Завдання 7.** Заповнить пропуски у наступних твердженнях:

а) \_\_\_\_\_ називають наукові дослідження, спрямовані на визначення перспективності роботи над темою, пошук шляхів вирішення наукових задач.

б) \_\_\_\_\_ називають дослідження, спрямоване на впровадження у практику конкретних фундаментальних та прикладних досліджень.

в) Теоретичний рівень дослідження характеризується превалюванням \_\_\_\_\_ методів пізнання. На цьому рівні отримані \_\_\_\_\_ досліджуються, обробляються за допомогою \_\_\_\_\_ понять, умовиводів, законів тощо.

г) \_\_\_\_\_ відображають регулярність у явищах, стійкість у відношеннях між явищами, що спостерігаються. Однак, вони більш відображають поверхневий рівень залежностей, на відміну від \_\_\_\_\_.

д) Припущення, висунуті дослідником перед початком експерименту, можуть бути \_\_\_\_\_ або \_\_\_\_\_. Якщо у процесі повторних дослідів за аналогічних умов будуть отримані подібні результати, то їх можна визнати \_\_\_\_\_.

е) Мета планування – за якомога мінімальних обсягів \_\_\_\_\_ отримати досить повну інформацію про досліджувані об'єкти.

є) Якщо це можливо, необхідно усунути найбільшу кількість \_\_\_\_\_ на досліджувану ознаку. При цьому експериментальні тварини мають бути одного біологічного виду, однієї генетичної лінії, однієї статі та віку.

ж) Усі умови та результати експерименту повинні в обов'язковому порядку бути зафіксованими в \_\_\_\_\_ або \_\_\_\_\_.

з) Більша частина експериментальних досліджень у біолого-медичного напрямку, особливо в фізіології, біохімії, а також тестуванні нових фармакологічних препаратів за доклінічних випробувань проводяться з використанням різних \_\_\_\_\_.

*Питання для захисту практичної роботи*

1. Наукове дослідження та його класифікації.
2. Етапи науково-дослідної роботи.
3. Вибір теми дослідження.
4. Планування та проведення біологічного експерименту.
5. Характеристика лабораторних тварин.

## Практична робота № 4-6

**Тема:** Статистична обробка результатів наукових досліджень.

**Мета:** Вивчити та оволодіти навичками базової статистичної обробки результатів наукових досліджень.

Останнім часом біологічні науки увійшли в нову фазу свого розвитку. Накопичення великих масивів якісних даних підсилило математизацію біології. Факти та спостереження мають бути оброблені математично або статистично. *Роль статистичних методів у біотехнології* також подвійна: з одного боку вони дозволяють безпосередньо виявити невідомі закономірності, а з іншого – перевірити вірогідність висновків, сформульованих апріорно. Очевидно, що істинність висновків, сформульованих на основі одержаних експериментальних даних, багато у чому визначається адекватністю обраних методів статистичної обробки. Тому питання статистики посідає провідне місце у роботі біотехнолога.

*Предметом біометрії* служить будь-який біологічний об'єкт, який досліджується за допомогою міри або лічби, тобто з кількісного боку з метою точної оцінки його якісного стану. При цьому досліджуються не одиничні, а групові об'єкти, тобто явища масові.

Результати експериментальних досліджень у багатьох випадках можна розглядати як статистичну сукупність випадкових величин. Сукупність, яка містить у собі всі можливі значення випадкової величини, називається *генеральною*. На практиці використовують сукупність, в якій міститься лише певна частина генеральної сукупності, що називається *вибірковою сукупністю*, або *вибіркою*.

Характерною властивістю біологічних ознак є *варіювання величини ознак* в певних межах під час переходу від однієї одиниці спостереження до іншої. Тому усі вимірювання, як би вони ретельно не були виконані, дають не точне, а лише приблизне значення. Варіювання результатів спостереження викликають причини подвійного роду: природна мінливість ознак та похибки вимірювання.

Для характеристики об'єктів, що варіюють, використовуються числові показники двох типів: *середні величини* та *показники варіації*.

