

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ  
УКРАЇНИ**

**Факультет пожежної безпеки  
Кафедра пожежної профілактики в населених пунктах**

**КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ  
З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«ОРГАНІЗАЦІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ»**

**для здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти  
галузь знань 26 «Цивільна безпека», спеціальність 261 «Пожежна  
безпека»**

Харків 2023

Рекомендовано до друку  
кафедрою пожежної  
профілактики в населених  
пунктах НУЦЗ України  
(протокол № 7 від 27.02.2023 р.)

**Укладачі:** Ю.А. Отрош, Н.В. Рашкевич

**Рецензенти:** доктор технічних наук, професор **М. Г. Сур'янінов**, завідувач кафедри будівельної механіки Одеської державної академії будівництва та архітектури;  
кандидат технічних наук, доцент **О.Б. Васильєв**, начальник відділу запобігання надзвичайних ситуацій по Немишлянському району Харківської міської територіальної громади Харківського районного управління ГУ ДСНС України у Харківській області

**Конспект** лекцій з навчальної дисципліни «Організація наукових досліджень» для здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти галузь знань 26 «Цивільна безпека», спеціальність 261 «Пожежна безпека» / Укладачі: Ю.А. Отрош, Н.В. Рашкевич. Х.: НУЦЗУ, 2023. 126 с.

## ЗМІСТ

ВСТУП	4
Лекція 1 Загальні питання наукових досліджень	5
Лекція 2 Наукове знання і його особливості. Наукове пізнання	17
Лекція 3 Організація наукових досліджень	28
Лекція 4 Теоретичні дослідження	39
Лекція 5 Експериментальні дослідження	45
Лекція 6 Планування експерименту й аналіз його результатів	54
Лекція 7 Матеріально-технічна база наукових досліджень	68
Лекція 8 Наукові публікації за матеріалами наукового дослідження	77
Лекція 9 Оформлення матеріалів наукових досліджень – дисертаційної роботи.	90
Лекція 10 Захист дисертаційної роботи в разовій спеціалізованій вченій раді	113
ЛІТЕРАТУРА	122

## ВСТУП

**Мета** вивчення дисципліни – формування у майбутніх фахівців системи базових знань і навичок для організації та проведення наукових досліджень.

У результаті вивчення дисципліни здобувач вищої освіти повинен отримати:

**знання:**

- основи методології наукового дослідження;
- роль наукових досліджень в розвитку особистості і організації;
- принципи і закономірності організації і проведення наукових досліджень, конференції, семінарів, круглих столів;
- порядок організації наукової діяльності в ДСНС України;
- особливості написання і презентації наукових доповідей, статей і есе;

**уміння/навички:**

- проводити наукові семінари, конференції, круглі столи;
- виступати перед аудиторією з презентацією;
- уміти аналізувати результати наукових досліджень ;
- використати знання в області організації і проведення наукових досліджень для реалізації професійних навичок;

**комунікацію:** донесення до фахівців і нефахівців інформації, ідей, проблем, рішень;

**відповідальність та автономію:**

- демонстрація значної авторитетності, інноваційність, високий ступіньсамостійності, академічна та професійна доброчесність;
- здатність до безперервного саморозвитку та самовдосконалення.

# ЛЕКЦІЯ № 1

## ЗАГАЛЬНІ ПИТАННЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

### ПЛАН ЛЕКЦІЇ

1. Наука як система знань.
2. Сутність наукового дослідження.
3. Вибір напрямку та теми наукового дослідження.
4. Предмет та об'єкт дослідження. Мета та завдання дослідження.
5. Порядок здійснення наукового дослідження. Поняття, функції та структура програми дослідження.

### Теоретична частина

#### 1. Наука як система знань.

Наука виникла в момент усвідомлення незнання, що в свою чергу викликало об'єктивну необхідність здобуття знання.

Знання зводяться до відповідей на декілька запитань, які схематично можна зобразити таким чином:

Що? Скільки? Чому? Яке? Як? – на ці запитання має дати відповідь наука.

Як зробити? – на це запитання дає відповідь методика.

Що зробити? – це сфера практики.

Наука представляє собою продуктивну силу суспільства й найважливіший соціальний інститут.

Безпосередні **цілі науки** – це одержання знань про навколишній світ, пророкування процесів і явищ дійсності на основі законів, що відкриваються нею. У широкому змісті її мета – теоретичне відображення дійсності. Наука створена для безпосереднього виявлення істотних сторін усіх явищ природи, суспільства й мислення.

До основних **завдань науки** можна віднести:

- 1) відкриття законів руху природи, суспільства, мислення й пізнання;
- 2) збір, аналіз, узагальнення фактів;
- 3) систематизація отриманих знань;
- 4) пояснення сутності явищ і процесів;
- 5) прогнозування подій, явищ і процесів;
- 6) встановлення напрямків і форм практичного використання отриманих знань.

Науку можна розглядати як систему, що складається з: теорії; методології, методики й техніки досліджень; практики впровадження отриманих результатів.

Рівень розвитку науки є одним із визначальних чинників прогресу суспільства, підвищення добробуту громадян, їх духовного та інтелектуального зростання.

## **2. Сутність наукового дослідження.**

Формою існування й розвитку науки є наукове дослідження.

**Мета наукового дослідження** - визначення конкретного об'єкта і всебічне, достовірне вивчення його структури, характеристик, зв'язків на основі розроблених у науці принципів і методів пізнання, а також отримання корисних для діяльності людини результатів, впровадження у виробництво з подальшим ефектом.

Результати наукових досліджень оцінюються тим вище, чим вища науковість зроблених висновків і узагальнень, чим достовірніше вони й ефективніше. Вони повинні створювати основу для нових наукових розробок. Однією з найважливіших вимог, що висуваються до наукового дослідження, є наукове узагальнення, що дозволить встановити залежність і зв'язок між досліджуваними явищами і процесами і зробити наукові висновки. Чим глибші висновки, тим вищий науковий рівень дослідження

**Наукове дослідження** – це складний і багатогранний процес, у якому поєднуються організаційні, технічні, економічні, правові та психологічні аспекти.

Дослідження різняться за цільовим призначенням, джерелами фінансування і термінами проведення, вони потребують різного технічного, програмного, інформаційного та методичного забезпечення. Однак усім їм притаманні спільні методологічні підходи й універсальні послідовні процедури.

Науковому дослідженню притаманні ознаки:

- новизна та унікальність;
- творчий характер;
- взаємозв'язок теорії та практики;
- оригінальні підходи та технології;
- зв'язок з іншими науками;
- самостійність.

**Науковий напрям** – це наука або комплекс наук, у межах яких виконується певна наукова робота. Розрізняють технічні, біологічні, історичні та інші напрями з можливою їх деталізацією.

**Структурні одиниці наукового напрямку:**

- наукові комплексні проблеми (сукупність проблем, які мають одну мету);
- наукові проблеми (сукупність складних теоретичних і практичних завдань, розв'язання яких назріло в певній галузі науки);
- наукові теми (складові частини проблеми або визначене коло наукових питань);
- наукові питання (складові частини теми або окремі завдання конкретної теми).

Кожна наукова робота належить до певного конкретного напрямку досліджень. Наукові роботи класифікують за наступними ознаками.

### **за напрямом розвитку виробництва:**

- створення нових технологічних процесів, машин, апаратів тощо;
- підвищення ефективності виробництва;
- поліпшення виробничих відносин та організації виробництва.

### **за ступенем важливості:**

- найважливіші, що координуються на державному рівні;
- роботи, що виконуються Академією наук;
- роботи, що виконуються галузевими науковими установами.

### **за науковим рівнем:**

- фундаментальні;
- прикладні;
- дослідно-конструкторські розробки.

### **за джерелом фінансування:**

- держбюджетні;
- договірні.

Розвиток наукових досліджень створює передумови для підготовки, насамперед, висококваліфікованих спеціалістів, здатних до креативної роботи, конструктивного мислення, прогнозування подальшого розвитку науки тощо. Наукові дослідження мають велике значення у формуванні знань, умінь і навичок науково-дослідної діяльності людини в сучасному світі.

## **3. Вибір напрямку та теми наукового дослідження.**

Напрямок наукового дослідження визначається галуззю науки, специфікою наукових інститутів. Конкретизація напрямку наукових досліджень проводиться на базі вивчення виробничих, суспільних потреб і стану досліджень. Під **науковим напрямом** розуміють сферу наукових досліджень наукового колективу, яка спрямована на вивчення певних фундаментальних, теоретичних і експериментальних завдань у відповідній галузі науки.

**Науковий напрямок** – сфера дослідження наукового колективу, який упродовж відповідного часу розв'язує ту чи іншу проблему.

Розрізняють технічні, біологічні, соціальні, економічні напрями з подальшою деталізацією. Структурними одиницями наукового напрямку є комплексні проблеми, проблеми, теми і питання.

Дослідницька робота розпочинається з вибору проблеми або теми дослідження. **Проблема** – форма наукового пізнання, у якій констатується недостатність досягнутого до даного моменту рівня знання. Проблема наукових досліджень вибирають, виходячи з фахової готовності та зацікавленості: планів науково-дослідних робіт установи (науково-дослідної тематики, що передбачається планами галузевих міністерств, відомств, академій наук, закладів освіти, тематичних завдань, замовлень на проведення досліджень); цільових комплексних, галузевих і регіональних

науково-технічних програм.

**Наукова проблема** – питання, що потребує наукового вирішення; сукупність нових діалектично складних теоретичних або практичних питань, які суперечать існуючим знанням або прикладним методикам у конкретній науці та потребують вирішення за допомогою наукових досліджень.

На основі ретельного вивчення вітчизняних та зарубіжних публікацій у вибраному та суміжних наукових напрямках формулюють основну проблему і у загальних рисах визначають очікуваний результат. Важливим під час формулювання проблеми є вивчення **стану наукових розробок** у цьому напрямку, у процесі якого слід розділити:

- 1) знання, що набули загального визнання наукової спільноти та перевірені на практиці;
- 2) питання, які є недостатньо розробленими і вимагають наукового обґрунтування;
- 3) невирішені питання, сформульовані у процесі теоретичного осмислення, запропоновані практикою або ті, що виникли під час вибору теми.

Такий підхід надає змогу з'ясувати зміст проблеми. Розробка структури проблеми передбачає виділення тем, розділів, питань. У кожній темі виявляють орієнтовну сферу дослідження. Потім її конкретизують, провівши внутрішній причинно-наслідковий аналіз і виявивши всі змістовні сторони. Тому виділяють похідні проблеми, кожна з яких має стати об'єктом деталізації доти, доки не будуть визначені конкретні завдання – зміст поставленої проблеми. Важливим моментом конкретизації проблеми є обмеження кола питань, які необхідно вивчити.

Необхідно вивчити історичні аспекти та сучасний стан проблеми, оскільки це є важливим елементом пошуку правильного рішення. Слід також виявити коло питань, які стануть відправною точкою при визначенні перспектив подальшого вивчення проблеми. Наукова проблема має бути актуальною, науково значимою та вирізнятись новизною.

Для обґрунтування актуальності проблеми необхідне висвітлення кількох позицій, зокрема посилення на документи, у яких визначаються соціальні замовлення у сфері освіти та її практичних потреб, що характеризуються недостатністю тих чи інших наукових знань, які потребують вирішення.

Важливою складовою, що забезпечує ефективність проведення будь-якого наукового-дослідження, є чітке формулювання його теми, яка повинна відбивати рух від досягнутого наукою, від звичного до нового, містити момент зіткнення старого з новим.

**Тема дослідження** – методологічна характеристика дослідження; відображає проблему в її характерних рисах, окреслює межі дослідження, конкретизуючи основний задум та створюючи передумови успіху роботи в цілому.



**Тема** – частина наукової проблеми, яка охоплює одне або кілька питань дослідження. Тема формується на основі загального ознайомлення з проблемою, в межах якої буде проводитись дослідження.

**Процес формування теми дослідження включає такі етапи:**

Вибір теми	
Обґрунтування, уточнення теми	
Конкретизація теми	
Формулювання назви теми	
Затвердження теми	

Тему дослідження обирають з урахуванням наступних умов:

**Актуальність.** Дослідницька робота повинна бути актуальною, тобто скерованою на розв'язання конкретних і корисних завдань, які є важливими у даному напрямку науки. Визначення актуальності теми базується на вивченні спеціальної періодичної літератури та виробництва, участі у виставках, конференціях тощо.

**Рівень інтересу до проблеми.** Одним із критеріїв перспективності обраного напрямку дослідження є застосування найпростіших наукометричних досліджень. Термін «наукометрія» означає науку, яка займається кількісним описом власне науки. Оскільки наука – це, перш за все, одержання нової інформації, наукометричні дослідження присвячені вивченню проблем накопичення і передачі інформації. Дослідження можуть виконуватись на основі аналізу науково-технічної літератури, яка стосується певної проблеми.

**Попередній теоретичний та інженерний розрахунки.** Перед початком досліджень необхідно вивчити теоретичні засади певної проблеми і провести попередні теоретичні розрахунки (якщо це можливо). Це дозволяє виявити ті елементи проблеми, які ще недостатньо розроблені, й намітити план подальших досліджень.

**Матеріальна база.** Після того, як тема початково сформульована, уточнюється матеріальна база, необхідна для виконання роботи. Для проведення багатьох робіт потрібний спеціальний інструментарій, сучасні електронні прилади та обладнання, на придбання яких потрібні великі кошти. У той же час виконання досліджень на застарілому обладнанні недоцільне, оскільки це знижує достовірність результатів. Але завжди доводиться шукати варіанти технічного забезпечення досліджень, що вирішуються за допомогою простої доступної техніки.

**Точність вимірювань.** Необхідно, хоча б приблизно, оцінити межі використання результатів, і це дасть відповідь на вимоги щодо точності вимірювань.

**Терміни виконання.** Повинні бути встановлені реальні терміни виконання роботи. Затягування дослідження інколи призводить до того, що результати отримують швидше інші дослідники або ж вони стають неактуальними.

**Зацікавлені особи.** Необхідно визначити коло організацій і осіб, які зацікавлені в результатах роботи і можуть допомогти у її виконанні. Може бути корисним обговорення змісту майбутнього дослідження із зацікавленими особами. Це дає змогу конкретизувати завдання або додати ще інші, запобігти дублюванню робіт, а також домовитись про проведення спільних досліджень.

Тема повинна відповідати профілю наукового колективу, членом якого є дослідник. Кожен науковий колектив (ВНЗ, НДІ, відділ, кафедра) має свій профіль, кваліфікацію, компетентність.

Отже, на стадії обґрунтування теми дослідження вивчають усі критерії її вибору, після чого приймають рішення про доцільність її розробки.

#### **4. Предмет та об'єкт дослідження. Мета та завдання дослідження.**

**Об'єкт дослідження** – це процес або явище, що породжує проблемну ситуацію і обирається для вивчення.

**Предмет дослідження** – явище або процес, що знаходиться в межах об'єкта та розглядається як елемент, частина об'єкта дослідження.

Об'єкт і предмет дослідження, як категорії наукового процесу співвідносяться між собою, як загальне і часткове. В об'єкті виділяється його частина, яка є предметом дослідження. Саме на нього спрямована основна увага науковця, оскільки предмет дослідження визначає тему наукового дослідження.

Одним із важливих творчих етапів вирішення проблеми є визначення мети та завдань наукового дослідження.

**Метою наукового дослідження** є всебічне, достовірне вивчення об'єкта, явища або процесу, їх структури, зв'язків на основі розроблених у науці принципів і методів пізнання; здобуття і впровадження у практику корисних і необхідних для суспільства результатів.

**Мета дослідження** – це кінцевий результат, на досягнення якого воно спрямоване. Вона має адекватно відобразитись у темі роботи, містити в узагальненому вигляді очікувані результати та наукові завдання.

Чітке формулювання конкретної мети – одна з найважливіших методологічних вимог до програми наукового дослідження. Мета дослідження полягає у вирішенні наукової проблеми шляхом удосконалення вибраної сфери діяльності конкретного об'єкта.

Мета конкретизується та розвивається у завданнях дослідження. **Завдання** повинні розглядатись як основні етапи наукового дослідження. Завдання підпорядковуються основній меті і спрямовані на послідовне її досягнення. Вони не можуть формулюватись як «вивчення», «ознайомлення», «дослідження» тощо, оскільки таким чином вказують не на результат наукової розробки, а на окремі технологічні процеси. Завдання дослідження визначають для того, щоб більш конкретно реалізувати його мету.

**Завдання наукового дослідження**, як правило, полягають у:

- вирішенні теоретичних питань, які пов'язані з проблемою дослідження (введення до наукового обігу нових понять, розкриття їх сутності і змісту; розроблення нових критеріїв і показників; розроблення принципів, умов і факторів застосування окремих методик і методів);

- виявленні, уточненні, поглибленні, методологічному обґрунтуванні суттєвості, природи, структури об'єкта, що вивчається; виявленні тенденцій і закономірностей процесів; аналізі реального стану предмета дослідження, динаміки, внутрішніх протиріч розвитку;

- виявленні шляхів та засобів удосконалення явища, процесу, що досліджується (практичні аспекти роботи); обґрунтуванні системи заходів, необхідних для вирішення прикладних завдань;

- експериментальній перевірці розроблених пропозицій щодо розв'язання проблеми, підготовці методичних рекомендацій для їх використання на практиці.

Отже, визначення мети і завдань дослідження – важливий етап розв'язання наукової проблеми.

Науковий напрям досліджень у будь-якій галузі виробництва визначається колом типових завдань, спрямованих на розвиток певної галузі.

**Фізичне завдання** – виявлення закономірностей механічних, електричних, хімічних, теплових явищ, що впливають на якість технологічних процесів, енерговитрати, матеріали.

**Завдання з ідентифікації (опису)** – математичний опис причинних зв'язків між вхідними, змінними і вихідними характеристиками різноманітних процесів.

**Завдання з оптимізації** – знаходження оптимального співвідношення вхідних змінних для забезпечення заданих вимог до процесу.

**Пошукове завдання** – знаходження найбільш ефективного шляху, що веде до задоволення вимог, які виникають.

**Виробничі завдання** – випробування нових конструкцій обладнання; знаходження оптимальних міжремонтних періодів під час експлуатації обладнання та ін.