**Середні величини** бувають **ступеневі** та **структурні** (неступеневі). Найбільш розповсюдженою ступеневою середньою є середня арифметична ( $\bar{X}$ ), що розраховується за формулою:

$$\bar{X} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n} = \sum \frac{x_i}{n}, \quad (1)$$

де  $x_i$  – варіанти сукупності,  $n$  – загальна кількість варіант, або об'єм сукупності.

Структурні середні (мода, медіана), як правило, являють собою конкретні варіанти сукупності, які займають певне місце в ряду розподілення.

Середні величини не є універсальними характеристиками об'єктів, що варіюють. За однакових середніх ознаки можуть відрізнятися за величиною та характером варіювання. Тому для більш повного опису ознаки, що варіює,

доцільно використовувати показники варіації.

**Ліміти** (*lim*) – значення мінімальної ( $x_{min}$ ) та максимальної ( $x_{max}$ ) варіант сукупності.

**Розмах варіації** (розмах коливань) – різниця між максимальним та мінімальним значеннями ознаки у досліджуваній сукупності:

$$R = x_{max} - x_{min} \quad (2)$$

**Середнє лінійне відхилення** – сума відхилень, узятая без урахування знаків та віднесена до числа спостережень  $n$ :

$$\bar{d} = \frac{\sum(x_i - \bar{X})^2}{n - 1}, \quad (3)$$

де  $n-1 = k$  – число ступенів вільності.

**Середнє квадратичне відхилення** – показник, який є коренем квадратним з дисперсії:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{X})^2}{n - 1}}, \quad (4)$$

Числові характеристики (середні, показники варіації), які розраховуються для вибірки, є не точними, а приблизними оцінками відповідних генеральних параметрів, які, як правило, залишаються невідомими. Величину відхилення вибіркового показника від його генерального параметра називають **статистичною похибкою**, або **похибкою репрезентативності**. Статистичні похибки притаманні лише вибірковим характеристикам, вони виникають у процесі відбору варіант з генеральної сукупності. Похибки репрезентативності бувають *точкові* та *інтервальні*.

До точкових похибок репрезентативності належить **середня квадратична похибка середньої арифметичної**, або **похибка середньої** ( $S_{\bar{X}}$ ), яка визначається за формулою:

$$S_{\bar{X}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}, \quad (5)$$

де  $\sigma$  – середнє квадратичне відхилення,  $n$  – об'єм сукупності.

До інтервальних оцінок належить **довірчий інтервал**. За відомими вибірковими характеристиками можна побудувати інтервал, у якому з тією чи іншою ймовірністю знаходиться генеральний параметр.

У процесі біологічних досліджень необхідно не лише отримувати ті або інші результати, але й робити висновки, тому дуже важливо, щоб вони мали досить високу достовірність.

**Завдання 1.** Дайте визначення наступним термінам.

Таблиця 4

### Визначення термінів

Терміни	Визначення
1	2
Одиниці спостереження	

Статистична сукупність	
------------------------	--

*Продовження табл. 4*

1	2
Статистичний комплекс	
Ознака	
Варіація	
Варіанта	
Похибка вимірювання, або погрішність	

**Завдання 2.** Використовуючи рекомендовану літературу, складіть блок-схему класифікації ознак.

**Завдання 3.** Надайте письмово характеристику групам похибок експерименту.

**Завдання 4.** Заповнить пропуски у наступних твердженнях:

а) Предметом \_\_\_\_\_ служить будь-який біологічний об'єкт, який досліджується за допомогою міри або лічби, тобто з кількісного боку з метою точної оцінки його якісного стану.

б) Характерною властивістю біологічних ознак є \_\_\_\_\_ ознак в певних межах під час переходу від однієї одиниці спостереження до іншої.

в) \_\_\_\_\_ різко відрізняються за величиною від інших значень, на чому й засновані деякі критерії їх виключення з розгляду. У випадку \_\_\_\_\_ результат слід відкинути, а саме вимірювання, якщо це можливо, повторити.

г) За допомогою методів теорії ймовірностей можна урахувати вплив \_\_\_\_\_ на оцінку істинного значення величини, що вимірюється.