**Фундаментальні дослідження** – спрямовані на розв'язання фізичних задач, які дозволяють відкрити нові явища і закономірності під час проведення процесів, що досліджуються.

**Пошукові дослідження** – пошук шляхів створення нової технології й техніки та нових способів, запропонованих на основі фундаментальних досліджень.

**Прикладні дослідження** - розв'язують задачі ідентифікації та оптимізації й спрямовані на досягнення конкретної, раніше визначеної, практичної мети.

**Промислові дослідження** виконуються безпосередньо на виробництві. Коли з числа вищенаведених завдань визначено тип завдання науково-дослідної роботи, тоді можна ґрунтовно розробляти план послідовного виконання досліджень.

## **5. Порядок здійснення наукового дослідження. Поняття, функції та структура програми дослідження.**

Проведення дослідження започатковується розробкою програми.

**Програма дослідження** – це документ, який регламентує всі етапи, стадії підготовки, організації та проведення конкретного дослідження. Програма дослідження містить теоретичні обґрунтування методологічних підходів і методичних прийомів вивчення певного явища або процесу.

**Програма** визначає проблему, мету, завдання дослідження, методи їх вирішення, а також основні шляхи і форми впровадження в практику очікуваних результатів. Вона виконує роль стрижневого кореня дослідження, зумовлюючи його змістовно-сміслову цінність, якість та надійність отриманої інформації.

**Серед основних вимог до формування програми визначають такі:**

Теоретико-методологічна обґрунтованість

Структурна повнота, тобто наявність у програмі всіх структурних елементів

Логічна послідовність всіх елементів програми

Гнучкість програми

Програма дослідження виконує три **основні функції**:

– **Методологічну** – дає змогу визначити проблему, задля якої здійснюється дослідження; сформулювати його мету і завдання;

зафіксувати вихідні положення про досліджуваний об'єкт; зіставити дане дослідження з тими, що проводилися раніше;

– **Методичну** – дає можливість розробити загальний логічний план дослідження; визначити методи збору і аналізу інформації; розробити процедуру дослідження; провести порівняльний аналіз отриманих результатів;

– **Організаційну** – забезпечує розробку чіткої системи розподілу праці між членами дослідницької групи; налагодження контролю за ходом і процесом дослідження, публікацію результатів тощо.

Створення програми розпочинається з розробки концепції дослідження, яка визначає його основну ідею. Концептуальні положення дослідження фіксують у методологічному розділі програми.

#### **Методологічний розділ включає:**

– проблемну ситуацію, яка зумовлює необхідність проведення дослідження (чому проводиться);

– вибір теми дослідження;

– визначення об'єкта і предмета дослідження;

– структурний (логічний) аналіз об'єкта;

– визначення мети і основних завдань дослідження;

– обґрунтування робочих гіпотез (гіпотези не є обов'язковим елементом програми).

#### **Методико-процедурний, розділ містить:**

Методику дослідження (методи збирання, обробки та аналізу даних);

Формування вибіркової сукупності (тип вибірки, структура вибіркової сукупності, обсяг вибірки);

Інструментарій для збору інформації.

Рівень достовірності основних результатів наукового дослідження значно підвищується, якщо вони базуються на експериментальних даних. Тому програма повинна включати **розділ експериментальних досліджень**. Завершується експеримент переходом від емпіричного вивчення до обробки отриманих даних, логічних узагальнень, аналізу і теоретичної інтерпретації отриманого фактичного матеріалу.

Результати наукового дослідження подаються у вигляді **підсумкового документа**: інформації, інформаційної записки, аналітичної записки чи звіту про науково-дослідну роботу.

Для оптимізації роботи, щоб при найменших затратах отримати найкращі результати, необхідне планування наукового дослідження.

**Робочий план** становить основу, визначає загальну спрямованість дослідження та послідовність його проведення. Структура плану визначається обсягом і складністю дослідження. План може складатись із остаточно сформульованих пунктів, які повністю відображають їх змістовне наповнення, або тез, що в основних рисах характеризують положення дослідження.

На більш пізніх стадіях виконання дослідження можна підготувати **план-проспект** – реферативне викладення отриманих результатів у послідовності їх розміщення у рукописі.

План доцільно будувати за такою схемою: вступ, розділи, параграфи, висновки, список використаної літератури, додатки.

### **Питання для контролю знань**

1. Сутність науки, її кумулятивний характер.
2. Суб'єкт та об'єкт науки.
3. Ознаки науки.
4. Критерії науковості.
5. Завдання науки.
6. Основні функції науки в сучасних умовах.
7. Поділ наук на види за предметом та методом пізнання.
8. Поділ наук на види за співвідношенням із практикою.
9. Основні структурні елементи науки.
10. Гіпотеза. Стадії розвитку гіпотези.
11. Вимоги до гіпотези.
12. Суб'єкти наукової і науково-технічної діяльності.
13. Фундаментальні наукові дослідження.
14. Прикладні наукові дослідження.
15. Передумови виникнення науки.
16. Історичні етапи розвитку науки.
17. Періоди розвитку науки.
18. Основні закономірності розвитку науки.
19. Основні моделі розвитку наукового знання.
20. Науково-технічні революції та їх наслідки.
21. Наукознавство.
22. Наукова діяльність. Види наукової діяльності.
23. Національна академія наук України.
24. Національні галузеві академії наук.
25. Наукова і науково-технічна діяльність у системі вищої освіти.
26. Національна рада України з питань розвитку науки і технологій.
27. Ідентифікаційний комітет з питань науки.
28. Громадські наукові організації.
29. Рада молодих вчених.
30. Регіональні наукові центри.
31. Цілі та напрями державної політики у сфері наукової і науково-технічної діяльності.
32. Основні принципи державного управління та регулювання у сфері наукової і науково-технічної діяльності.
33. Суб'єкти наукової та науково-технічної діяльності у Державній службі України з надзвичайних ситуацій.
34. Види наукових ступенів, що присуджуються в Україні.

35. Підготовка в ад'юнктурі (аспірантурі).
36. Підготовка в докторантурі.
37. Види вчених звань, що присвоюються в Україні.

### **Питання для самостійної підготовки**

1. Вплив наукових знань на рівень розвитку техніки і технології в умовах науково-технічної революції.
2. Класифікація знань.
3. Функції наукового знання.
4. Роль науки у розвитку суспільства та формуванні людської особистості.
5. Повноваження суб'єктів державного регулювання та управління у сфері наукової і науково-технічної діяльності: Верховної Ради та Президента України, Кабінету Міністрів України, центральних органів виконавчої влади.
6. Сучасні пріоритети розвитку науки в Україні.
7. Науково-технічна революція як передумова перетворення науки в продуктивну силу виробництва.
8. Комунікативна модель розвитку науки.
9. Фальсифікаційна модель розвитку науки.
10. Модель «наукових революцій» американського історика Т. Куна.
11. Модель конкуруючих програм дослідження.
12. Організація наукової та науково-технічної діяльності в системі Державної служби України з надзвичайних ситуацій.
13. Основні завдання Міністерства освіти і науки України у сфері наукової і науково-технічної діяльності.
14. Повноваження суб'єктів державного регулювання та управління у сфері наукової і науково-технічної діяльності: Верховної Ради та Президента України, Кабінету Міністрів України, центральних органів виконавчої влади.
15. Фінансове забезпечення наукової і науково-технічної діяльності.
16. Основні творчі та ділові якості науковця.
17. Свобода наукового пошуку та соціальна відповідальність науковця.
18. Посади наукових працівників. Посади науково-педагогічних працівників.
19. Права та обов'язки наукових, науково-педагогічних працівників.
20. Права та обов'язки ад'юнктів (аспірантів) і докторантів.
21. Прийом в ад'юнктуру (аспірантуру) для здобуття ступеня вищої освіти доктора філософії.
22. Освітня (навчальна) складова підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії.
23. Наукова складова підготовки ад'юнктів (аспірантів). Атестація ад'юнктів (аспірантів).

24. Підготовка здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії поза ад'юнктурою (аспірантурою).
25. Наукове відрядження. Наукове стажування.
26. Основні критерії оцінки науково-педагогічної або наукової діяльності здобувачів вчених звань.
27. Системами атестації наукових працівників в країнах Східної Європи.
28. Англо-американська системами атестації наукових працівників.
29. Французька системами атестації наукових працівників.
30. Базові принципи оцінки ефективної наукової діяльності вищих навчальних закладів (установ).
31. Критерії оцінювання рівня досягнень і потенціалу вищих навчальних закладів (установ).
32. Економічний підхід до оцінювання ефективності наукової діяльності.
33. Наукометричний підхід до оцінювання ефективності наукової діяльності.
34. Проблемно-орієнтований підхід до оцінювання ефективності наукової діяльності.
35. Індекс Гірша (Хірша) або h-індекс.
36. Імпакт-фактор в системі оцінки ефективності наукової діяльності установ.
37. Провідні міжнародні реферативні бази даних та наукометричні платформи.



## **ЛЕКЦІЯ № 2**

### **НАУКОВЕ ЗНАННЯ І ЙОГО ОСОБЛИВОСТІ. НАУКОВЕ ПІЗНАННЯ.**

#### **ПЛАН ЛЕКЦІЇ**

- 1. Основні історичні етапи виникнення та розвитку наукових знань.**
- 2. Загальні поняття та визначення процесу пізнання.**
- 3. Принципи та методи наукового пізнання.**

#### **Теоретична частина**

- 1. Основні історичні етапи виникнення та розвитку наукових знань.**

Поява наукового знання сягає своїм корінням у глибоке минуле, до часів, коли було нагромаджено певний мінімум знань, які почали передаватись людьми у різних видах їхньої практичної діяльності.

Першим практично зорієнтованим науковим знанням була математика, яка виникла в Стародавньому Єгипті й Месопотамії. Математичні знання цих народів не розділялись на математичні дисципліни, а були об'єднані за практичним призначенням відповідного роду діяльності. Чиста, або теоретична, математика утворилась на основі застосування теоретичного способу систематизації математичного знання – логічного доказу, тобто переходу від одних положень до інших. Математика як форма теоретичної свідомості виникла в VI ст. до н.е. у Стародавній Греції. Визначення поняття науки вперше було дано Аристотелем. Він виділив науку як особливу форму знання задля самого знання і вважав, що одержання таких знань є вищою метою людської діяльності.

У період Середньовіччя в феодальній Європі виникло вчення про природу, яке служило в той час релігії. Але пізніше наукові ідеї Коперника здійснили переворот у науці. Вони завдали удару по схоластиці, і наука звільнилась від теології та перейшла в самостійне ідеальне буття.

Подальший розвиток науки призвів до синтезу теоретичних і емпіричних методів дослідження, що є характерним і для науки сьогодення. Засновником нового індуктивного методу дослідження став Ф. Бекон. Наука, за Беконом, є історичним продуктом людської діяльності.

Відносно цільової орієнтації науки у суспільстві в історичному її генезисі можна виділити три основних періоди:

– особистісно-світоглядну орієнтацію науки (від її виникнення до Галілея і Ньютона); основна мета першого періоду – формування загального уявлення про світ і місце в ньому людини;

– технологічну, матеріально-виробничу орієнтацію науки (починаючи з XVII ст. і до сучасності); за результатами вона була революційною як для техніки, так і для самої науки;

– суто особистісну орієнтацію, спрямовану на розвиток інтелектуального творчого потенціалу особистості (сучасний етап); якщо розвиток виробництва в ХІХ ст. здійснювався, в основному, за рахунок удосконалення машин і технологічних процесів, то в наш час він рухається вперед завдяки інтелектуальному розвитку самої людини, що є провідним фактором зростання матеріального виробництва.

Розвиток наук у сучасному суспільстві спричиняє «вертикальну» інтеграцію науки – тенденцію до все більшого зближення науки з практикою, а в зв'язку з цим – до зближення між фундаментальними і прикладними науками, поглиблення процесів диференціації та інтеграції наукового знання. Результатом диференціації є поява окремих теоретичних систем і відокремлення їх у самостійні галузі науки з власними предметом, мовою і методами.

Розвиток будь-якої галузі науки здійснюється впродовж послідовних чотирьох етапів:

- започаткування науки;
- період початкового формування і розвитку ідей, який характеризується «вибуховим» зростанням інформації;
- період експлуатації ідей, коли кількість авторів і публікацій зростає, але темпи цього зростання знижуються;
- період насичення: галузь вичерпує себе, основні ідеї переходять у підручники, а далі можливий розпад на декілька галузей або зникнення як самостійної галузі досліджень.

Хід розвитку науки визначають наукові революції.

**Наукова революція (НР)** призводить до корінного ламання системи основних наукових понять, теорій, принципів і законів. Відбувається повна перебудова методу мислення вчених, самого способу розуміння і трактування пізнавального світу.

Функція руйнування існуючої системи наукових понять має негативний, критичний характер. Руйнується вся система старих понять, теорій, принципів і законів певної науки для усунення основної перешкоди на шляху формування і прийняття нових поглядів, нового способу мислення вчених, для проникнення в науку нових ідей і положень.

Функція вироблення, обґрунтування й утвердження в науці системи нових понять, теорій, принципів і законів, а разом із цим – нового мислення, сприйняття, розуміння світу. Ця функція є найважливішою і має позитивний, конструктивний та творчий характер. Наприклад, у ХХ ст. внаслідок науково-технічних революцій виникли такі галузі науки, як радіоелектротехніка, електроніка, кібернетика, космонавтика та ін.

## **2. Загальні поняття та визначення процесу пізнання.**

Процес поступу людської думки від незнання до знання називають **пізнанням**, в основі якого лежить відображення об'єктивної дійсності у свідомості людини в процесі її суспільної, виробничої й наукової

діяльності, так званої **практики**. Процес пізнання можливий лише під час взаємодії людини з явищами дійсності, тобто він реалізується через взаємодію **суб`єкта** як носія свідомості й знання та **об`єкта** – того, на який спрямована пізнавальна діяльність суб`єкта.

Взаємодія суб`єкта й об`єкта фіксує єдність матерії й свідомості, буття й мислення, природи і духу. Практика виступає основною і рушійною силою розвитку пізнання та його метою. Людина пізнає закони природи, щоб оволодіти її силами і використовувати їх, а також пізнає закони суспільства, щоб відповідно впливати на хід історичних подій.

**Функціями практики** є основа пізнання; джерело і рушійна сила процесу пізнання; кінцева мета пізнання; критерій істини.

Від практики до теорії і від теорії до практики, від дії до думки і від думки до дії – така загальна закономірність відношень людини з навколишнім середовищем. Практика є початком, вихідним пунктом і одночасно завершенням будь-якого процесу пізнання. Вирішуючи нові завдання і проблеми, наука повинна випереджати практику і, таким чином, свідомо скеровувати її розвиток.

**Діалектика процесу пізнання** полягає в протиріччі між обмеженістю наших знань і необмеженою складністю об`єктивним змістом людського пізнання, в необхідності боротьби думок, що дозволяють шляхом логічних доведень і практичної перевірки з`ясувати істину.

**Проблема істини** завжди була серцевиною теорії пізнання. Класичне визначення істини дав Аристотель: «Істина – це відповідність наших знань дійсності».

Сучасна теорія пізнання конкретизує традиційну концепцію істини через діалектичний зв`язок понять:

– **об`єктивна істина** – знання про дійсність, які не залежать від людини;

– **відносна істина** – знання, яке в принципі правильно, але неповно відображає дійсність;

– **абсолютна істина** – знання, які тотожні своєму предмету і які не спростовуються подальшим розвитком пізнання та практики.

**Знання** – це ідеальне відтворення у мовній формі узагальнених уявлень про закономірні зв`язки об`єктивного світу. **Функціями знання** є узагальнення розрізнених уявлень про закономірності природи, суспільства і мислення та зберігання в узагальнених уявленнях усього того, що може бути передано в якості основи для практичних дій. Противагою знання є **помилкова думка**, яка дає неправильне, ілюзорне відображення світу. Ознака об`єктивної істини – це її конкретність, яка означає, що об`єкт варто розглядати в тих умовах місця і часу, в тих зв`язках і відношеннях, за яких він виник, існує та розвивається. Тобто поза визначеними межами істина перетворюється на оману.

**Істинні знання** у вигляді законів науки, теоретичних положень і висновків, вчень, підтверджених практикою, існують об`єктивно,

незалежно від праць і відкриттів вчених. Тому істинне наукове знання вважають об'єктивним. Разом із тим наукове знання як істина може бути відносним і абсолютним. Відносне знання, яке, в основному, є правильним відображенням дійсності, відрізняється деякою неповнотою збігу образу з об'єктом, а абсолютне знання не змінюється в майбутньому.

Пізнання людиною світу починається з **чуттєвого відображення дійсності** в таких формах, як відчуття, сприйняття, уявлення. Подальший розвиток форм пізнання, що виходять за межі безпосередньої чуттєвості, дає

можливість досягнути якісно нового рівня відображення дійсності - **раціонального пізнання**. Формою раціонального пізнання є **абстрактне мислення**.

**Мислення** – це опосередковане й узагальнене відображення в мозку людини суттєвих властивостей, причинних відношень і закономірних зв'язків між об'єктами або явищами. Людина пізнає дійсність не тільки в результаті свого власного досвіду, але й шляхом спілкування з іншими людьми. Мислення нерозривно пов'язане з мовою і не може здійснюватись поза нею. Основним інструментом мислення є логічні міркування людини, які складаються з таких структурних елементів, як поняття, судження, умовивід.

**Поняття** – це думка, яка відображає суттєві й необхідні ознаки предмета або явища. Поняття можуть бути загальними, поодинокими, збірними, абстрактними чи конкретними, абсолютними чи відносними. За ознакою відношень між собою поняття поділяють на тотожні, рівнозначні, підлеглі, су-підлеглі, частково узгоджені, такі, що протирічать, і протилежні.

Поняття характеризуються обсягом і змістом. **Обсяг поняття** – це коло тих предметів, на які це поняття поширене. **Змістом поняття** називається сукупність ознак, які об'єднані в цьому понятті. Розкриття змісту поняття називається його **визначенням**. Визначення повинно відповідати двом ознакам: вказувати на найближче родове поняття; вказувати на те, чим це поняття відрізняється від інших понять такого ж роду. **Діленням понять** називають розкриття всіх видів понять, що входять до складу цього поняття.

**Судження** – це думка, в якій через зв'язок понять стверджується або заперечується будь-що. Судження виражається мовою у вигляді речення. Під час судження співставляються поняття, що встановлюють об'єктивний зв'язок між предметами та їх ознаками, або між предметом і класом предметів. Судження поділяють за такими ознаками: якість, кількість, відношення. За **якістю** судження бувають позитивні і негативні; за **кількістю** – загальні,

часткові, поодинокі; за **відношенням** – категоричні, умовні й роздільні.

**Умовивід** – це процес мислення, що складається з послідовності двох або декількох міркувань, у результаті яких виникає нове судження.

Часто умовивід називається висновком, через який стає можливим перехід від думки до дії, тобто практики. Умовиводи поділяють на дві категорії: дедуктивні та індуктивні. **Дедуктивні умовиводи** – це виведення окремих випадків з якого-небудь загального положення, а **індуктивні умовиводи** – це коли на основі окремих випадків приходять до загального положення. У **безпосередніх умовиводах** від одного судження приходять до іншого; в **опосередкованих судженнях** перехід від одного судження до іншого здійснюється через посередництво третього судження.

### **Особливості наукового пізнання**

Наукове пізнання виникло на етапі розвитку людства, коли відбувся суспільний розподіл праці, тобто відокремлення розумової праці від фізичної й перетворення розумової праці на відносно самостійну сферу діяльності.

**Наукове пізнання** – це самостійна, цілеспрямована діяльність, яка складається з таких компонентів:

- пізнавальної діяльності спеціально підготовлених груп людей, які досягли певного рівня знань, навичок, розуміння, виробили відповідні світоглядні та методологічні настанови;
- об'єктів пізнання;
- предмета пізнання;
- особливих методів та засобів пізнання;
- сформованих логічних форм пізнання та мовних засобів;
- результатів пізнання, що виражаються в законах, теоріях, наукових гіпотезах;
- цілей, що спрямовані на досягнення істинного знання.

У науковому пізнанні головна роль належить раціональному мисленню. Крім його основних форм (поняття, судження, умовивід), які функціонують і на донауковому рівні пізнання, створюються і набувають відносної самостійності такі форми та засоби, як ідея, проблема, гіпотеза, концепція, закон, теорія.

**Ідея** відображає зв'язки та закономірності дійсності й спрямована на її перетворення, а також поєднує істинне знання про дійсність і суб'єктивну мету її перетворення.

**Наукова ідея** – інтуїтивне пояснення явища без проміжкової аргументації, без усвідомлення всієї сукупності зв'язків, на основі яких робиться висновок. Вона базується на набутих знаннях, але розкриває раніше не виявлені закономірності. Свою специфічну матеріальність ідея знаходить у гіпотезі.

**Проблема** – це форма та засіб наукового пізнання, в яких поєднуються два змістовних елементи: знання про незнання і передбачення можливості наукового відкриття.

**Гіпотеза** – це форма та засіб наукового пізнання, за допомогою яких формується один з можливих варіантів розв'язання проблеми, істинність

якого ще не з'ясована і не доведена. Якщо гіпотеза узгоджується з фактами, що спостерігаються, то в науці її називають теорією або законом. З накопиченням нових фактів одна гіпотеза може бути замінена іншою лише у тому випадку, коли ці нові факти не можна пояснити попередньою гіпотезою або вони суперечать їй. При цьому часто попередня гіпотеза не відкидається повністю, а тільки виправляється й уточнюється. В ході уточнення і виправлення гіпотеза перетворюється на закон.

**Концепція** – це форма та засіб наукового пізнання, яка є способом розуміння, пояснення, тлумачення основної ідеї теорії. Це науково обґрунтований та в основному доведений вираз змісту майбутньої теорії, який ще не є логічною системою точних наукових понять.

**Закон** - це внутрішньо суттєвий зв'язок між явищами, який обумовлює їх необхідний закономірний розвиток. Закон виявляє визначений стійкий зв'язок між явищами або властивостями матеріальних об'єктів.

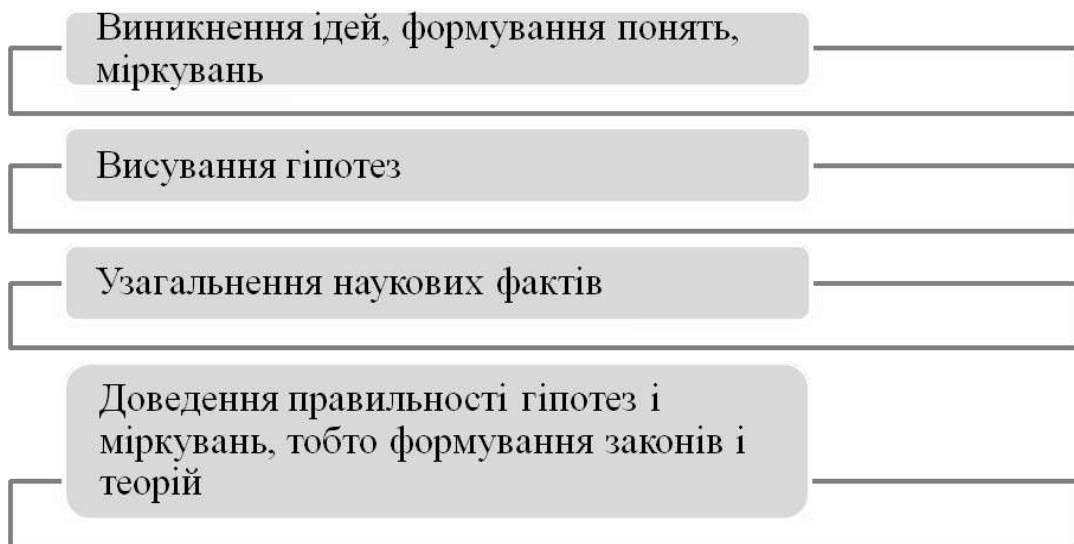
**Парадокс** (у широкому розумінні) – це твердження, що різко розходиться зі загальноприйнятим, заперечує те, що вважається «безумовно правильним».

**Парадокс** (у вузькому розумінні) – це протилежні твердження, для кожного з яких є переконливі аргументи. Парадоксальність є характерною рисою сучасного наукового пізнання світу. Наявність парадоксів свідчить про неспроможність існуючих теорій та необхідність подальшого їх удосконалення. Виявлення і вилучення парадоксів стало в сучасній науці звичайною справою. Основні їх шляхи такі:

- усунення помилок у логіці доведень;
- удосконалення вихідних міркувань у певній системі знань.

**Теорія** (від лат. theoreo – розглядаю) – система узагальненого знання, тлумачення тих чи інших явищ дійсності. Теорія є уявним відображенням і відтворенням реальної дійсності. Вона виникає у результаті узагальнення пізнавальної діяльності й практики. Це узагальнений досвід у свідомості людей.

**Наукова теорія** – система достовірних, глибоких та конкретних знань про дійсність, що має струнку логічну структуру та дає цілісне уявлення про об'єкт [82]. Загалом процес наукового теоретичного дослідження можна розділити на такі етапи:



Структуру теорії формують принципи, аксіоми, закони, судження, положення, поняття, категорії й факти.

Під **принципом** у науковій теорії розуміють найабстрактніше визначення ідеї (початкова форма систематизації). Принцип – це правило, що виникає у результаті суб`єктивно обдуманого досвіду людей. Вихідні положення наукової теорії називають постулатами, або аксіомами.

**Аксіома (постулат)** – це положення, яке береться за вихідне для певної теорії й з якого формують усі наступні пропозиції й висновки теорії за попередньо фіксованими правилами. У сучасній логіці й методології науки постулат і аксіома завжди використовуються як еквівалентні.

Теорія є найбільш розвинутою формою узагальненого наукового пізнання. Вона містить не тільки знання основних законів, а й пояснення фактів на їх основі. Теорія дозволяє відкривати нові закони і передбачати майбутнє.

### 3. Принципи та методи наукового пізнання.

Сучасна наука керується трьома основними **принципами пізнання**: принципом детермінізму, принципом відповідності і принципу субсидіарності.

**Принцип детермінізму**, будучи загальнонауковим, організовує побудову знання в конкретних науках. Детермінізм виступає, перш за все, у формі причинності як сукупності обставин, які передують у часі якій-небудь даній події і викликають її. Тобто, має місце зв'язок явищ і процесів, коли одне явище, процес (причина) за певних умов породжує, виробляє інше явище, процес (наслідок).

Сучасне розуміння принципу детермінізму передбачає наявність різноманітних об'єктивно існуючих форм взаємозв'язку явищ, багато з яких виражаються у вигляді співвідношень, що не мають безпосередньо причинного характеру, тобто прямо не містять моменту породження одного іншим. Сюди входять просторові і тимчасові кореляції, функціональні залежності і т.д.

**Принцип відповідності** означає наступність наукових теорій. Нові теоретичні знання бувають корисні для розвитку науки, але якщо вони не будуть співвідноситися з колишніми, то наука перестане бути цілісною.

Сутність **принципу додатковості** полягає в наступному: відтворення цілісності явища вимагає застосування в пізнанні взаємовиключних «додаткових» класів понять. За допомогою додатковості встановлюється еквівалентність між класами понять, комплексно описують суперечливі ситуації в різних сферах пізнання (загальне розуміння принципу додатковості).

**Метод** – це спосіб досягнення поставленої мети. Метод об'єднує суб'єктивні й об'єктивні аспекти пізнання. Метод є об'єктивним, оскільки дозволяє відображати дійсність та її взаємозв'язки. Отже, метод є програмою побудови і практичного застосування теорії. Одночасно з цим, метод суб'єктивний, оскільки є знаряддям думки дослідника та включає в себе його суб'єктивні особливості.

Методи досліджень бувають:

- загальні, що діють у всіх галузях науки і на всіх етапах дослідження;
- загальнонаукові, тобто придатні для всіх наук;
- часткові – для певних наук;
- спеціальні – для однієї специфічної науки.

Такий поділ методів завжди умовний, оскільки в міру розвитку пізнання науковий метод може переходити з однієї категорії в іншу.

**Загальнонаукові методи** - це система принципів, прийомів, що мають загальний, універсальний характер, є абстрактними, суворо не регламентовані, не піддаються формалізації та математизації; використовуються в усіх чи майже в усіх науках з урахуванням особливостей конкретних об'єктів дослідження.

Загальнонаукові методи поділяються на:

- методи емпіричного дослідження (спостереження, порівняння, вимірювання, експеримент);
- методи, що використовуються як на емпіричному, так і на теоретичному рівні дослідження (абстрагування, аналіз і синтез, індукція та дедукція, моделювання та ін.);
- методи теоретичного дослідження (сходження від абстрактного до конкретного, ідеалізація, формалізація, аксіоматичний метод).

На **емпіричному рівні** переважає живе споглядання (чуттєве пізнання), раціональний момент тут наявний, але має підпорядковане значення. Тому досліджуваний об'єкт відображається переважно з боку зовнішніх зв'язків та проявів, що доступні живому спогляданню. Збирання фактів, їх первинний опис, узагальнення, систематизація – характерні ознаки емпіричного пізнання.

**Теоретичний рівень** дослідження пов'язаний з більш глибоким аналізом фактів, з проникненням у сутність досліджуваних явищ, з



пізнанням та формулюванням законів, тобто з поясненням реальної дійсності.

Кожен науковий метод має відповідати таким критеріям:

- ясність – загальнозрозумілість методу;
- **детермінованість – суворая послідовність використання методу;**
- націленість – підпорядкованість методу досягненню певної мети, розв'язанню певних конкретних завдань;
- результативність – здатність методу забезпечувати досягнення певної мети;
- надійність – здатність методу з великою ймовірністю забезпечувати отримання бажаного результату;
- економічність – здатність методу добиватися певних результатів із найменшими витратами засобів і часу.

До основних загальнонаукових методів пізнання відносять:

– **спостереження** – це спосіб безпосереднього вивчення предметів і явищ за допомогою органів чуття без втручання в процес з боку дослідника;

– **порівняння** – це виявлення відмінностей між об'єктами матеріального світу або знаходження в них спільного за допомогою органів чуття чи спеціальних пристроїв;

– **підрахунок** – це знаходження числа, що визначає кількісне співвідношення однотипних об'єктів або їх параметрів, котрі характеризують ті чи інші властивості;

– **вимірювання** – це фізичний процес визначення числового значення певної величини шляхом порівняння її з еталоном;

– **експеримент** – це одна із сфер людської практики, в результаті якої перевіряється істинність гіпотез або виявляються закономірності об'єктивного світу. Під час експерименту дослідник втручається в процес, який він вивчає, з метою пізнання. При цьому одні умови досліду ізолюються, інші виключаються, а деякі підсилюються або послаблюються;

- **узагальнення** – визначення загального поняття, в якому відображається головне або основне, що характеризує об'єкти певного класу. Це засіб для утворення нових наукових понять, формулювання законів і теорій;

- **абстрагування** – це відвертання уваги в думках від несуттєвих властивостей, зв'язків, відношень предметів і виділення декількох сторін, що цікавлять дослідника. Абстрагування, як правило, здійснюється у два етапи. На першому етапі визначаються несуттєві властивості, зв'язки тощо, на другому – досліджуваний об'єкт замінюють іншим, більш простим, тобто спрощеною моделлю, яка зберігає головне в складному. Розрізняють такі види абстрагування: ототожнювання (утворення понять шляхом об'єднання предметів, виділених за своїми властивостями, в

особливий клас); ізолювання (відокремлення властивостей, невід'ємно пов'язаних з предметами); конструктивізація (не береться до уваги невизначеність між реальними об'єктами); припущення можливого здійснення;

- **формалізація** – відображення об'єкта або явища в знаковій формі певної спеціальної мови (математики, фізики, хімії тощо) і забезпечення можливості дослідження реальних об'єктів та їх властивостей через формальне дослідження відповідних знаків;

- **аксіоматичний метод** – спосіб побудови наукової теорії, при якому деякі твердження (аксіоми) приймаються без доведень і тоді використовуються для отримання решти знань (за певними логічними правилами);

- **аналіз** – метод пізнання, при якому предмет дослідження (об'єкт, властивості тощо) розкладається на окремі складові частини. У зв'язку з цим аналіз лежить в основі аналітичного методу досліджень;

- **синтез** – це поєднання окремих сторін предмета дослідження в єдине ціле. Аналіз і синтез взаємозв'язані та уособлюють єдність протилежностей. Розрізняють такі види аналізу і синтезу: прямий, або емпіричний, метод (використовують для виділення окремих частин об'єкта); елементно-теоретичний метод (базується на уявленнях про причинно-наслідкові зв'язки різних явищ); структурно-генетичний метод (вилучення із складного явища таких елементів, які створюють вирішальний вплив на решту сторін об'єкта);

- **гіпотетичний метод** пізнання передбачає розробку наукової гіпотези на основі вивчення фізичної, хімічної чи будь-якої іншої суті досліджуваного явища за допомогою описаних вище способів пізнання. Потім формулюються гіпотези, складається розрахункова схема алгоритму (моделі), здійснюється її вивчення, аналіз і розробка теоретичних положень.

Важливими поняттями в теорії пізнання є **індукція** – умовивід від фактів до деякої гіпотези, та **дедукція** – умовивід, в якому висновок про деякий елемент множини робиться на основі знань загальних властивостей всієї множини. Найважливіше правило дедукції формулюється так: «Якщо із висловлювання А слідує висловлення В, а висловлювання А є істинним, то В також є істинним».

Одним із методів наукового пізнання є **аналогія**, за допомогою якої одержують знання про предмети і явища на основі їх подібності з іншими.

Як у соціально-економічних, так і в технічних дослідженнях часто використовують **історичний метод** пізнання. Цей метод передбачає дослідження виникнення, формування і розвитку об'єктів у хронологічній послідовності, в результаті чого дослідник одержує додаткове знання про процес, який вивчає.

При гіпотетичному методі пізнання дослідник часто звертається до ідеалізації – створення в думках об'єктів, які практично нездійсненні

(наприклад, ідеальний газ, абсолютне тверде тіло). У результаті ідеалізації реальні об'єкти позбавляються деяких властивостей і наділяються гіпотетичними властивостями.

Під час дослідження окремих систем з різновидними зв'язками, що характеризуються як безперервність та детермінованість, так і дискретність та випадковість, використовуються **системні методи** (дослідження операцій, теорія масового обслуговування, теорія керування, теорія множин тощо).

### **Питання для контролю знань**

1. Складові наукового апарату дослідження.
2. Вибір напрямку та теми наукового дослідження.
3. Актуальність наукового дослідження.
4. Об'єкт та предмет наукового дослідження.
5. Наукова новизна наукового дослідження.
6. Практичне значення наукового дослідження.
7. Основні етапи виконання наукового дослідження.
8. Визначення предмета та об'єкта дослідження.
9. Формування мети і постановка завдань дослідження.
10. Функції програми наукового дослідження.
11. Основні вимоги до формування програми наукового дослідження.
12. Принципи розробки плану наукового дослідження.
13. Особливості робочого плану наукового дослідження.
14. Особливості остаточного плану наукового дослідження.

### **Питання для самостійної підготовки**

1. Гіпотеза наукового дослідження.
2. Основні критерії вибору теми наукового дослідження.
3. Правила щодо обґрунтування теми наукового дослідження.
4. Економічне обґрунтування вибору наукової теми.
5. Класифікація об'єктів наукового дослідження.
6. Співвідношення об'єкта та предмета наукового дослідження.
7. Основні помилки при визначенні об'єкта та предмета наукового дослідження.
8. Види актуальності наукових досліджень.
9. Умови формування наукової новизни. Рівні новизни.
10. Типові помилки при описанні наукової новизни.
11. Класифікація цілей наукових досліджень.
12. Види завдань наукових досліджень.
13. Можливі помилки під час формулюванні завдань наукових досліджень.
14. Наукова ідея як первинне поняття у науковому дослідженні.
15. Впровадження результатів наукових досліджень.