д) Варіювання результатів спостереження викликають причини подвійного роду: \_\_\_\_\_ та \_\_\_\_\_.

е) \_\_\_\_\_, на відміну від окремих варіант, притаманна більша стійкість, здатність характеризувати цілу групу однорідних одиниць одним (середнім) числом.

є) \_\_\_\_\_ та \_\_\_\_\_ часто використовуються як середні показники для характеристики малих вибірок ( $n < \dots$ ).

ж) Більш зручними характеристиками \_\_\_\_\_ є ті, які будуються на

основі відхилення варіант від їх середньої.

з) Числові характеристики (середні, показники варіації), які розраховуються для вибірки, є не точними, а приблизними оцінками відповідних генеральних параметрів, які, як правило, залишаються невідомими. Величину відхилення вибіркового показника від його генерального параметра називають \_\_\_\_\_, або \_\_\_\_\_.

**Завдання 5.** Проведіть статистичну обробку біометричних даних за вказівкою викладача. Зробіть висновки.

**Завдання 6.** Проведіть статистичну обробку біометричних даних із використанням MS Excel за вказівкою викладача. Зробіть висновки.

**Завдання 7.** Проведіть статистичну обробку біометричних даних із використанням надбудови «Аналіз даних (Data Analysis)» MS Excel за вказівкою викладача. Зробіть висновки.

#### *Питання для захисту практичної роботи*

1. Статистична обробка результатів наукових досліджень.
2. Ознака, класифікація ознак.
3. Групи похибок експерименту.
4. Характеристика середніх величин та показників варіації ознаки.
5. Характеристика статистичних похибок та довірчого інтервалу.

## Практична робота № 7

**Тема:** Оформлення результатів наукових досліджень.

**Мета:** Вивчити основні правила оформлення результатів наукових досліджень.

Усі матеріали, отримані в процесі дослідження, розробляють, систематизують та оформляють у вигляді *наукової роботи*. Це документ, який містить вичерпні систематизовані відомості про виконану роботу.

*Загальні вимоги до науково-дослідної роботи:* чіткість та логічна послідовність викладення матеріалу; переконлива аргументація; стислість та точність формулювань, які виключають можливість неоднозначного тлумачення; конкретність викладення результатів роботи; ґрунтовність рекомендацій та пропозицій.

*Загальну структуру науково-дослідної роботи можна надати так:* титульний аркуш; реферат; зміст; вступ; основна частина; висновки; перелік використаних джерел; додатки.

Титульний аркуш – це перша сторінка рукопису, на якій вказані повні назви міністерства, закладу освіти, факультету, кафедри, заголовки, відомості про автора та наукового керівника, місце та рік виконання роботи.

Зміст розкриває структуру роботи шляхом позначення глав, параграфів та інших рубрик наукової роботи з позначенням сторінок, з яких вони починаються.

Вступ роботи має містити оцінку сучасного стану наукової проблеми, що вирішується, підстави та вихідні дані для розробки теми, обґрунтування необхідності виконання роботи. У вступі повинні бути показані актуальність та новизна теми, зв'язок даної роботи з іншими науково-дослідними роботами.

Основна частина може складатися з декількох глав, розбитих на параграфи. У них викладаються теоретичні положення, результати досліджень, надається аналіз різних поглядів, висказується та аргументується власна думка. У кінці кожної глави робляться короткі висновки.

Останній розділ повинен містити висновки за результатами виконаної наукової роботи та вказівки про можливість їх впровадження.

До переліку літератури включають лише ті праці, які були використані в ході написання та згадані у тексті або виносках.

У додатки включаються витяги з окремих нормативних актів, копії оригінальних документів, витяги з довідок, звітів, зразки анкет, таблиці, графіки та інші допоміжні матеріали.

Наукові результати – це нові знання, отримані в процесі виконання науково-дослідної роботи. Наукові результати повинні пройти апробацію, бути опублікованими в спеціальній науковій літературі, мати відповідні рецензії.