## ЛЕКЦІЯ № 3 ОРГАНІЗАЦІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.

### ПЛАН ЛЕКЦІЇ

4. Організація та оцінка наукової діяльності в Україні.
5. Організація наукових досліджень в системі Державної служби України з надзвичайних ситуацій.

### Теоретична частина

#### 1. Організація наукової діяльності в Україні.

У світі провідною установою у галузі освіти, науки і культури є **Організація Об'єднаних Націй з питань освіти, науки і культури (ЮНЕСКО)**. ЮНЕСКО була створена 16 лютого 1945 р. Штаб-квартира розташована у Парижі, Франція. Організація налічує 67 регіональних, кластерних і національних офісів та підрозділів, розташованих у різних частинах світу. Статут ЮНЕСКО, прийнятий Лондонською конференцією у листопаді 1945 року, набув чинності 4 листопада 1946 року – після того, як акти про його прийняття, підписані 20 країнами, було здано на збереження. Нині членами Організації є 188 країн.

Основна мета **ЮНЕСКО** полягає у сприянні зміцненню миру та безпеки шляхом розширення співпраці народів у галузі освіти, науки і культури в інтересах забезпечення загальної поваги до справедливості, законності та прав людини, а також основних свобод, проголошених у Статуті Організації Об'єднаних Націй, для всіх народів без огляду на расу, стать, мову або релігію.

З метою реалізації свого мандату **ЮНЕСКО** виконує п'ять своїх функцій:

1. Перспективні дослідження: які форми освіти, науки, культури і комунікації необхідні у завтрашньому світі?
2. Просування, передача і обмін знаннями: спираючись головним чином на наукові дослідження, підготовку та викладання.
3. Нормативна діяльність: підготовка та прийняття міжнародних актів та обов'язкових до виконання рекомендацій.
4. Надання послуг експертів: країнам-членам для визначення їхньої політики у галузі розвитку та розроблення проектів у формі «технічної співпраці».
5. Обмін спеціалізованою інформацією.

Уряд України надає пріоритетну підтримку розвитку науки як визначального джерела економічного зростання і невід'ємної складової національної культури та освіти, створює необхідні умови для реалізації інтелектуального потенціалу громадян у сфері науково-технічної діяльності, забезпечує використання досягнень вітчизняної та світової науки і техніки для вирішення соціальних, економічних, культурних та інших проблем

Верховна Рада України: визначає основні цілі, напрями, принципи державної науково-технічної політики і правові основи діяльності в науково-технічній сфері; встановлює обсяги бюджетного фінансування наукових досліджень, відрахувань бюджетних коштів до Державного фонду фундаментальних досліджень, Державного інноваційного фонду та розміри державного резерву матеріально-технічних і сировинних ресурсів для забезпечення науково-технічної діяльності; затверджує пріоритетні напрями розвитку науки і техніки, перелік національних науково-технічних програм та обсяги фінансування по кожній з них на весь строк виконання з щорічним уточненням в бюджеті; створює систему кредитно-фінансових, податкових та митних регуляторів у науково-технічній сфері

Загальне керівництво науковими дослідженнями здійснює Кабінет Міністрів України, який розглядає і затверджує на Верховній Раді основні напрями розвитку науки та наукових досліджень; організує розробку національних та державних науково-технічних програм; визначає порядок їх фінансування; координує заходи щодо створення сучасної інфраструктури науково-технічної діяльності. Управління наукою покладене на Міністерство освіти і науки України. Міністерство освіти і науки України визначає головні заходи щодо підвищення ефективності наукових досліджень та впровадження їх результатів у народне господарство, забезпечує науково-технічною інформацією, координує розробку міжгалузевих проблем, організовує науково-технічне співробітництво із зарубіжними науково-дослідними установами. При вирішенні наукових питань Міністерство освіти і науки спирається на думку наукової громадськості. З цією метою створюються наукові ради, які виконують роль науково-консультаційних органів.

В Україні наука організаційно ділиться на п'ять взаємопов'язаних сфер (секторів). До першого сектору відносять академічну науку, яка включає заклади Національної Академії наук України, Української академії аграрних наук, Академій медичних, педагогічних та правових наук України, а також галузевих академій: Української екологічної академії наук, Українській академії архітектури, Академії інженерних наук України, Академії наук вищої школи України, Української академії економічної кібернетики, Міжнародної академії комп'ютерних наук та систем, Міжнародної академії біоенерготехнологій.

Провідне місце у наукових дослідженнях займає Національна Академія Наук України. НАНУ очолює і координує фундаментальні дослідження у різних областях науки. До її складу входять науково-дослідні інститути, лабораторії, музеї, астрономічна обсерваторія, ботанічний та акліматизаційний сади, біологічна станція, друкарня та бібліотека. Започаткована Академія наук України ще в листопаді 1918 року. За статутом вона повинна була розробляти понад 60 наукових напрямків у трьох відділах. Перший відділ - це історія українського народу, писемності, мистецтва, історія української церкви, загальне

мовознавство, мова і література, слов'янська історія, історія всесвітньої літератури, філософія та ін. Другий відділ об'єднував математику, механіку, астрономію, фізику, хімію, геологію, ботаніку, зоологію, географію та інші. Він називався фізико-математичним. Третій відділ об'єднував два підвідділи: юридичних наук (філософія права, слов'янське законодавство, державне, адміністративне та міжнародне право, церковне право, кримінологія, цивільне право та ін.) та економічних наук (теоретична економія, соціологія, економіка промисловості, сільського господарства, економіка підприємства, бухгалтерський облік, аудит, статистика, фінанси, кредит, банки та грошовий обіг, демографія та ін.).

В теперішній час перелік галузей наук значно розширився і змінився, а Національна Академія наук організаційно включає п'ять наукових центрів: Південний, Донецький, Придніпровський, Західний, Північно-Східний. Кожний центр має відділи, які відповідають основним галузям досліджень у певному регіоні. Так, Придніпровський науковий центр розробляє проблеми екології; Західний - концепцію здійснення земельної реформи, створення комп'ютеризованого інформаційного банку земельних ресурсів; Донецький комплексну програму економічного і соціального розвитку Донбасу; Південний проблеми раціонального водокористування, еколого-економічне обґрунтування будівництва другої черги Дунайсько-Дністровської зрошували геми; Північно-Східний - виконує значний обсяг експертних робіт по технічному переозброєнню підприємств та інше. Кожний науковий центр має у своєму складі науково-дослідні інститути або їх відділення.

Галузева наука є другою сферою організації науки в Україні. Вона включає самостійні наукові організації, підпорядковані органам державного і галузевого управління (міністерствам і відомствам) та самостійні науково-дослідні інститути, конструкторські бюро, науково-виробничі об'єднання. Галузеві науково-дослідні установи працюють на певну галузь і найбільш наближені до проблем її розвитку. Вони підпорядковані наступним міністерствам: Міністерству палива та енергетики, Державному комітету промислової політики, Міністерству охорони здоров'я, Міністерству транспорту, Міністерству аграрної політики, Державному комітету будівництва, архітектури та житлової політики, іншим міністерствам та відомствам.

Вузівська наука (третій сектор) представлена вищими навчальними закладами, які мають спеціальні підрозділи (проблемні та галузеві лабораторії, науково-дослідні частини тощо), а також які виконують науково-технічні роботи на кафедрах.

Заводська наука (четвертий сектор) включає як самостійні науково-дослідні підрозділи, які входять до складу виробничих об'єднань, так і конструкторські, технологічні і інші технічні служби, підрозділи у структурі підприємств, які не є юридичними особами.

Позавідомча наука (підприємницький сектор) об'єднує недержавні

наукові організації, створені останнім часом, як правило, у формі малих підприємств різноманітних організаційно-правових форм. До цієї сфери можна віднести створені комерційними структурами потужні наукові організації, у тому числі із залученням іноземного капіталу. Сюди ж треба віднести малі інноваційні (венчурні) підприємства, приватні консультаційні осередки. Розвиток організаційних форм у сфері прикладної (галузевої) науки в сучасних умовах породив нові організаційні структури – інкубатори, технопарки, технополіси.

Інкубатор спеціалізується на створенні сприятливих умов для започаткування і ведення ефективної діяльності малих інноваційних (венчурних) фірм, зайнятих реалізацією оригінальних науково-технічних ідей. Це досягається через надання малим інноваційним фірмам матеріальних (перш за все, наукового обладнання і приміщень), інформаційних, консультаційних та інших необхідних послуг.

Технопарк - це компактно розташований комплекс, який може включати в себе наукові установи, вищі навчальні заклади і підприємства промисловості.

Технополіс схожий на технопарк, має форму невеликого містечка (населеного пункту), в якому розташовані наукові і науково-виробничі комплекси. Це свого роду конгломерат із сотень розміщених на одній території дослідних установ, промислових фірм (переважно малих), впроваджувальних організацій, які об'єднані зацікавленістю у появі нових ідей та якнайшвидшій їх комерціалізації. Об'єднання дрібних фірм створює інфраструктуру, достатню для крупних нововведень. Основною ланкою технополісу переважно є крупний університет - генератор фундаментальних знань, що виступають основою інновацій. Технопарки як організаційні форми науково-технічної діяльності створені у США, країнах Західної Європи.

Наукова діяльність вчених, наукових установ, освітніх закладів підлягає оцінці на основі бібліометричного аналізу наукових досліджень. Цей метод базується на аналізі бібліографічних посилань на наукові публікації, що знаходяться у всесвітньовідомій американській базі даних Science Citation Index (SCI) та нідерландській Scopus.

Оцінювання результатів наукової діяльності виконавців значною мірою залежать від їх участі у міжнародних проектах, програмах чи виконанні міжнародних грантів, а також від показника загальноновизнаних у світовій практиці індексів – цитування, Хірша (h-індекс) та імпакт-фактора. Індекс цитувань ввів американський вчений Ю. Гарфілд, він широко розповсюджений у світовій науковій спільноті з метою визначення впливу окремого вченого або наукової організації на світову науку загалом та якість виконаних робіт зокрема. Значною мірою цей показник залежить від галузі науки, напрямів наукових досліджень, кількості науковців, які вивчають певну проблему тощо. За допомогою спеціальних модулів бази Web of Science розраховуються кілька індексів цитувань, наприклад:

індекс цитування з природничих і точних наук, індекс цитування з соціологічних наук, індекс цитування з мистецтвознавства та гуманітарних наук. Загалом більшість вчених схиляється до думки, що індекс цитувань є найоб'єктивнішим з усіх доступних нам сьогодні показників успішності професійної діяльності науковця, основним бібліометричним показником. Індекс Хірша, або h-індекс обчислюється з 2005 р. і визначає ступінь впливовості науковця шляхом підрахунку кількості цитувань його праць

Web of Science (WoS) – провідна міжнародна реферативна база даних наукових публікацій, що дозволяє здійснювати пошук серед понад 18 000 журналів і 150 000 матеріалів конференцій. База даних містить такі індекси – технічних наук, природничих наук, суспільних наук, мистецтва та гуманітарних наук, матеріалів конференцій, наукових книги та ін..

WoS дозволяє організовувати пошук за ключовими словами, за окремими авторами і за організаціями (університетами), підключаючи при цьому потужний апарат аналізу знайдених результатів. Результат пошуку як за автором, так і за організацією дозволяє оцінити загальну кількість публікацій, кількість цитувань, h-індекс та інші показники.

Scopus є найбільшою у світі реферативною базою даних та наукометричною платформою, яку створено у 2004 р. видавничою корпорацією Elsevier (заснованою у 1880 р., м. Амстердам, Нідерланди). База даних Scopus індексує наукові журнали, матеріали конференцій та серійні книжкові видання. Scopus індексує назви наукових видань з технічних, медичних та гуманітарних наук.

Scopus містить понад 54 млн реферативних записів. У базі даних вже проіндексовано біля 22000 назв наукових журналів 5000 видавництв, 400 книжкових серій та 6,4 млн праць конференцій. Видання індексуються з різним хронологічним охопленням, найповажніші наукові часописи представлені архівами, починаючи з першого випуску першого тому. Наукометричний апарат Scopus забезпечує облік публікацій науковців і установ, у яких вони працюють, та статистику їх цитованості.

В умовах сьогодення міжнародна наукометрична база даних Scopus є лідером серед усіх наукометричних баз на ринку освітніх публікаційних послуг. Установлено, що досліджувані наукометричні бази даних мають різні обсяги доступної для аналізу бібліографічної інформації, різні сервісні можливості. Поряд з доступністю і простотою пошуку бібліографічних даних варто також відзначити дієвість, зрозумілість та наочність представлення результатів.

## **2. Організація наукових досліджень в системі Державної служби України з надзвичайних ситуацій.**

Наукова і науково-технічна діяльність у ДСНС спрямована на одержання нових знань у забезпеченні реалізації державної політики у сфері цивільного захисту, захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій, запобігання їх виникненню, ліквідації наслідків надзвичайних



ситуацій, рятувальної справи, гасіння пожеж, пожежної та техногенної безпеки, діяльності аварійно-рятувальних служб, а також гідрометеорологічної діяльності (далі - цивільний захист) та пошук шляхів їх застосування.

Наукову і науково-технічну діяльність у ДСНС забезпечують:

- структурний підрозділ апарату ДСНС, до повноважень якого належить організація наукової і науково-технічної діяльності;
- суб'єкти наукової і науково-технічної діяльності;
- консультативно-дорадчі органи.

ДСНС через структурний підрозділ апарату ДСНС, до повноважень якого належить організація наукової і науково-технічної діяльності:

- забезпечує реалізацію науково-технічної політики ДСНС;
- спрямовує і контролює діяльність наукових установ (далі - НУ) та закладів вищої освіти цивільного захисту (далі - ЗВО) у питаннях науково-технічного розвитку;
- забезпечує координацію при проведенні науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт, спрямованих на розв'язання найважливіших проблем розвитку цивільного захисту;
- здійснює інші повноваження, передбачені чинним законодавством.

Суб'єктами наукової і науково-технічної діяльності у ДСНС є наукові працівники, науково-педагогічні працівники, аспіранти, ад'юнкти і докторанти, вчені, наукові установи та заклади вищої освіти, юридичні особи, які мають відповідні наукові підрозділи, що належать до сфери управління ДСНС.

Зазначені суб'єкти здійснюють наукову і науково-технічну діяльність (фундаментальні та прикладні наукові дослідження) в інтересах розвитку цивільного захисту.

На НУ і ЗВО з урахуванням їх профілю покладаються завдання щодо планування, організації і безпосереднього здійснення наукової і науково-технічної діяльності з визначених проблем цивільного захисту, проблематики цивільного захисту в інших галузях наук на замовлення структурних підрозділів апарату ДСНС.

Консультативно-дорадчі органи ДСНС у сфері наукової і науково-технічної діяльності призначені для формування та координації наукової і науково-технічної діяльності, колегіального розгляду наукових рекомендацій щодо забезпечення реалізації державної політики у сфері цивільного захисту.

Головним консультативно-дорадчим органом ДСНС із проблем розвитку науки, з питань планування, фінансування та координації наукової і науково-технічної діяльності, колегіального розгляду наукових рекомендацій щодо забезпечення реалізації державної політики у сфері цивільного захисту є науково-технічна рада ДСНС, основні завдання, склад та порядок організації роботи якої визначаються ДСНС.

Колегіальним органом, який виконує консультативно-дорадчі функції з управління науковою і науково-технічною діяльністю НУ і ЗВО, є вчені (наукові, науково-технічні) ради.

Замовлення наукової продукції у ДСНС формуються на підставі пропозицій структурних підрозділів апарату ДСНС, НУ та ЗВО, а також інших організацій, установ та підприємств (далі - замовники) у порядку, визначеному чинним законодавством та міжнародними договорами України.

На замовлення структурних підрозділів апарату ДСНС (далі - замовлення ДСНС) виконуються науково-дослідні роботи (далі - НДР), дослідно-конструкторські роботи (далі - ДКР) та проводяться дослідження, спрямовані на розв'язання найважливіших проблем розвитку цивільного захисту.

На замовлення НУ і ЗВО виконуються НДР (ДКР), послідовність виконання яких затверджується їх керівниками.

Формування тематики НДР (ДКР) ДСНС здійснюється відповідно до Порядку формування тематики наукових досліджень і науково-технічних (експериментальних) розробок, що фінансуються за рахунок коштів державного бюджету, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 13 січня 2018 року № 13.

На замовника покладаються:

- ініціювання проведення досліджень та виконання інших наукових завдань, ініціювання виконання НДР (ДКР) стосовно визначеної проблеми, надання вихідних вимог для розроблення технічного завдання (далі - ТЗ) на НДР (ДКР);
- організація за потреби експертизи заявок на виконання НДР (ДКР), розгляд результатів експертизи та визначення головного виконавця;
- розгляд і затвердження ТЗ за поданням головного виконавця НДР (ДКР);
- організація супроводу і контролю за виконанням НДР (ДКР) на всіх її етапах, перевірка якості наукової продукції;
- приймання завершеної НДР (ДКР) у цілому (за необхідності - її окремих етапів), а також рішення щодо подальшого використання спецустаткування, залишків матеріалів та інших матеріальних цінностей;
- впровадження науково-технічних розробок, що є результатом наукових досліджень, надання інформації та пропозицій щодо її подальшого використання.

Замовлення ДСНС на створення наукової продукції оформлюється заявкою на виконання НДР (ДКР).

Проект заявки готується головним виконавцем разом із замовником, який визначає завдання, показники та характеристики, що мають відповідати результатам НДР (ДКР), висуває вихідні вимоги.

Проекти заявок подаються головним виконавцем до ДСНС для підписання через структурний підрозділ її апарату - замовника НДР (ДКР).

ТЗ на НДР, ТЗ на ДКР розробляються відповідно до нормативних документів у сфері розроблення та поставлення продукції на виробництво та правил виконання науково-дослідних (дослідно-конструкторських) робіт.

ТЗ на НДР (ДКР), що виконуються на замовлення структурних підрозділів апарату ДСНС, погоджуються їх керівниками та керівником структурного підрозділу апарату ДСНС, до основних завдань якого належить провадження науково-організаційної діяльності, та затверджуються ДСНС.

Для виконання кожної НДР (ДКР) визначаються головний виконавець та (за потреби) співвиконавці.

Діяльність співвиконавців у межах НДР (ДКР) спрямовується і координується головним виконавцем.

Головний виконавець НДР (ДКР):

- забезпечує належний рівень наукових досліджень, якість та результати виконаних робіт, надає наукові рекомендації;

- надає замовнику підтвердження стосовно здійснення державної реєстрації НДР (ДКР) відповідно до постанови Кабінету Міністрів України від 31 березня 1992 року № 162 «Про державну реєстрацію науково-дослідних, дослідно-конструкторських робіт і дисертацій»;

- надає ДСНС до 25 грудня поточного року інформацію стосовно здійснення реєстрації технологій та їх складових відповідно до Порядку реєстрації технологій та їх складових, що створені чи придбані за бюджетні кошти або створені чи придбані підприємствами державної форми власності, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 03 липня 2013 року № 472.

Наказом керівника НУ (ЗВО), який є головним виконавцем, призначаються науковий керівник, відповідальний виконавець та виконавці кожної НДР (ДКР). Наказом керівника НУ (ЗВО), який є співвиконавцем, призначаються відповідальний виконавець та/або виконавці відповідної складової частини НДР (ДКР).

Науковими керівниками НДР (ДКР) призначаються досвідчені вчені (наукові та науково-педагогічні працівники), які мають досвід та наукові результати за тематикою НДР (ДКР).

Відповідальними виконавцями НДР (ДКР) призначаються вчені (наукові та науково-педагогічні працівники), які мають досвід з організації і проведення досліджень за науковими напрямками, що є профільними для цих НДР (ДКР).

Виконавцями НДР (ДКР) призначаються вчені (наукові та науково-педагогічні працівники), які мають відповідну кваліфікацію. До обов'язків виконавця належить якісне розроблення матеріалів за визначеними питаннями (розділами) НДР (ДКР) і своєчасне подання їх за призначенням згідно з вимогами ТЗ.

Планування наукової і науково-технічної діяльності здійснюється у ДСНС, НУ і ЗВО щороку.

Організація планування наукової і науково-технічної діяльності покладається на структурний підрозділ апарату ДСНС, до основних завдань якого належить провадження науково-організаційної діяльності.

Організацію та координацію наукової і науково-технічної діяльності в НУ та ЗВО здійснюють структурні підрозділи, на які покладено виконання відповідних функцій.

Основними вихідними даними для планування є пропозиції структурних підрозділів апарату ДСНС, її територіальних органів, НУ і ЗВО, рішення науково-технічної ради ДСНС та її секцій за визначеними напрямками діяльності, підсумки виконання поточних планів наукової і науково-технічної діяльності, обсяги фінансування і матеріально-технічного забезпечення, наявний науковий потенціал.

План наукової і науково-технічної діяльності ДСНС (далі - план ДСНС) та плани наукової і науково-технічної діяльності НУ (ЗВО) (далі - плани НУ (ЗВО)) розробляються згідно із зразком.

НУ (ЗВО) розробляють пропозиції до проектів тематичних планів НДР (ДКР) на наступний рік та в строк до 01 липня надсилають їх до відповідного структурного підрозділу апарату ДСНС.

Проекти планів НУ (ЗВО) на наступний рік розглядаються їх вченою (науковою, науково-технічною) радою та надсилаються до 01 листопада поточного року до ДСНС через структурний підрозділ апарату ДСНС, до основних завдань якого належить організація наукової і науково-технічної діяльності, для формування проекту плану наукової і науково-технічної діяльності ДСНС.

Проекти планів НУ (ЗВО) погоджуються уповноваженим структурним підрозділом апарату ДСНС.

Проект плану ДСНС розглядається на засіданні науково-технічної ради ДСНС та подається на затвердження Голові ДСНС.

Після затвердження плану ДСНС відповідний структурний підрозділ апарату ДСНС забезпечує його розміщення на офіційному веб-сайті ДСНС.

Проекти планів НУ (ЗВО) у разі необхідності доопрацьовуються відповідно до плану ДСНС, затверджуються керівниками НУ та ЗВО і подаються на погодження ДСНС через відповідний структурний підрозділ апарату ДСНС.

Усі перехідні НДР (ДКР), включені до плану ДСНС, планів НУ (ЗВО), мають бути зареєстровані відповідно до постанови Кабінету Міністрів України від 31 березня 1992 року № 162 «Про державну реєстрацію науково-дослідних, дослідно-конструкторських робіт і дисертацій» та мати словесне найменування (шифр). НДР (ДКР), що виконуються спільно кількома суб'єктами виконання наукових

досліджень, повинні мати в планах НУ (ЗВО) усіх співвиконавців однакові назви, визначені головним виконавцем.

Можливі зміни до плану ДСНС розглядаються на засіданні науково-технічної ради ДСНС на підставі узгоджених пропозицій головних виконавців і замовників наукових досліджень та оформлюються відповідним рішенням Голови ДСНС.

Контроль за науковими дослідженнями здійснюється з метою перевірки якості та своєчасності виконання НДР (ДКР), узагальнення і поширення досвіду, виявлення та усунення недоліків.

Залежно від пріоритетності і терміну виконання наукових досліджень, завдань тощо матеріали виконання НДР (ДКР) можуть поділятися на робочі матеріали, проміжний звіт, заключний звіт.

Звіти про виконання НДР (ДКР) оформлюються згідно із законодавством у сфері наукової і науково-технічної діяльності.

Робочі матеріали містять концептуальні погляди на проблеми, які досліджуються, результати досліджень за розділами (пунктами) завдання на виконання НДР (ДКР), уточнюють напрями, форми і методи досліджень.

Проміжний звіт містить результати досліджень за етап (етапи) НДР (ДКР) відповідно до завдання.

Заключний звіт містить результати наукових досліджень, рекомендації щодо шляхів їх реалізації, можливі напрями подальших досліджень.

Заключний звіт підписується керівником підрозділу головного виконавця НДР (ДКР) або її складової частини, науковим керівником, відповідальним виконавцем, виконавцями за визначеними питаннями (розділами), розглядається вченою (науковою, науково-технічною) радою НУ (ЗВО) та подається для затвердження керівником (заступником керівника з наукової роботи) НУ (ЗВО). Заключний звіт доповідається науковим керівником (відповідальним виконавцем) НДР (ДКР) або керівником підрозділу, до повноважень якого належить виконання (контроль за виконанням) НДР (ДКР), на вчених (наукових, науково-технічних) радах НУ (ЗВО).

З метою об'єктивного розгляду на вченій (науковій, науково-технічній) раді заключного звіту про виконання НДР (ДКР) головний виконавець надсилає його проект на відгук до визначених замовником провідних наукових установ чи закладів вищої освіти за тематикою НДР (ДКР).

Замовник здійснює приймання створеної наукової продукції за закінченими НДР (ДКР) та підписує відповідний акт за результатами розгляду матеріалів, наданих головним виконавцем.

Прийняття наукової продукції здійснюється відповідно до чинного законодавства.

Копію акта приймання НДР (ДКР) головний виконавець надає до ДСНС через структурний підрозділ апарату ДСНС, до основних завдань якого належить провадження науково-організаційної діяльності.

Звіти про наукову і науково-технічну діяльність НУ (ЗВО) складаються, затверджуються їх керівниками та не пізніше 01 лютого наступного за звітним року надсилаються до ДСНС.

### **Питання для контролю знань**

1. Організації дослідницької діяльності.
2. Принципи наукової праці.
3. Поради щодо техніки наукової роботи.
4. Особливості розумової діяльності.
5. Основні правила в організації робочого дня.
6. Ергономічні особливості робочого місця науковця.
7. Місце оргтехнічних та технічних засобів в науковій діяльності.
8. Етапи формування наукового мислення.
9. Проблемна ситуація. Основні функції проблемної ситуації.
10. Правила формування та згуртування наукового колективу.
11. Основні принципи створення наукового колективу.
12. Основні принципи роботи наукового колективу.
13. Умови ефективної роботи колективу.
14. Оптимальний науковий колектив.
15. Наукова школа: сутність та ознаки.
16. Умови ефективного функціонування наукових шкіл.
17. Техніка спілкування в науковому колективі.
18. Основні ознаки і загальні причини конфлікту.
19. Різновиди конфліктів у науковому колективі.
20. Причини виникнення конфліктів.
21. Типові конфлікти у науковому колективі.

### **Питання для самостійної підготовки**

1. Гігієна розумової праці науковця.
2. Нормативи професійного мислення вченого.
3. Стиль наукового мислення.
4. Управління знаннями. Інтелектуальний капітал.
5. Відмінності інтелектуального капіталу, як живої системи.
6. Етапи розв'язку проблемної задачі (за О.М. Матюшніним).
7. Історія виникнення наукових шкіл.
8. Відмінності наукової школи від наукового колективу.
9. Мінімальний цикл існування наукової школи.
10. Фази конфлікту. Стратегія поведінки в конфліктній ситуації.
11. Принципи недопущення конфліктів.
12. Подолання конфлікту у науковому колективі.

## ЛЕКЦІЯ № 4 ТЕОРЕТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ.

### ПЛАН ЛЕКЦІЇ

1. Завдання і структура теоретичних досліджень.
2. Сучасні методи теоретичних досліджень.
3. Застосування електронно-обчислювальної машини (ЕОМ) у теоретичних дослідженнях.

### Теоретична частина

#### 1. Завдання і структура теоретичних досліджень.

Метою теоретичних досліджень є з'ясування в процесі синтезу знань суттєвих зв'язків між досліджуваним об'єктом і зовнішнім середовищем, пояснення й узагальнення результатів експериментальних досліджень та виявлення загальних закономірностей з їх наступною формалізацією.

Теоретичне дослідження завершується розробленням теорії, що не обов'язково пов'язана із побудовою її математичного апарату. Теорія проходить у своєму розвитку різні стадії – від якісного пояснення і кількісного вимірювання процесів до їх формалізації – і може бути представлена як у вигляді правил, так і у вигляді математичних рівнянь.

#### Основні завдання теоретичних досліджень:

- узагальнення результатів дослідження, виявлення загальних закономірностей шляхом оброблення та інтерпретації дослідних даних;
- поширення результатів дослідження на низку подібних об'єктів без повторення всього об'єму досліджень;
- підвищення надійності експериментального дослідження об'єкта (пояснення параметрів і умов спостереження, точності вимірювань).

Теоретичні дослідження включають такі етапи виконання:

- аналіз фізичної суті процесів, явищ;
- формулювання гіпотези дослідження;
- побудова (розробка) фізичної моделі;
- проведення математичного дослідження;
- аналіз теоретичних рішень;
- формулювання висновків.

Якщо не вдається виконати математичне дослідження, то формулюється математичне дослідження в словесній формі з використанням графіків, таблиць та ін. У технічних науках необхідно прагнути до застосування математичної формалізації висунутих гіпотез і висновків.

Процес виконання теоретичних досліджень складається із декількох стадій. Перша стадія – **оперативна**, яка включає перевірку можливостей усунення технічних суперечностей, оцінку вірогідних змін у середовищі,

що оточує об'єкт, аналіз можливості переносу вирішення завдання з інших галузей знань, застосування «зворотнього» рішення. Друга стадія – **синтезна**, в процесі якої визначається вплив зміни однієї частини об'єкта на побудову інших його частин, а також необхідні зміни тих об'єктів, що працюють разом із цим об'єктом. Оцінюються можливості застосування зміненого об'єкта в нових умовах та знайденої технічної ідеї для розв'язання інших задач.

Виконання перших двох стадій дає можливість приступити до стадії **постановки завдання**, в процесі якого визначається кінцева мета розв'язання завдання, перевіряється можливість досягнення тієї ж мети іншими (можливо, більш простими) шляхами, обирається найефективніший спосіб розв'язання завдання та визначаються потрібні кількісні показники. Після цього, за необхідності, уточнюються вимоги до конкретних умов практичної реалізації одержаного розв'язку завдання [60].

**Аналітична стадія** включає визначення ідеального кінцевого результату; виявляються перешкоди, які заважають отримати ідеальний результат, та їх причини; визначаються умови, які забезпечують отримання ідеального результату з метою виявлення, за яких умов зникне «перешкода».

Постановка завдання є найважливішою частиною теоретичних досліджень. Розв'язання теоретичних завдань повинно носити творчий характер. Творчі рішення – це, по суті, розрив звичних уявлень і погляд на явище з іншої точки зору. Необхідно підкреслити, що власні творчі думки (оригінальні рішення) виникають частіше тоді, коли більше сил, праці, часу витрачається на постійне обдумування шляхів розв'язання теоретичного завдання, чим глибше науковець займається дослідницькою роботою. Окрім наведених вище методів, часто використовують й інші, логічні методи і правила, які мають нормативний характер. До них належать правила висновку, утворення складних понять із простих та ін. Спеціальними принципами побудови теорій служать також принципи формування аксіоматичних теорій, критерії несуперечності, повноти і незалежності систем, аксіом та гіпотез тощо.

## **2. Сучасні методи теоретичних досліджень.**

До основних загальнонаукових методів, які використовуються на теоретичному рівні дослідження, можуть бути віднесені методи: **аналізу та синтезу, індукції і дедукції, сходження від абстрактного до конкретного, ідеалізації та формалізації, аксіоматичний метод, системний підхід.**

**Аналіз** – метод наукового дослідження шляхом розкладання предмета на складові, тоді як **синтез** – це поєднання отриманих під час аналізу частин у ціле. Методи аналізу та синтезу в науковій творчості органічно пов'язані між собою і можуть набувати різних форм залежно від



властивостей досліджуваного об'єкта, мети дослідження, ступеня пізнання об'єкта, глибини проникнення в його сутність.

**Метод сходження від абстрактного до конкретного** є загальною формою руху наукового пізнання - це відображення дійсності в мислені. Згідно з цим методом процес пізнання ніби розпадається на два відносно самостійні етапи: перший етап - від чуттєво-конкретного до його абстрактних визначень; другий етап - сходження від абстрактних визначень об'єкта до конкретного у пізнанні.

**Дедуктивною** називають таку розумову конструкцію, в якій висновок щодо якогось елементу множини робиться на підставі знання загальних властивостей всієї множини. Змістом дедукції як методу пізнання є використання загальних наукових положень при дослідженні конкретних явищ.

Під **індукцією** розуміють перехід від часткового до загального, коли на підставі знання про частину предметів класу робиться висновок стосовно класу в цілому. Дедукція та індукція – взаємопротилежні методи пізнання.

**Метод ідеалізації** – конструювання подумки об'єктів, яких немає в дійсності або які практично нездійсненні. Мета ідеалізації: позбавити реальні об'єкти деяких притаманних їм властивостей і наділити (подумки) ці об'єкти певними нереальними і гіпотетичними властивостями.

**Формалізація** – метод вивчення різноманітних об'єктів шляхом відображення їхньої структури в знаковій формі. Вона забезпечує узагальненість підходу до вирішення проблем; символіка надає стислості та чіткості фіксації значень; однозначність символіки; діє змогу формувати знакові моделі об'єктів і замінювати вивчення реальних речей і процесів вивчення цих моделей.

**Аксіоматичний метод** – метод побудови наукової теорії, за якою деякі твердження приймаються без доведень, а всі інші знання виводяться з них відповідно до певних логічних правил.

**Системний аналіз** – вивчення об'єкта дослідження як сукупності елементів, що утворюють систему. У наукових дослідженнях він передбачає оцінку поведінки об'єкта як системи з усіма факторами, які впливають на його функціонування.

Виконати теоретичні дослідження означає спробувати розв'язати поставлене завдання теоретичним шляхом. Тому в багатьох випадках виконання теоретичних досліджень зводиться до складання і розв'язання математичної задачі, яка базується на конкретних фізичних законах зміни процесів і явищ. Із цієї точки зору фізичні закони можна розділити на дві групи:

- закони збереження (енергії, заряду, імпульсу та ін.);
- закони руху (механічного, електричного, теплового та ін.).

На основі законів статистики (першої групи) складаються рівняння балансу, а на основі законів другої групи – рівняння руху, тобто динаміки, які описуються диференціальними рівняннями.

Математична підготовка спеціаліста, який хоче самостійно виконувати теоретичні дослідження технічних процесів, повинна бути досить високою. Поряд з класичними розділами математичного аналізу для дослідження процесів часто застосовують сучасні розділи математики: лінійне, нелінійне, динамічне програмування, теорію гри і статистичних розв'язків, теорію масового обслуговування, метод кінцевих елементів, теорію катастроф та ін.

У найскладніших випадках, коли процеси дослідження та їх результати залежать від великого числа факторів, які складно взаємодіють між собою, аналітичні методи взагалі неприйнятні. Тоді застосовують метод **статистичного моделювання (Монте-Карло)**. Ідея цього методу полягає у тому, що процес дослідження відтворюється на ЕОМ з усіма випадковостями, що його супроводжують.

**Метод статистичного моделювання**, відомий під назвою «метод Монте-Карло», – це числовий метод розв'язування математичних задач за допомогою моделювання випадкових величин. Датою народження методу Монте-Карло вважають 1949 р., коли з'явилася стаття під назвою «The Monte Carlo method». Автори цього методу – американські математики Дж.Нейман і С.Улам, хоча теоретична основа цього методу була відома давно. Навіть деякі задачі статистики іноді розраховували за допомогою випадкових вибірок, тобто фактично «методом Монте-Карло».

### **3. Застосування ЕОМ у теоретичних дослідженнях.**

**Аналіз програмного забезпечення ЕОМ.** Розв'язання науково технічних та математичних задач є однією з головних сфер застосування комп'ютера і здійснюється у таких напрямках:

- використання математичних пакетів (електронні таблиці Excel, пакети MathCad, Mathematica, Stat та ін.) для виконання математичних обчислень та графічних залежностей;

- створення спеціальних програм із застосуванням популярних мов програмування (C++, Visual Basic, Delphi).