Результати науково-дослідної роботи оформляють не лише у вигляді курсової або дипломної роботи. Вони узагальнюються також у кандидатських і



докторських дисертаціях, авторефератах дисертацій, тезах доповідей, статтях, монографіях, методичних і практичних матеріалах, підручниках, навчальних посібниках тощо.

### Узагальнення результатів дослідження

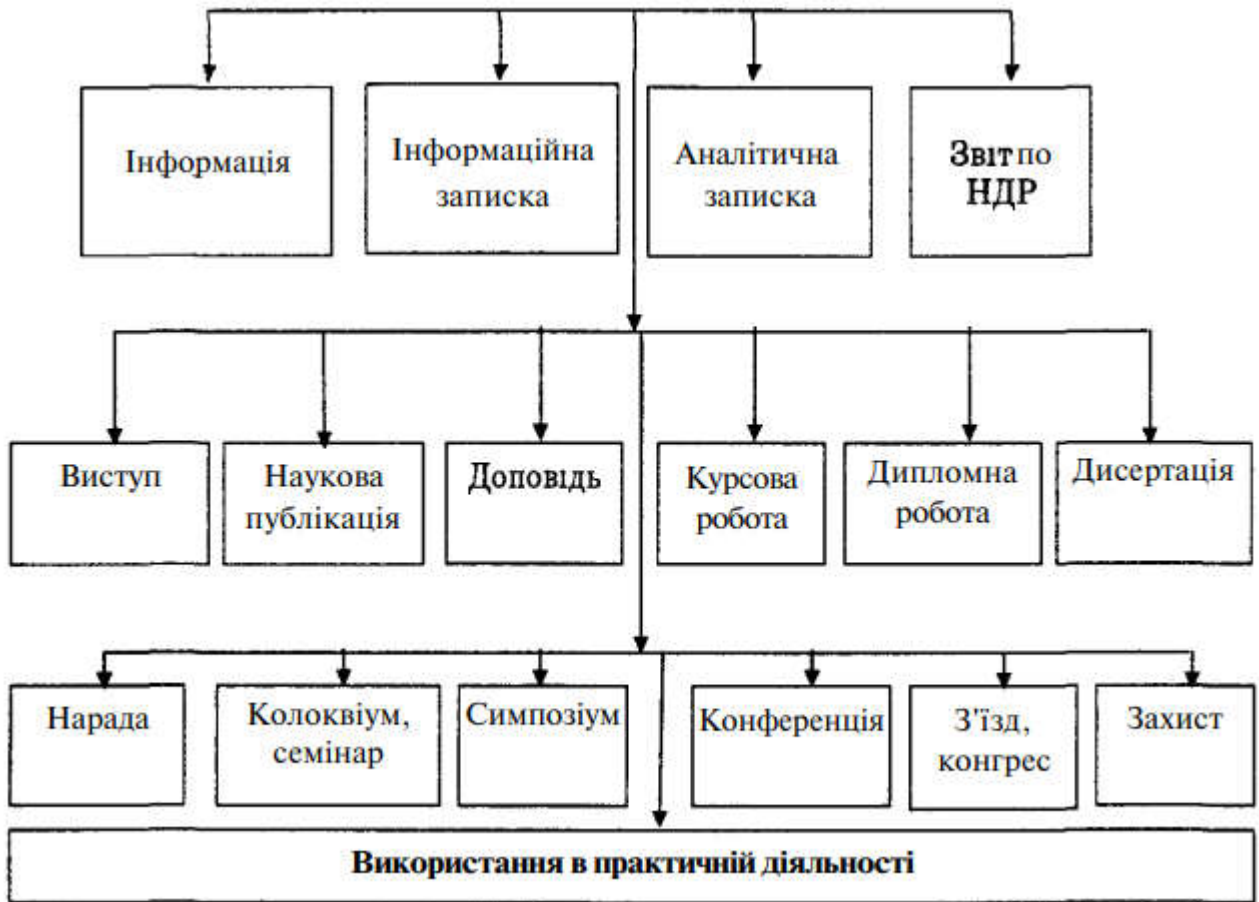


Рис. 1. Форми звітності та впровадження результатів дослідження

**Завдання 1.** Дайте визначення наступним термінам.

Таблиця 5

### Визначення термінів

Терміни	Визначення
1	2
Реферат	
Доповідь	
Курсова робота	
Дипломна робота	
Наукова публікація	

Наукове видання	
-----------------	--

*Продовження табл. 5*

1	2
Науковий журнал	
Монографія	
Наукова монографія	
Наукова стаття	
Тези	
Тези доповіді	
Наукова доповідь	
Підручник	
Навчальний посібник	

**Завдання 2.** Надайте письмово характеристику таким елементам, які можуть бути присутні в науковій роботі, як *таблиця, ілюстрація, графік, діаграма, схема*.

**Завдання 3.** Дайте письмово визначення основним формам звітності та впровадження результатів дослідження, які зазначено на рисунку 1.

*Питання для захисту практичної роботи*

1. *Оформлення результатів наукових досліджень.*
2. *Загальна структура науково-дослідної роботи.*
3. *Характеристика основних елементів, які можуть бути присутні в науковій роботі.*
4. *Основні вимоги до написання, оформлення та захисту наукових робіт.*
5. *Форми звітності та впровадження результатів дослідження.*

## Практична робота № 8-9

**Тема:** Основи академічного письма та доброчесності.

**Мета:** Вивчити основи академічного письма та засвоїти принципи дотримання академічної доброчесності.

В умовах реформування системи вищої освіти України питання підвищення її якості є одним з першочергових. Адже від того, наскільки якісною є освіта, залежить конкурентоздатність вітчизняних закладів вищої освіти, обсяг фінансових надходжень, визнання дипломів українських університетів на європейському та світовому рівнях, підвищення конкурентоспроможності випускників закладів вищої освіти тощо. У цьому контексті дотримання принципів академічної доброчесності постає як неодмінна умова підвищення якості освіти.

*Основою академічного письма є металінгвістичні вміння і навички, тобто вміння читати і розуміти текст, аналізувати його, читати написане критично, формулювати індивідуальну, авторську і конкретну позицію тощо. Академічне письмо має справу з теоріями і причинами, що регулюють процеси і практику в повсякденному житті, а також досліджує альтернативні пояснення цих подій.*

**Академічна доброчесність** – це моральний кодекс та етичні правила цивілізованого наукового та освітнього співтовариства. Поняття академічної доброчесності включає в себе такі цінності, як запобігання шахрайству, фальшуванню та плагіату; підтримка академічних стандартів; чесність і ретельність у дослідженнях та науковому видавництві.

Поняття академічної доброчесності реалізується в умовах академічної спільноти й перебуває в тісних зв'язках із поняттям академічної культури.

*Академічна культура є поняттям, що характеризує систему цінностей, традицій і морально-етичних норм поведінки, які функціонують у науково-дослідницькому закладі або в закладі вищої освіти.*

**Завдання 1.** Надайте письмово характеристику трьом підгрупам вмінь, необхідних для успішного оволодіння навичками академічного письма.

**Завдання 2.** Дайте визначення наступним різновидам читання наукового тексту.

*Таблиця 6*

### Різновиди читання наукового тексту

Різнovid читання	Визначення
1	2
Переглядове	

Ознайомлювальне	
-----------------	--

*Продовження табл. 6*

1	2
Поглиблене	
Аналітико–критичне	

**Завдання 3.** Надайте письмово характеристику фундаментальних цінностей (якостей) академічної доброчесності із загальноприйнятого декларативного переліку.

**Завдання 4.** Охарактеризуйте та законспекуйте законодавчу базу, що регламентує аспекти реалізації принципів академічної доброчесності в Україні.

**Завдання 5.** Використовуючи рекомендовану літературу, складіть блок-схему різновидів академічної нечесності.

**Завдання 6.** Надайте письмово характеристику основним різновидам академічного плагіату.

**Завдання 7.** Опрацюйте та законспекуйте основні положення Кодексу академічної доброчесності у Миколаївському національному аграрному університеті.