Перший напрям не вимагає від науковця глибокого знання програмування і дозволяє сконцентруватися саме на розв'язанні відповідної математичної задачі, а не на програмуванні математичних функцій, які вже запрограмовані в пакеті. Великою перевагою математичних пакетів є можливість подати результати обчислень не тільки у числових значеннях, а й у вигляді графіків та діаграм.

Другий напрям вимагає досконалого знання мов програмування і використовується, здебільшого, для створення оригінальних програм для задач, які не розв'язуються за допомогою математичних пакетів. У першу чергу це стосується створення динамічних моделей реальних виробничих

процесів з використанням елементів графіки та мультимедіа, які органічно вбудовуються у програму.

Серед існуючих математичних програм найпотужнішим математичним пакетом є **MathCad**, який відповідає запитам як інженера, так і науковця. Одним із найважливіших переваг пакета є реалізація принципу WYSIWYG, який означає, що все відображене на екрані буде надрукованим на папері. Згідно з цим принципом формули у програмі виглядають так само, як у математичних виразах.

Такій підхід до подання формул дозволяє уникнути помилок під час створення програми розрахунку. Система має зручну і досконалу графічну оболонку, яка надає користувачеві значну кількість інструментів для роботи з формулами, числами, графіками та текстом. У MathCad доступні декілька сотень операторів і логічних функцій, які призначені для числового і символного розв'язання математичних задач різної складності. До цих функцій належать функції обчислення статистичних показників, показників регресивного аналізу, матричні обчислення та багато інших, які в першу чергу цікавлять науковців.

Однією з багатьох унікальних розробок MathCad є досконала довідкова та навчальна система з прикладами, які можна не тільки вивчати та переглядати, а й безпосередньо використовувати для прискорення виконання складних обчислень. Усі приклади оформлені у вигляді електронних книг, а головною книгою можна вважати «Центр ресурсів», у якій наведено численні приклади розв'язання типових задач. Існує можливість створення, а також пошуку персональних електронних книг через Internet.

Деякі завдання наукових досліджень вимагають створення програм із застосування спеціальних сучасних середовищ програмування. Одним із таких середовищ є пакет об'єктно-орієнтовного програмування Delphi, який має досконалий і сучасний графічний інтерфейс, можливості приєднання та використання стандартних функцій Windows, підтримує роботу в локальних мережах, обмінюється даними з іншими програмами в процесі виконання.

Пакет **Delphi** побудований на нових засадах, пов'язаних з операційною системою Windows, об'єктно-орієнтовним програмуванням, технологією візуального проектування, використанням як готових стандартних компонент, так і розроблених користувачем і поміщених у бібліотеку. Завдяки цим якостям науковець може швидко і якісно розробляти програми для тих конкретних завдань, які виникають під час дослідження. Найефективнішим є розроблення складних технологічних процесів, які відрізняються імовірним характером та недостатньо теоретично вивчені. Для дослідження таких процесів необхідно створювати комп'ютерні моделі, які б поєднували графічне зображення процесу, його математичний опис та динамічну зміну впродовж певного часу.

Використання можливостей Delphi й середовища Windows дозволяє:

- під час розроблення на екрані мати всі елементи керування майбутньою програмою; швидко створювати меню користувача;
- одержувати на екрані комп'ютера зображення, які ілюструють програму, вхідні й вихідні дані у вигляді дво та тривимірних графіків;
- здійснювати імпорт графічних зображень із графічних редакторів замість програмування графіки;
- контролювати зміну вихідних параметрів упродовж роботи.

Програма **COSMOS** – це модуль аналізу методом скінченних елементів, який інтегрований у систему просторового моделювання Solid Works. Продукт розроблений американською фірмою Structural Research and Analysis Corporation (SPAC). COSMOS Works призначений для розв'язання задач механіки твердого тіла, яке знаходиться під дією деформацій, а також виявлення температурних деформацій. Програма використовує геометричну модель деталі або складальну одиницю, яка попередньо створюється в програмі Solid Works для формування розрахункової моделі.

Аналіз методом скінченних елементів починається з апроксимації досліджуваної області та поділу її на комірки сітки. Такі комірки називають скінченними елементами. У процесі розрахунку можна задати кількість і форму елементів. Під час апроксимації програма розв'язує систему рівнянь, яка описує напруження, що відповідає кожному вузлу сітки скінченних елементів. Результат виводиться на дисплей комп'ютера в графічному вигляді. Величина напруження в точці відповідає відтінкам кольорів на поверхні досліджуваної моделі деталі.

COSMOS Works може бути використаний для визначення розподілу напружень або температур у перерізах відповідних і навантажених деталей з інструментальних та конструкційних матеріалів.

## ЛЕКЦІЯ № 5 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ.

### ПЛАН ЛЕКЦІЇ

1. Сутність експерименту, загальні вимоги до проведення.
2. Класифікація експериментів.
3. Етапи підготовки до наукового експерименту.
4. Польові експедиційні дослідження.

### Теоретична частина

#### 1. Сутність експерименту, загальні вимоги до проведення.

Однією з важливих складових наукових досліджень є **експеримент**. Термін «експеримент» походить від лат. **experimentum** – спроба, дослід і вживається для позначення низки споріднених понять: дослід, цілеспрямоване спостереження, відтворення об'єкта дослідження, організація особливих умов його існування, перевірка передбачень. Отже, поняття «експеримент» означає проведення у визначених умовах серії дослідів для спостереження за станом об'єкта дослідження, які дозволяють стежити за його змінами і відтворювати їх кожний раз під час повторення дослідів.

Основною метою експериментів є визначення властивостей об'єктів дослідження та перевірка справедливості гіпотез і на цій основі широке вивчення теми наукового дослідження.

#### Загальні вимоги до проведення експерименту

- При проведенні експерименту потрібно дотримуватися таких загальних вимог:
  - об'єкт дослідження повинен допускати можливість опису системи змінних, що визначають його функціонування;
  - потрібно мати можливість проведення якісних та кількісних вимірів факторів, які впливають на об'єкт дослідження, зміну його стану або поведінки під час експерименту;
  - опис об'єкта експериментального дослідження потрібно проводити в системі його складових;
  - потрібне обов'язкове визначення та опис умов існування об'єкта дослідження (галузь, тип виробництва, умови праці тощо);
  - потрібно мати чітко сформульовану експериментальну гіпотезу про наявність причинно-наслідкових зв'язків;
  - необхідне предметне визначення понять сформульованої гіпотези експерименту;
  - потрібне обґрунтоване виділення незалежної та залежної змінних;
  - потрібний обов'язковий опис специфічних умов діяльності об'єкта дослідження (місце, час, соціально-економічна ситуація тощо).

Експериментальні дослідження об'єктів або явищ проводиться в спеціальних умовах – обладнаних приміщеннях, які називаються лабораторії. Частина лабораторного або виробничого приміщення, яка оснащена експериментальними засобами називається робочим простором. Експериментатор в лабораторії виконує відповідальну роботу від якої залежить правильність виконання практичної задачі та вирішення теоретичної. Тому він повинен точно виконувати методику дослідження, проявляти акуратність, старанність, уважність, які являються запорукою ефективного проведення експерименту.

Обов'язковою умовою до проведення експерименту є ведення журналу. Форма журналу може бути довільною, але найкраще, якщо ця форма відповідає умовам дослідження, тобто дає можливість фіксувати величину вимірюваних параметрів в процесі дослідження. В журналі фіксується дата проведення експерименту, вплив певного фактору на величину вимірюваного параметру, марка приладу, на якому вимірюється величина параметру.

У процесі виконання експерименту необхідно строго дотримуватися вимог промислової санітарії, техніки безпеки, пожежної безпеки.

Результати лабораторних та більшості виробничих експериментів оформлюються протоколом, який підписується експериментатором та керівником лабораторії, виробництва, експериментальної наукової групи. В учбовому процесі протокол лабораторної роботи, що виконує студент, підписує студент та викладач.

Отримані результати експерименту обробляють математично згідно вимог статистичного математичного аналізу, будуються необхідні діаграми, графіки, таблиці, тощо.

Методика обробки результатів експерименту включає в себе такі основні етапи:

- визначення відновлюваності результатів рівняння регресії;
- розрахунок і оцінка значущості коефіцієнтів рівняння регресії;
- визначення рівня відповідності одержаної математичної моделі експериментальним даним, тобто перевірка адекватності рівняння регресії.

### **Типові помилки в проведенні експерименту**

1. Сформульовані гіпотези не відбивають проблемну ситуацію, суттєві залежності у даного об'єкта.
2. Як незалежну змінну виділено фактор, який не може бути причиною, сталою детермінантою процесів, що відбуваються у даному об'єкті.
3. Зв'язки між залежною та незалежною змінною мають випадковий характер.
4. Допущено помилки в попередньому описі об'єкта, що призвело до неправильної емпіричної інтерпретації змінних і вибору неадекватних показників.

5. Допущено помилки при формулюванні дослідних і контрольних вихідних результатів експерименту, виявляється значна їх різниця, що викликає сумніви в можливості порівняти ці групи за складом змінних.

6. Важко підібрати контрольний об'єкт за однорідними або схожими з експериментальними параметрами.

7. При аналізі результатів експерименту переоцінюється вплив незалежної змінної на залежну без урахування впливу випадкових факторів на зміни в експериментальній ситуації.

## **2. Класифікація експериментів**

За призначенням об'єкта експерименту: природничонаукові, виробничі, педагогічні, соціологічні, економічні тощо.

За характером зовнішніх впливів на об'єкт дослідження: речовинні, енергетичні, інформаційні.

За характером об'єктів та явищ, що вивчаються в експерименті: технологічні, соціометричні тощо.

За структурою об'єктів та явищ, що вивчаються в експерименті: прості та складні.

Простий експеримент використовується для вивчення простих об'єктів, які мають у своєму складі невелику кількість взаємозв'язаних та взаємодіючих елементів, що виконують прості функції.

У складному експерименті вивчаються явища або об'єкти з розгалуженою структурою та великою кількістю взаємозв'язаних та взаємодіючих елементів, що виконують складні функції.

За способом формування умов проведення експерименту: природні та штучні.

За організацією проведення експерименту: лабораторні, натурні, польові, виробничі, відкриті або закриті тощо.

За характером взаємодії засобу експериментального дослідження з об'єктом дослідження: звичайні та модельні.

За типом моделей, що досліджуються в експерименті: матеріальні та розумові.

За величинами, що контролюються в експерименті: пасивні та активні.

Активним називають експеримент - за своїм бажанням, змінити рівень факторів і активно втручатись у процес дослідження.

Пасивним називають експеримент, яким неможливо керувати.

За способом формування умов – лабораторні, виробничі;

За метою дослідження – констатуючі, контролюючі, пошукові, вирішальні;

За характером взаємодії засобів дослідження з об'єктом дослідження натуральні або змодельовані;

За типом моделей, які досліджуються в експерименті, – реальні або віртуальні (у думках та на ЕОМ).

За числом факторів, що варіюються в експерименті: однофакторні та багатофакторні.

Величини, що діють на об'єкт дослідження і здатні змінити його стан, називають **факторами**. Фактори бувають **змінними, сталими і некерованими**.

**Змінним фактором** ( $x_i$ ,  $i=1, n$ ) називають контрольовану (вимірювану) змінну величину, що набуває на певний проміжок часу сталого значення.

**Сталим** називають фактор, який не змінює свого значення протягом усього експерименту. Тобто, сталі фактори фіксуються на визначених рівнях, і вживаються заходи для того, щоб ці рівні практично залишалися незмінними.

Фактори називають **некерованими, або збуреннями** - на об'єкт дослідження впливає низка факторів, які важко або взагалі неможливо врахувати. ( $w_i$ ,  $i=1, m$ ). Дію цих факторів на об'єкт дослідження ще називають **рівнем шуму**.

Зміна стану об'єкта дослідження, яка спричинена впливом змінних факторів, називається **вихідним параметром** ( $y_i$ ,  $i=1, k$ ). Таким чином, експериментом можна назвати сукупність дослідів, скерованих на вивчення залежності вихідного параметра від факторів, що діють на об'єкт.

Частина експерименту, виконану при певному значенні одного або декількох факторів, називають **дослідом**.

**Однофакторним** називають експеримент, під час якого визначається вплив на об'єкт дослідження тільки одного змінного фактора.

Саме класична методика експериментальних досліджень базується на серії однофакторних експериментів.

**Багатофакторним** називають експеримент, під час якого на об'єкт дослідження одночасно діють декілька змінних факторів. Метод багатофакторного експерименту дає змогу отримати математичну модель процесу у вигляді рівняння, за яким оцінюють вплив на об'єкт дослідження як окремих факторів, так і їх взаємодію. Планування та оброблення отриманих результатів здійснюється за допомогою формалізованих методів, які будуть розглянуті в наступних лекціях.

Існує два види завдань, які вирішує основний експеримент: **інтерполяційні та оптимізаційні**.

Розв'язання оптимізаційних задач полягає у пошуку оптимальних умов перебігу процесу.

Розв'язання інтерполяційних задач полягає у виявленні кількісних залежностей між різними факторами з метою математичного опису процесу.

**До об'єкта дослідження ставляться такі вимоги:**

– результати дослідів повинні відтворюватися; відхилення значень



результатів дослідів, які здійснюються в однакових умовах через певний проміжок часу, не повинні перевищувати величини, визначеної методами математичної статистики;

– об'єкт дослідження має бути керованим, тобто повинна бути забезпечена можливість у кожному досліді обирати потрібні рівні факторів під час проведення активного експерименту.

**Параметр оцінки** – це результат дослід у відповідних умовах, або реакція об'єкта дослідження на дію факторів.

До сукупності **факторів, що діють на об'єкт дослідження**, ставляться додаткові **вимоги**, а саме:

– фактори не повинні корелювати між собою, тобто при зміні одного фактора інший не повинен змінюватися; у випадку наявності кореляції в якості фактора можна приймати відношення двох факторів, логарифм їх відношення тощо;

– фактори повинні бути сумісними, тобто наявність одного з них не повинна виключати іншого.

Після обрання об'єкта дослідження, параметра і факторів, а також визначення виду експерименту переходять до складання плану його виконання.

### **3. Етапи підготовки до наукового експерименту.**

Для проведення будь-якого виду експерименту необхідно попередньо спланувати:

– розробити гіпотезу, яка підлягає перевірці, та методику експериментальних робіт;

– визначити способи і прийоми впливу на об'єкт дослідження;

– забезпечити умови для виконання експериментальних робіт;

– розробити шляхи і прийоми фіксування ходу і результатів експерименту;

– підготувати засоби експерименту (прилади, установки, моделі тощо);

– забезпечити експеримент необхідним обслуговуванням.

Особливе значення має правильне **розроблення методики експерименту**.

**Методика** – це сукупність обдуманих і фізичних операцій, які розміщені у визначеній послідовності для досягнення поставленої мети дослідження.

**Під час розроблення методики проведення експерименту необхідно передбачати:**

– попереднє цілеспрямоване спостереження за об'єктом або явищем, що вивчається, з метою визначення вихідних даних (гіпотез, обрання змінних факторів);

– створення умов, у яких можливе експериментування (добір

об'єктів для експериментальної дії, усунення впливу випадкових факторів);

- визначення області інтересу для змінних факторів та меж вимірювання;

- можливість систематичного спостереження за розвитком явища і точного опису фактів;

- проведення систематичної реєстрації замірів і оцінок фактів різними засобами і способами;

- створення складних ситуацій з метою підтвердження або спростування раніше отриманих даних;

- перехід від емпіричного вивчення з логічним узагальненням до аналізу та теоретичного оброблення отриманих фактичних даних.

Обравши методику експерименту, дослідник повинен переконатись у можливості її практичного застосування. Це необхідно зробити навіть у тому випадку, якщо методика раніше апробована в інших лабораторіях, оскільки вона може бути неприйнятною або складною в силу специфічних особливостей клімату, приміщення, лабораторного обладнання, персоналу тощо.

Перед кожним експериментом складається його **план (програма виконання)**, який включає такі етапи:

- мету, завдання та обґрунтування об'єму експерименту;

- вибір змінних факторів;

- визначення кількості дослідів та послідовності зміни факторів;

- вибір кроку зміни факторів, визначення інтервалів між майбутніми експериментальними точками;

- обґрунтування вибору засобів для вимірювання;

- опис проведення експерименту;

- обґрунтування вибору способів оброблення та аналізу результатів експерименту.

Необхідно також обґрунтувати вибір засобів вимірювання приладів та іншого обладнання. У зв'язку з цим експериментатор повинен бути добре обізнаний з існуючою вимірювальною апаратурою в Україні і за кордоном. Відповідальним моментом у підготовці засобів вимірювання є визначення точності виміру і похибки.

Необхідно виділити декілька **основних способів вимірювань**.

Спосіб безпосередньої оцінки – відповідає визначенню величини безпосередньо за відліковим пристроєм вимірювального приладу прямої дії.

Спосіб порівняння – передбачає необхідну вимірювальну величину порівнювати з величиною, що є мірою.

Спосіб протиставлення – здійснюється шляхом порівняння з мірою, тобто вимірювана величина і величина, що є мірою, одночасно діють на

пристрій, за допомогою якого встановлюється співвідношення між цими величинами.

Диференційний спосіб – полягає в тому, що на вимірний пристрій діє різниця вимірної та відомої величини, яка є мірою.

Нульовий спосіб – полягає у доведенні результату ефективної дії величини на пристрій до нуля.

Спосіб заміщення – передбачає заміну вимірюваної величини відомою величиною з відновлюваною мірою.

Спосіб збігу полягає в тому, що різниця між заданою величиною і величиною, яка є мірою, визначається шляхом збігу відміток шкал або періодичних сигналів.

#### **4. Польові експедиційні дослідження.**

Дуже часто при проведенні наукових досліджень, пов'язаних з оцінкою екологічного стану території або об'єктів навколишнього середовища, необхідно проводити польові експедиційні дослідження. Такі експедиційні наукові дослідження поділяються на відповідні етапи, які ставлять перед дослідниками використання відповідних методів дослідження, задач та аналізу отриманих результатів.