#### *Питання для захисту практичної роботи*

1. *Основи академічного письма.*
2. *Академічна доброчесність.*
3. *Законодавчу базу, що регламентує аспекти реалізації принципів академічної доброчесності в Україні.*
4. *Різновиди академічного плагіату.*
5. *Основні положення Кодексу академічної доброчесності у Миколаївському національному аграрному університеті.*

## Практична робота № 10

**Тема:** Система контролю якості продукції.

**Мета:** Вивчити основні елементи системи контролю якості біотехнологічної продукції.

**Якість продукції** – це сукупність властивостей, що зумовлюють її придатність задовольняти певні потреби відповідно до призначення. Під *властивістю продукції* мається на увазі об'єктивна особливість, яка проявляється при створенні, експлуатації або споживанні виробу.

Для забезпечення конкурентоспроможності продукція повинна відповідати вимогам замовника або запитам споживачів. Ці вимоги зазвичай включаються в технічні умови або стандарти. Проте самі по собі технічні умови не є гарантією задоволення вимог споживача, оскільки в конструкції виробу, технології або організаційній системі, що охоплює дослідження, проектування, виробництво і реалізацію продукції (послуг), можуть з'явитися невідповідності. Вірогідність того, що створена продукція відповідатиме вимогам споживача, підвищується, якщо на підприємстві діє ефективна система забезпечення якості продукції або послуг.

**Система контролю якості** продукції є сукупністю взаємозв'язаних об'єктів і суб'єктів контролю, використовуваних видів, методів і засобів оцінки якості виробів і профілактики браку на різних етапах життєвого циклу продукції і рівнях управління якістю.

*Життєвий цикл продукції* – сукупність виробничих процесів і споживання продукції певного виду від початку дослідження можливості її створення до припинення споживання або експлуатації, утилізації або знищення продукції.

Технічний контроль якості продукції здійснюється на всіх стадіях життєвого циклу продукції (розробка, виробництво (виготовлення), експлуатація (споживання), відновлення (ремонт)).

Усі об'єкти технічного контролю якості тісно пов'язані з контрольованими етапами життєвого циклу продукції.

Усю сукупність суб'єктів контролю якості можна класифікувати по їх рівнях управління, на яких вони здійснюють свою діяльність, а також по видах контролю.

Технічною основою контролю якості продукції є стандартизація і метрологія. *Стандартизація* спрямована на розробку та встановлення вимог, норм, правил, характеристик як обов'язкових для виконання, так і тих, що рекомендуються. Методи і засоби вимірювання (*метрологія*) покликані забезпечити необхідну точність визначення параметрів технологічних процесів виробництва і збереження, що реєструються, у нормативній документації, а також показників якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції.

Ефективна система контролю якості продукції дозволяє здійснювати своєчасну і цілеспрямовану дію на рівень якості продукції, що випускається,

попереджати всілякі недоліки і збої в роботі, забезпечувати їх оперативне виявлення і ліквідацію з найменшими витратами ресурсів.

**Завдання 1.** Використовуючи рекомендовану літературу, складіть схему структурно-функціональної моделі системи контролю якості продукції.

**Завдання 2.** Використовуючи рекомендовану літературу, заповніть наступну таблицю.

*Таблиця 7*

**Завдання технічного контролю  
на різних стадіях життєвого циклу продукції**

<b>Стадії життєвого циклу продукції</b>	<b>Завдання технічного контролю</b>
1	2
Розробка	
Підготовка до виробництва	
Виробництво (виготовлення)	
Експлуатація (споживання)	

**Завдання 3.** Зазначте основні об'єкти технічного контролю та суб'єкти контролю якості.

**Завдання 4.** Дайте визначення наступним стандартизованим термінам, які використовують в галузі контролю в Україні.

Таблиця 8

**Визначення термінів**

<b>Терміни</b>	<b>Визначення</b>
1	2
Випробування	
Об'єкт випробування	
Метод випробування	
Методика випробувань	
Типова методика випробувань	
Стандарт методів випробувань	
Атестація методики випробувань	
Засоби випробувань	
Точність результатів випробувань	
Відтворюваність результатів випробувань	
Контроль за якістю продукції	
Технічний контроль	
Об'єкт технічного контролю	

*Питання для захисту практичної роботи*

1. Загальна характеристика системи контролю якості продукції.
2. Контрольовані стадії життєвого циклу продукції.
3. Об'єкти технічного контролю.
4. Технічна основа контролю якості продукції.

## Практична робота № 11

**Тема:** Види технічного контролю. Елементи системи контролю якості.

**Мета:** Вивчити види технічного контролю та елементи системи контролю якості.



Рис. 2. Класифікація видів контролю якості продукції

**Завдання 1.** Охарактеризуйте організаційні форми і види процесів технічного контролю якості продукції за стадіями виробничого процесу.

**Завдання 2.** Охарактеризуйте організаційні форми і види процесів технічного контролю якості продукції за мірою охоплення продукції (за об'ємом перевірки).



**Завдання 3.** Охарактеризуйте організаційні форми і види процесів технічного контролю якості продукції ра організаційними формами виявлення і попередження браку.

**Завдання 4.** Заповнить пропуски у наступних твердженнях:

До основних елементів системи контролю якості продукції входять наступні загальні підсистеми:

- планування;
- інспекційного контролю;
- стимулювання і відповідальності.

а) Головна мета підсистеми планування – складання взаємопов'язаних \_\_\_\_\_ і \_\_\_\_\_ планів робіт з контролю якості продукції на різних рівнях управління і стадіях життєвого циклу виробів.

б) Головна мета підсистеми інспекційного контролю – \_\_\_\_\_ і \_\_\_\_\_ перевірки стану робіт за оцінкою технічного рівня і якості продукції, що випускається, вдосконалення організаційних форм, методів і засобів контролю і випробувань продукції, а також визначення істинної \_\_\_\_\_ технічного контролю і виявлення в загальній сукупності контролюючих органів, підрозділів і осіб конкретних винуватців пропускання недоброякісної продукції.

в) Головна мета підсистеми стимулювання і відповідальності — забезпечення необхідної матеріальної і моральної \_\_\_\_\_ в досягненні високих стабільних позитивних результатів при контролі якості продукції і здійсненні робіт з комплексного удосконалення різних елементів системи контролю якості.

г) Ефективність системи контролю якості продукції визначається ефективністю функціонування підсистем, що забезпечують правильне і своєчасне рішення завдань контролю якості на різних рівнях і стадіях \_\_\_\_\_.

д) Ефективна система контролю якості продукції дозволяє, у більшості випадків, здійснювати своєчасну і цілеспрямовану дію на \_\_\_\_\_ продукції, що випускається, попереджати всілякі недоліки і збої в роботі, забезпечувати їх оперативне виявлення і ліквідацію з найменшими витратами \_\_\_\_\_.

#### *Питання для захисту практичної роботи*

1. Види технічного контролю.
2. Елементи системи контролю якості.

## Практична робота № 12

**Тема:** Організація контролю якості продукції на підприємстві.

**Мета:** Вивчити основні аспекти організації контролю якості продукції на підприємстві.

На підприємствах технічний контроль якості продукції здійснює **служба технічного контролю** – спеціальний структурний підрозділ (відділ, сектор, лабораторія, бюро і так далі).

*Головними завданнями служби технічного контролю є запобігання випуску (постачання) підприємством продукції, що не відповідає вимогам стандартів і технічних умов, затвердженим зразкам (еталонам), проектно-конструкторської і технологічної документації, умовам постачання і договорів, або некомплектної продукції, а також підвищення відповідальності усіх ланок виробництва за якість продукції, що випускається.*

Зважаючи на різноманіття завдань контролю якості продукції і необхідності відповідних перевірок на різних етапах процесу виробництва у складі служб технічного контролю підприємств можуть існувати різноманітні спеціалізовані функціональні підрозділи.

Багато недоліків в роботі служб контролю якості продукції підприємств пов'язано з невиконанням (чи неналежним виконанням) окремих видів робіт, а також з неправильним розподілом обов'язків з технічного контролю між різними підрозділами відповідних служб і, природно, з відсутністю багатьох важливих підрозділів у складі служб контролю якості підприємств.