**I етап – підготовчий.** Для того, щоб заплановане дослідження стало успішним, воно повинно бути добре спланованим та підготовленим. Підготовчий етап є важливим, оскільки він допомагає досягнути бажаних результатів дослідження та максимально ефективно використати наявні ресурси. На етапі підготовки до проведення польових досліджень необхідно з'ясувати з якою метою будуть проводитись дослідження, поскільки мета досліджень може бути різною: отримання інформації про джерела забруднення території чи об'єкту, розробка заходів по зменшенню антропогенного впливу на об'єкти довкілля, тощо. Слід пам'ятати також про освітню та виховну роль польових досліджень. Вибір об'єкта польового дослідження залежить від мети. Коли кінцевою метою є покращення екологічної ситуації, зокрема відновлення малої річки, то застосовують басейновий підхід. А коли треба зібрати інформацію і надати її зацікавленим сторонам, то найкраще застосовувати фоновий підхід. Крім мети дослідження та об'єкта дослідження слід звернути також увагу на показники, які треба визначити і які характеризуватимуть екологічну ситуацію. Під час підготовчого етапу важливо зібрати всю доступну інформацію про об'єкт дослідження. Це можуть бути картографічні матеріали, літературні джерела, звіти про обстеження та ін. Після загального знайомства з об'єктом дослідження можна продумати, які параметри необхідно вимірювати (фізичні, хімічні, фізико-хімічні). На підготовчому етапі польового дослідження найчастіше використовують такі методи: картографічний, соціологічний, теоретичний.

**II етап – польовий.** Цей етап є головним, тому що від зібраної інформації залежить об'єктивність проведеної оцінки екологічного стану

об'єкта. На місцевості дослідження (збір проб, вимірювання параметрів) відбуваються вздовж прокладеного маршруту. На копіях планів та карт відмічають все важливе, що потрапляє в поле зору. Для зручності використовують топографічні знаки. При необхідності створюють додаткові позначки, до яких обов'язково додають пояснення. Порівняння карт за декілька років дає інформацію про динаміку змін ландшафтів в процесі їх використання. Під час проведення польових досліджень обов'язковим є ведення щоденника, в якому фіксуються всі важливі подробиці. Записи до щоденника можна доповнити малюнками, фотографіями, планами. На цьому етапі крім вищевказаних методів використовують також: метод стаціонарних досліджень – це проведення постійних систематичних спостережень. Спостереження відбуваються на стаціонарних станціях (постах) спостереження. Експедиційний метод – метод отримання інформації під час безпосередніх виїздів на об'єкт дослідження, де безпосередньо вимірюються вибрані параметри об'єкта. Дистанційні методи – отримання інформації за допомогою приладів, що розташовані на відстані від досліджуваного об'єкта. Їх застосовують на географічних стаціонарах, автоматичних радіометеорологічних станціях, на літаках, супутниках. Всю зібрану таким чином інформацію передають у відповідні банки інформації і аналізують їх безпосередньо в полі та по приїзді на стаціонарні пости спостереження.

**III етап – камеральний.** Він включає обробку отриманої в польових умовах інформації в стаціонарних умовах, проведення необхідних хімічних аналізів, порівняння отриманих в польових умовах результатів із попередніми даними за певний останній період та написання звіту, тощо.

### **Питання для контролю знань**

1. Поняття експерименту.
2. Загальні вимоги при проведенні експериментальних досліджень.
3. Типові помилки в проведенні експерименту.
4. Переваги експериментального вивчення об'єкта.
5. Класифікація експериментальних досліджень.
6. Сутність активного та пасивного експериментів.
7. Сутність лабораторних та виробничих експериментів.
8. Сутність простого та складного експериментів.
9. Особливості реальних та віртуальних експериментів.
10. Розв'язання оптимізаційних задач.
11. Розв'язання інтерполяційних задач.
12. Вимоги до об'єкта експериментальних досліджень.
13. Вимоги до сукупності факторів, що діють на об'єкт експериментальних досліджень.
14. Етапи підготовки наукового експерименту.
15. Складання плану експериментальних досліджень.
16. Засоби вимірювальної техніки.

17. Методи вимірювань.
18. Основні способи вимірювань.
19. Методи планування експерименту.
20. Завданням математичного планування експерименту.
21. Вибір експериментальної області факторного простору та кодування натуральних значень рівнів факторів до безрозмірних величин.
22. Використання Інтернет-технологій на різних етапах експерименту.
23. Переваги та недоліки у проведенні Інтернет-досліджень.

#### **Питання для самостійної підготовки**

1. Сутність математичного планування експерименту.
2. Однофакторні експерименти.
3. Багатофакторні експерименти.
4. Засоби вимірювальної техніки та методи вимірювань.
5. Польові експедиційні дослідження та їх етапи.
6. Шляхи визначення зовнішньої валідності Інтернет-досліджень.
7. Інформаційні технології на етапі статистичного аналізу та інтерпретації результатів даних.
8. Засоби офісного програмного забезпечення.
9. Спеціалізоване програмне забезпечення для візуалізації даних.
10. Методика обробки результатів експерименту за повними факторними планами.
11. Аналіз одержаних результатів.
12. Оптимізація результатів багатофакторного експерименту.

## ЛЕКЦІЯ № 6 ПЛАНУВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТУ Й АНАЛІЗ ЙОГО РЕЗУЛЬТАТІВ.

### ПЛАН ЛЕКЦІЇ

4. Сутність математичного планування експерименту.
5. Повні факторні плани.
6. Методика обробки результатів експерименту за повними факторними планами.

### Теоретична частина

#### 1. Сутність математичного планування експерименту.

**Планування експерименту** – це вибір числа та умов проведення дослідів, необхідних і достатніх для розв'язання поставленого завдання з заданою точністю. Якщо на об'єкт дослідження одночасно діє декілька змінних факторів, це відповідає умовам багатофакторного експерименту. У разі наявності останнього можливі два методи планування експерименту:

– класичний метод, за яким досліджується вплив на об'єкт кожного фактора окремо, змінюючи його значення та фіксуючи решту факторів на сталому рівні;

– математичний метод, що дозволяє досліджувати вплив на об'єкт одночасно всіх факторів, змінюючи їх рівні за відповідним, наперед розробленим, планом.

У практиці планування експериментальних досліджень використовуються обидва методи, але другий має декілька переваг, а саме:

– значно зменшується необхідна кількість дослідів за наявності великої кількості змінних факторів;

– математичний опис процесу здійснюється у вигляді єдиного рівняння, яке включає всі змінні фактори, тоді як при першому методі кількість рівнянь, що описують процес, дорівнює кількості змінних факторів.

Основним завданням математичного планування експерименту є розроблення багатофакторних планів, котрі забезпечували б можливість отримати достатньо точну модель процесу у вигляді одного рівняння з мінімальною кількістю дослідів.

**Під час планування експерименту** можуть вирішуватись такі задачі:

– інтерполяційна, метою якої є побудова поверхні відгуку в факторному просторі для з'ясування характеру впливу кожного фактора на функцію відгуку;

– оптимізаційна, метою якої є визначення найкращого поєднання значень факторів, що забезпечує оптимальне значення функції відгуку

Рівняння, яке встановлює зв'язок між значенням функції відгуку (вихідної величини) та значеннями змінних факторів, називають **математичною моделлю** процесу дослідження. Якщо на об'єкт

дослідження діють змінні фактори, що позначаються  $X_1, X_2, \dots, X_i$ , які визначають його стан у якості вихідного параметра  $Y$ , то математичною моделлю процесу називають функцію у вигляді  $Y=f(X_1, X_2, \dots, X_i)$ .

Обрати модель – означає знайти вигляд функції, записати її рівняння, яке називають **рівнянням регресії**. Наприклад, рівняння регресії для двох змінних факторів може бути записано у вигляді: лінійного рівняння:

$$y = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 ; \quad (1)$$

неповного квадратного рівняння:

$$y = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_{12} X_1 X_2 ; \quad (2)$$

рівняння другого порядку:

$$y = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_{12} X_1 X_2 + b_{11} X_1^2 + b_{22} X_2^2 , \quad (3)$$

де  $b_0, b_1, b_2, b_{12}, b_{11}, b_{22}$  – коефіцієнти рівнянь регресії.

Для отримання лінійного або неповного квадратного рівняння застосовують плани першого порядку, а для отримання моделі у вигляді квадратного рівняння – план другого порядку.

Для вибору напрямку та умов експерименту, перш за все, необхідно з'ясувати кількість змінних факторів та визначити інтервали їх варіювання. Ця процедура є досить важливим етапом наукового дослідження. Вона вирішується на основі всебічного вивчення явища, що досліджується, літературних джерел, проведення теоретичного аналізу, практичного досвіду й у кожному випадку носить творчий та індивідуальний характер.

Після прийняття рішення про вихідний параметр та змінні фактори, вплив яких передбачається досліджувати, а також про область зміни значень кожного виконують кодування факторів.

Заміна натуральних значень факторів у відповідних одиницях виміру безрозмірними кодовими значеннями спрощує план експерименту та процес статистичного оброблення експериментальних даних. Кожному фактору присвоюють, у тій самій послідовності, що й натуральним, кодове значення  $X_1, X_2$  тощо. Найбільше кодове значення кожного фактора позначають (+1) та називають його **верхнім рівнем**, а найменше значення позначають (-1) і називають **нижнім рівнем**. Середнє значення позначають (0): це **основний рівень**.

Для факторів із безперервною областю визначення зв'язок між кодовим і натуральним значенням визначають за формулою:

$$X_i \geq \frac{x_i - x_{0i}}{\Delta x_i} \quad (4)$$

де  $X_i$  – кодове значення фактора;  $x_i$  – натуральне значення фактора;  $x_{0i}$  – натуральне значення середнього рівня;  $\Delta x_i$  – інтервал зміни фактора, що визначається як половина різниці між натуральними значеннями верхнього та нижнього рівнів фактора.

Під час складання плану експерименту та оброблення експериментальних даних усі фактори, незалежно від їх фізичної суті та числових значень, будуть мати однакові кодові значення (+1, 0, -1).

Розшифрування, тобто перехід до натуральних значень факторів, виконується після закінчення статистичного оброблення даних.

У планах першого порядку використовують тільки верхній та нижній рівні факторів. У планах другого порядку, крім зазначених, послуговуються й іншими рівнями, методика визначення та кодування яких частково розглянута нижче.

## 2. Повні факторні плани.

**Повним факторним планом (ПФП)** називають план, в якому реалізуються всі можливі сполучення двох рівнів факторів (верхнього та нижнього). Кількість дослідів у цьому випадку визначають за формулою  $N=2^k$ , де  $k$  кількість змінних факторів.

Якщо досліджується вплив двох змінних факторів, то  $N=2^2=4$ . Для побудови матриці ПФП потрібно перейти до безрозмірних нормалізованих (кодових) позначень змінних факторів (згідно з формулою 4). Запровадження нормалізованих значень факторів створює ряд переваг. Незалежно від фізичної суті та діапазону зміни фактора його нижній рівень у нормалізованих позначеннях дорівнює (-1), верхній рівень – (+1), а основний рівень – (0). Тому матрицю ПФП у нормалізованих позначеннях можна побудувати перебором рівнів (-1) і (+1), нехтуючи конкретними діапазонами зміни кожного з факторів. Приклад ПФП типу  $2^2$  та  $2^3$  наведено в табл.1. Таку таблицю називають **планом-матрицею в кодових значеннях**.

Таблиця 1

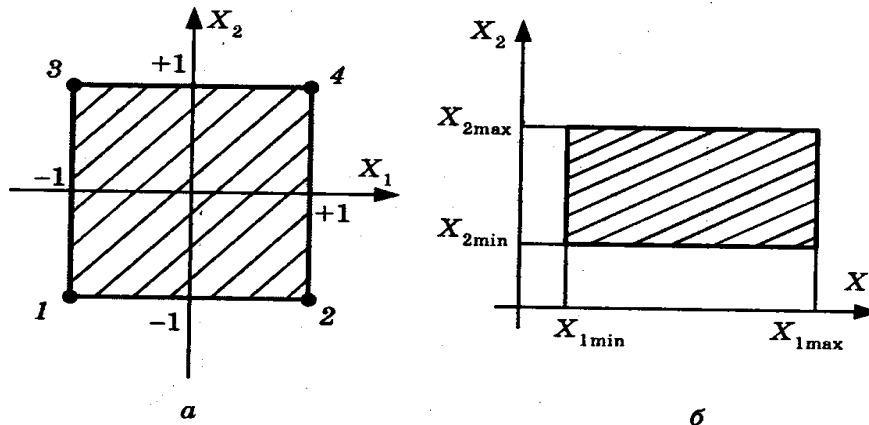
Розгорнутий план-матриця ПФП  $2^2$  та  $2^3$

Номер дослідів	Фактори			Взаємодія факторів				Функція
	X1	X2	X3	X1 X2	X1 X3	X2 X3	X2 X2	
1	-1	-1	-1	+1	+1	+1	-1	y1
2	+1	-1	-1	-1	-1	+1	+1	y2
3	-1	+1	-1	-1	+1	-1	+1	y3
4	+1	+1	-1	+1	-1	-1	-1	y4
5	-1	-1	+1	+1	-1	-1	+1	y5
6	+1	-1	+1	-1	+1	-1	-1	y6



7	-1	+1	+1	-1	-1	+1	-1	y7
8	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	y8

Наведемо геометричне пояснення ПФП. Для прикладу, ПФП з двома факторами розглянемо як факторну площину, тобто координатну площину, на осі абсцис якої відкладається значення фактора  $X_1$ , а на осі ординат – значення фактора  $X_2$  (рис.1, а).



**Рисунок 1. Факторна площина плану з двома факторами:**  
а – у кодових значеннях; б – у натуральних значеннях

Побудуємо на цій площині точки, координати яких відповідають нормалізованим значенням факторів у дослідах 1...4 матриці ПФП  $2^2$ . Точки цього плану утворюють вершини квадрату, центр якого збігається з початком координат. Площа квадрата – це область зміни кодових факторів. На факторній площині (рис. 1, б) зображені точки цього ж плану в натуральних значеннях факторів. У цих координатах область зміни факторів є площа прямокутника.

Для геометричного зображення ПФП  $2^3$  потрібний вже факторний простір з трьома факторними осями координат –  $x_1, x_2, x_3$  (рис. 2). У нормалізованих координатах номерам дослідів ПФП  $2^3$  відповідають вершини куба, а в натуральних значеннях факторів – вершини паралелепіпеда.

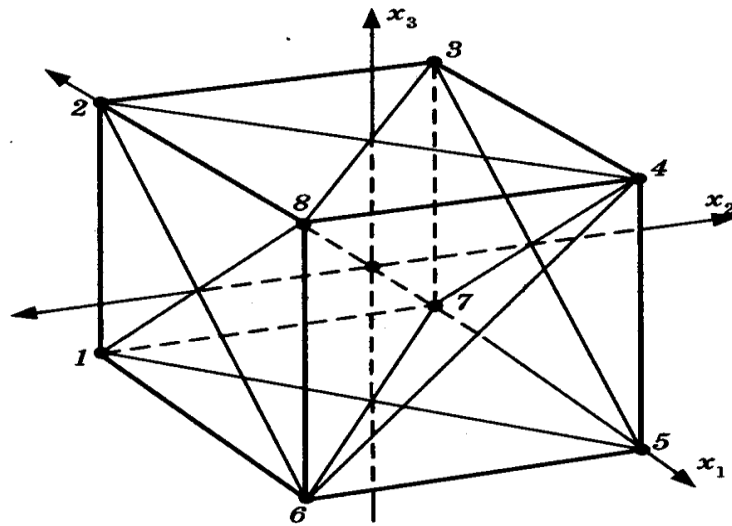


Рисунок 2. Геометричне зображення ПФП  $2^3$

Існує загальне правило **побудови матриць ПФП**, суть якого полягає в такому:

- рівні першого фактора чергуються в кожному досліді;
- частота зміни рівнів кожного наступного фактора ( $X_j$ ) удвічі менша, ніж попереднього ( $X_i$ ).

Основними характерними властивостями план-матриць у кодових значеннях, які визначають точність результатів та сфери застосування відповідних планів для побудови математичних моделей, є: симетричність, нормованість, ортогональність, рототабельність, уніформність, композиційність. **Симетричними** відносно центра експерименту називають плани, для яких сума чисел будь-якого стовпця дорівнює нулю, тобто:

$$\sum_{i=1}^N X_{ji} = 0 \text{ (для будь-якого } j\text{)}. \quad (5)$$

**Нормованими** називають плани, для яких сума квадратів елементів кожного стовпця дорівнює числу дослідів, тобто:

$$\sum_{i=1}^N X_{ji}^2 = N \quad (6)$$

**Ортогональними** називають плани, для яких сума почленних добутоків будь-яких двох стовпців матриці дорівнює нулю:

$$\sum_{i=1}^N X_{ji} X_{uj} = 0 \text{ (для } j \neq u = 1 \dots k\text{)}. \quad (7)$$

Властивість ортогональності дозволяє значно спростити процес визначення коефіцієнтів рівняння регресії, яке має загальний вигляд:

$$y = b_0 + \sum_{j=1}^K b_j X_j + \sum_{j=u}^K b_{ju} X_j X_u + \sum_{j=l}^K b_{jj} X_j^2 + \dots, \quad (8)$$

де  $X_j, X_{ij}$  – лінійні значення факторів;  $b_0, b_j, b_{ju}, b_{jj}$  – коефіцієнти членів рівняння;  $X_j X_{ij}$  – взаємодія двох різних факторів плану.

**Рототабельність** плану забезпечує однакову точність поверхні відгуку, незалежно від напрямків руху від центра експерименту до будь-яких рівновіддалених точок.

**Уніформність** планів забезпечує сталість дисперсії в деякій області навколо центра експерименту.

**Композиційні** плани дозволяють проводити експеримент частинами, тобто, в разі необхідності, переходити до планування більш високого порядку, зберігаючи одночасно результати попередніх дослідів.

### 3. Методика обробки результатів експерименту за повними факторними планами.

Методика обробки результатів експерименту включає в себе такі основні етапи:

- визначення відновлюваності результатів рівняння регресії;
- розрахунок і оцінка значущості коефіцієнтів рівняння регресії;
- визначення рівня відповідності одержаної математичної моделі експериментальним даним, тобто перевірка адекватності рівняння регресії.