*Вдосконалення діяльності служб контролю якості підприємств повинне передбачати створення, розвиток і зміцнення тих підрозділів цієї служби, які можуть ефективно вирішувати наступні завдання:*

- розробку і впровадження прогресивних методів і засобів технічного контролю, сприяючих росту продуктивності праці, підвищенню об'єктивності перевірок;
- підготовку необхідної інформації для нормування трудомісткості контрольних операцій (що дозволить оптимізувати кількість контролерів), об'єктивного обліку і комплексної диференційованої оцінки якості праці різноманітних категорій персоналу контрольної служби;
- проведення робіт з впровадження самоконтролю основних виробничих робітників (сюди входить і формування списку технологічних операцій, що передаються на самоконтроль, і оснащення робочих місць необхідними контрольними вимірювальними і випробувальними приладами, інструментами, документацією і спеціальне навчання робітників та інше);
- проведення досліджень динаміки якості продукції як в процесі виробництва, так і в процесі експлуатації, що припускають збір даних як в процесі виробництва, так і ефективний інформаційний взаємозв'язок між постачальниками і споживачами з питань якості продукції;

- координацію роботи усіх структурних підрозділів служби технічного контролю якості підприємства.

**Завдання 1.** Зазначте спеціалізовані функціональні підрозділи у складі служб технічного контролю підприємств зважаючи на різноманіття завдань контролю якості продукції і необхідності відповідних перевірок на різних етапах процесу виробництва.

**Завдання 2.** Наведіть основні недоліки в роботі служб контролю якості підприємств.

**Завдання 3.** Підготуйте доповідь (презентацію в режимі Power Point) на тему «Організація контролю якості продукції на підприємстві» на прикладі підприємства, на якому проходили виробничу практику.

#### *Питання для захисту практичної роботи*

- 1. Організація контролю якості продукції на підприємстві.*
- 2. Функціональний склад служб контролю якості на підприємствах.*
- 3. Основні недоліки в роботі служб контролю якості підприємств.*
- 4. Вдосконалення діяльності служб контролю якості підприємств.*

**СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Академічне письмо : навч. посіб. / уклад.: С. К. Ревуцька, В. М. Зінченко. Кривий Ріг : Дон. нац. ун-т економіки і торгівлі ім. Михайла Туган-Баран., 2019. 130 с.
2. Важинський С. Е., Щербак Т. І. Методика та організація наукових досліджень : навч. посіб. Суми : Сум. держ. пед. ун-т ім. А. С. Макаренка, 2014. 260 с.
3. Гребенюк Т. В. Академічна доброчесність : навч. посіб. Запоріжжя : Запоріж. держ. мед. ун-т, 2021. 108 с.
4. Контроль якості та безпеки продукції галузі : курс лекцій / уклад.: Н. В. Попова, Т. Г. Мисюра. Київ : Нац. ун-т харч. технологій, 2012. 176 с.
5. Методи досліджень в біотехнології : конспект лекцій / уклад.: О. С. Волошина, М. М. Антонюк. Київ : Нац. ун-т харч. технологій, 2012. 157 с.
6. Ушакова Г. О., Тихомиров А. О., Недзвецький В. С. Методи наукових досліджень у фізіології, біохімії та мікробіології : навч. посіб. Дніпропетровськ : Редакц.-вид. від. Дніпропетр. нац. ун-ту ім. Олесь Гончара, 2010. 68 с.
7. Цехмістрова Г. С. Основи наукових досліджень : навч. посіб. Київ : Вид. Дім «Слово», 2004. 240 с.
8. Шліхта Н., Шліхта І. Основи академічного письма : метод. рек. та програма курсу. Київ, 2016. 61 с.

Навчальне видання

# МЕТОДИ БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Методичні рекомендації

Укладач: **Баркарь Євген Володимирович**

Формат 60 x 84 1/16. Ум. друк. арк. 2,0.

Тираж 15 прим. Зам. № \_\_\_\_

Надруковано у видавничому відділі  
Миколаївського національного аграрного університету  
54008, м. Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4490 від 20.02.2013 р.