**Визначення відновлюваності результатів дослідів.** З метою забезпечення достовірності одержаних результатів, під час реалізації плану експерименту в кожному досліді (за однакових умов) необхідно провести декілька спостережень. Кількість спостережень визначається залежно від надійності дослідів. Під дією некерованих і невідомих факторів числове значення вихідного параметра при повторенні дослідів відрізняється одне від одного. Тому для кожного дослідів визначають середнє значення  $\bar{y}_i$  і дисперсію  $S_i$

**Відновлюваність дослідів** перевіряється за критерієм Кохрена ( $G_p$ ):

$$G_p = \frac{S_{i \max}^2}{\sum_{i=1}^n S_i^2} \leq G(q, f_y, f_n) \quad (9)$$

де  $S_{i \max}^2$  – найбільша за числовим значенням дисперсія одного з дослідів, яка визначається (як і всі інші дисперсії дослідів) за формулою:

$$S_i^2 = \frac{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - \bar{y}_i)^2}{n-1}, \quad (10)$$

де  $n$  – кількість повторень (дублювань) кожного дослідів;

$y_{ij}$  – значення вихідної величини в  $j$ -му дублюванні  $i$ -го дослідів ( $j=1...n, i=1...N$ );

$\bar{y}_i$  – середнє значення вихідної величини в  $i$ -му дослідів;

$G(q, f_y, f_n)$  – табличне значення критерію Кохрена, яке обирається за статистичними залежно від:

$q$  - рівня достовірності (у більшості випадків  $q=0,05$ );

$f_y$  – кількості незалежних значень дисперсії ( $f_y=N$ );

$f_n = n-1$  - числа свободи кожного значення, де  $n$  - кількість дублювань корисного досліду.

Умова  $G_p \leq G_{\text{табл}}$  означає, що коли розрахункове значення критерію Кохрена буде менше або дорівнюватиме табличному, то різниця між значеннями спостережень перебуватиме в межах необхідної точності досліду.

Невиконання цієї умови означає, що на об'єкт дослідження впливають невраховані фактори, або значення фактора, що прийнято за стале, в дійсності змінюється. У цьому випадку необхідно ще раз детально проаналізувати умови проведення експерименту.

Після такої оцінки визначається **дисперсія відновлюваності досліду** (помилка досліду) за формулою:

$$S_y^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N S_i^2. \quad (11)$$

**Розрахунок і оцінка коефіцієнтів рівняння регресії.** Спочатку визначається вільний член рівняння за формулою:

$$b_0 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \bar{y}_i \quad (12)$$

де  $\bar{y}_i$  - середнє арифметичне значення параметра оцінки кожного досліду.

Коефіцієнти інших членів рівняння регресії (8) визначають за такими формулами:

– коефіцієнти біля кожного фактора:

$$b_j = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N X_{ji} \bar{y}_i \text{ для } (j=1,2,\dots,K) \quad (13)$$

де  $X_{ji}$  – кодове значення  $j$ -фактора в  $i$ -му досліді ПФП;

– коефіцієнти біля взаємодій факторів:

$$b_{ju} = \frac{1}{N} \sum X_{ji} X_{ui} \bar{y}, \text{ для } (j \neq u, j, u=1,2,\dots,n) \quad (14)$$

Числові значення розрахованих коефіцієнтів рівняння регресії показують величину впливу того чи іншого фактора або взаємодії факторів на вихідний параметр.

Серед визначених коефіцієнтів можуть бути такі, що за своєю величиною на мають значного впливу на вихідний параметр. Тому для спрощення рівняння регресії ними можна знехтувати, попередньо з'ясувавши величину їх значущості.

**Оцінка значущості коефіцієнтів** виконується за допомогою критерію Стюдента. Коефіцієнт вважають значущим, якщо виконується нерівність:

$$|b| \geq t_{\eta, f} \cdot \Delta b \quad (15)$$

де  $\Delta b$  - похибка коефіцієнта, яка визначається за формулою:

$$\Delta b = \sqrt{\frac{S_y^2}{n \cdot N}}; \quad (16)$$

$t_q, f$  – табличне значення критерію Стюдента, яке обирається за таблицями для відомих:  $q$  – рівень достовірності ( $q=0,05$ );  
 $f$  – кількість ступенів свободи дисперсії відновлення, яке дорівнює  $f=N(n-1)$ .

Якщо за абсолютною величиною значення коефіцієнта менше за його похибку (15), то коефіцієнт вважають незначним, і відповідний член виключається з рівняння регресії.

**Перевірка рівняння регресії на адекватність** означає оцінку достатньої точності результатів, одержаних значеннями дослідів. Така перевірка здійснюється за допомогою критерію Фішера. Якщо рівняння адекватне, то виконується нерівність:

$$F_{розр} < F_{табл}(0,05, f_1, f_2), \quad (17)$$

де  $F_{розр}$  – розрахункове значення критерію Фішера, яке визначається за формулами:

$$F_{розр} = \frac{S_{ад}^2}{S_y^2}, \text{ якщо } S_{ад}^2 > S_y^2; \quad (18)$$

$$F_{розр} = \frac{S_y^2}{S_{ад}^2}, \text{ якщо } S_y^2 > S_{ад}^2,$$

де  $S_{ад}^2$  - дисперсія адекватності, яка в свою чергу визначається за формулою:

$$S_{ад}^2 = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N n(\bar{y}_j - \bar{y}_i)^2 \quad (19)$$

де  $f_{ад}$  – число ступенів свободи дисперсії адекватності  $f_{ад}=N-P$ , де  $P$  – число

значущих коефіцієнтів рівняння регресії;  $y_i$  – значення параметра оцінки для кожного дослідження, розраховане за одержаним рівнянням регресії в кодових значеннях;  $F_{\text{табл}}$  – табличне значення критерію Фішера, що обирається залежно від  $f_1 = f_{\text{ад}} = N - P$  – числа ступенів свободи дисперсії адекватності та  $f_2 = f_y = N(n-1)$  – числа ступенів свободи дисперсії відновлення.

Якщо умова адекватності виконується, то можна вважати, що результати рівняння регресії з достатньою точністю узгоджені з результатами дослідів, а якщо умова адекватності не виконується, то це лінійне рівняння недостатньо точно описує процес, що досліджується, і тоді приймають одне з таких рішень:

- включають у модель нові взаємодії факторів;
- зменшують діапазон зміни факторів;
- переходять до планів другого порядку.

Включення в модель усіх взаємодій факторів дає можливість одержувати більш точну характеристику їх впливу на об'єкт дослідження. Однак для оцінки адекватності такої моделі не вистачає ступенів свободи у рівнянні (7.20). Так, двофакторна модель із взаємодією має чотири коефіцієнти для чотирьох дослідів, трифакторна модель – вісім коефіцієнтів для восьми дослідів. Тому доводиться нехтувати деякими взаємодіями, особливо більш високих порядків, або проводити додаткові дослідження.

Спосіб зменшення діапазону зміни факторів можна застосовувати лише в технічно обґрунтованих випадках. Тому частіше обирають рішення, яке передбачає перехід до плану другого порядку.

#### **Аналіз одержаних результатів.**

Маючи адекватне рівняння, можна прогнозувати всі можливі значення параметра оцінки процесу для будь-яких значень факторів, що знаходяться між верхнім і нижнім рівнями. Аналіз одержаного рівняння регресії полягає у визначенні **відносної значущості** кожного змінного фактора та їх взаємодій і поясненні **фізичної суті** цих явищ.

Краще за все виконувати аналіз, користуючись **рівнянням регресії в кодових значеннях факторів**, яке має такі загальні особливості:

– абсолютна величина лінійного коефіцієнта рівняння регресії свідчить про ступінь (величину) впливу відповідного фактора на вихідний параметр оцінки досліджуваного процесу; більший вплив має той фактор, числове значення коефіцієнта якого більше;

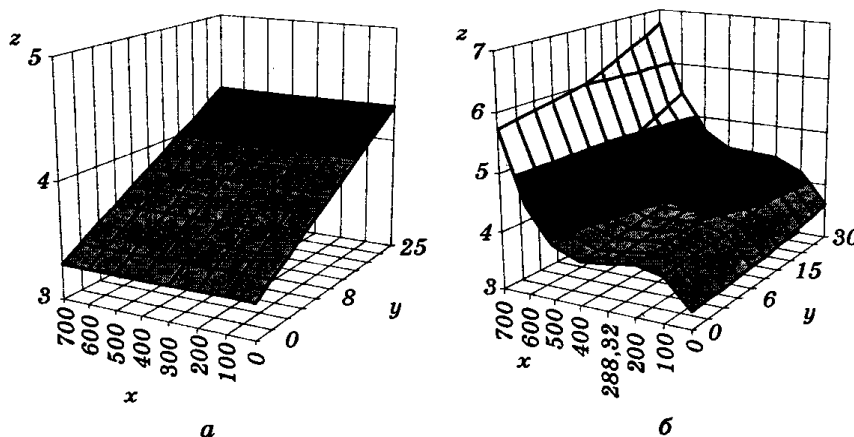
– знаки лінійних коефіцієнтів рівняння регресії несуть дуже важливу інформацію, а саме: якщо коефіцієнт додатний, то вихідна величина зростає зі збільшенням відповідного фактора та зменшується за його зменшення; для коефіцієнтів з від'ємним значенням ця залежність має зворотний характер;

– рівняння регресії дозволяє розрахувати значення вихідного

параметра для будь-якої точки в області зміни факторів, тому на його основі можна будувати графічні залежності від одного з факторів при фіксованих значеннях інших або від двох, трьох факторів одразу, графіки яких відображаються в об'ємних координатах.

Результат багатфакторного експерименту графічно можна уявити у вигляді поверхні відгуку (рис. 3). Якщо всі фактори виявляють лінійний вплив на вихідну величину і процес описується рівнянням першого порядку, то поверхня відгуку буде мати плоску форму (рис. 3, а).

Якщо процес описується рівнянням другого порядку, то поверхня набуває криволінійної форми (рис. 3, б) і тим більш складної, чим більше факторів виявляють нелінійний характер впливу на величину параметра оцінки досліду.



**Рисунок 3 – Приклад графічного відображення багатфакторного експерименту: а – лінійна залежність; б – нелінійна залежність**

Одержана математична модель може бути основною для оптимізації процесу, що досліджується, або раціонального керування ним.

Для одержання математичної моделі у натуральних значеннях факторів необхідно замінити кодові значення факторів на натуральні, використавши залежність (7.4). Але рівняння в натуральних значеннях втрачає важливу інформативність щодо аналізу результатів досліджень, яка характерна для нормалізованих моделей. Тому аналіз результатів досліджень виконують тільки за рівнянням регресії у кодових значеннях.

Для попереднього аналізу рівнянь, тобто визначення впливу кожного з факторів, застосовують метод канонічного перетворення їх на більш прості, або **метод розрахунку похідних**.

Модель другого порядку в нормалізованих позначеннях факторів містить у собі, як і модель першого порядку, інформацію про міру впливу змінних факторів на вихідний параметр. Але присутність у рівнянні регресії взаємодій та квадратичних членів не дозволяє визначати зв'язок змінних факторів з вихідним параметром шляхом простого порівняння за величиною лінійних коефіцієнтів регресії.

Для квадратичної моделі вплив фактора на вихідний параметр непостійний. Він змінюється в різних точках нелінійного факторного простору. Міра такого впливу може бути визначена за значенням числової похідної в деякій точці  $X_i = \bar{X}_i$ .

Для моделі другого порядку з двома змінними факторами вона дорівнює:

$$\frac{dy}{dX_i(x_i=\bar{x}_i)} = b_1 + 2b_{11}\bar{X}_1 + b_{12}X_2 \quad (20)$$

Значення цього виразу залежить як від рівня фактора  $X_1$ , так і від рівня фактора  $X_2$ . Це характерно не тільки для рівняння другого порядку, але і для неповного квадратичного рівняння. У загальному випадку міру впливу  $i$ -го фактора на вихідний параметр  $Y$  визначають як максимальне за модулем значення величини:

$$\partial_i = \frac{dy}{dX_i} = b_i + 2b_{ui}X_i + \sum_{j=1}^N b_{ij}X_j, \quad (21)$$

яке дорівнює

$$|\partial_{imax}| = |b_i| + 2|b_{ui}| + \sum_{j=1}^N |b_{ij}|, \quad (22)$$

Наочно характер впливу одного з факторів на вихідний параметр оцінюється за допомогою графічної залежності, побудованої за рівнянням регресії, при фіксованих значеннях усіх інших факторів.

### **Оптимізація результатів багатofакторного експерименту.**

Пошук оптимуму може відбуватись двома способами. Перший полягає в тому, що спочатку отримують рівняння регресії, а потім досліджують його на екстремум. Другим способом пошук екстремуму здійснюють під час виконання експерименту, не шукаючи загального зв'язку кожного з факторів із вихідним параметром. В останньому випадку застосовують **експериментальні методи оптимізації**.

Сучасна теорія і практика виконання оптимізації досить розвинута, особливо в зв'язку з можливостями застосування ЕОМ. Для вирішення різних технічних завдань застосовуються як класичні, так і новітні методи, а саме: **дихотомій, золотого перерізу, градієнтів, прямого пошуку** та ін.

Пошук оптимального рішення, тобто знаходження таких значень факторів у межах діапазону їх зміни, при яких вихідний параметр має мінімум або максимум, виконується на основі **рівняння регресії**. Такі завдання часто виникають. Як правило, шукають максимум міцності, надійності, продуктивності й мінімум затрат сировини, матеріалів та



енергетичних ресурсів, собівартості тощо за умов забезпечення необхідної якості виробів. Розглянемо методику виконання оптимізації на основі одержаного рівняння регресії другого порядку.

**Оптимізація рівняння регресії дисоціативно-кроковим методом.**

Дисоціативно-кроковий метод є простим способом пошуку оптимальних рішень, що не вимагає застосування ЕОМ і побудований на властивостях рівнянь регресії. Він може бути придатний для випадків, коли діапазон зміни факторів знаходиться в межах (+1...-1).

Розглянемо основні властивості полінома другого порядку.

1. Графіком функції

$$y = b_0 + b_i X_i + b_{ij} X_i^2 \quad (23)$$

є парабола.

2. Для  $b_{ij} > 0$  рівняння (23) описує вгнуту криву (гілки параболи спрямовані догори); для  $b_{ij} < 0$  – опуклу (гілки параболи спрямовані донизу).

3. Абсциса вершини параболи (23) дорівнює:

$$X_{ib} = -\frac{b_i}{2b_{ij}} \quad (24)$$

4. За умови

$$|b_i| > 2|b_{ij}| \quad (25)$$

вершина параболи знаходиться поза діапазоном зміни фактора  $X_i$  і, таким чином, рівняння (23) описує монотонну функцію. Якщо при цьому  $b_i > 0$ , то ця функція монотонно зростаюча, якщо  $b_i < 0$  – монотонно спадна.

5. За умови

$$|b_i| > 2|b_{ij}| \quad (26)$$

функція (23) має екстремум усередині діапазону зміни фактора  $X_i$  (максимум, коли  $b_{ij} < 0$ , або мінімум, якщо  $b_{ij} > 0$ ).

Згідно з дисоціативно-кроковим методом, отримане на основі багатофакторного експерименту рівняння регресії в нормалізованому вигляді поділяється на квазіоднофакторні рівняння, кожне з яких включає лінійні й квадратичні члени тільки одного фактора та його взаємодії з іншими:

$$y_i = b_i X_i + b_{ij} X_i^2 + X_i \sum_{j=1}^K b_{ij} X_j \quad (7.27)$$

### **Питання для контролю знань**

1. Визначення процесу пізнання.
2. Компоненти наукового пізнання.
3. Структурні елементи теорії.
4. Рівні наукового пізнання.
5. Динаміка пізнання на безсистемному рівні.
6. Динаміка пізнання на досистемному рівні.
7. Динаміка пізнання на системному рівні.
8. Динаміка пізнання на метасистемному рівні.
9. Форми пізнання та його елементи.
10. Типи процесу пізнання. Основні компоненти наукового пізнання.
11. Принципи наукового пізнання
12. Критерії наукового методу.
13. Класифікація методів наукових досліджень залежно від рівнів методологічного аналізу.
14. Переваги та недоліки загальних та спеціальних методів дослідження.
15. Підгрупи методів наукових досліджень залежно від видів дослідження.
16. Емпіричні методи досліджень.
17. Вимоги до спостережень.
18. Переваги експериментального вивчення об'єкта.
19. Теоретичні методи досліджень.
20. Особливості аналізу та синтезу.
21. Особливості індукції та дедукції.
22. Метатеоретичні методи досліджень.
23. Сутність системного аналізу та його предмет.
24. Сутність комплексного аналізу.
25. Сутність діалектичного методу дослідження.
26. Класифікація методів наукових досліджень за сферою застосування.
27. Методи обробки даних: кількісні, якісні.
28. Сутність кореляційного аналізу.
29. Сутність факторного аналізу.
30. Сутність регресійного аналізу.
31. Умови вибору методу ведення наукових досліджень.

### **Питання для самостійної підготовки**

1. Інтуїція та її роль у науковому пізнання.
2. Діалектичні закони.
3. Види теорій. Структурні елементи теорії.
4. Види спостережень під час наукових досліджень.
5. Реєстрація, систематизація та групування результатів спостережень.

6. Мета та основні завдання теоретичних досліджень.
  7. Стадії виконання теоретичних досліджень.
  8. Математична підготовка дослідника як фактор успіху під час теоретичних досліджень.
  9. Метод статистичного моделювання: метод Монте-Карло.
  10. Метод експертних оцінок.
  11. Застосування електронно-обчислювальних машин у теоретичних дослідженнях.
  12. Поняття системи та її властивості.
  13. Особливості і характерні ознаки системи.
  14. Призначення методу моделювання.
  15. Основні функції та етапи побудови модельних систем.
- Класифікація моделей.

## ЛЕКЦІЯ № 7 МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНА БАЗА НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.

### ПЛАН ЛЕКЦІЇ

1. Засоби вимірювальної техніки. Методи вимірювань.
2. Комп'ютерні технології як інструментарій в наукових дослідженнях.

#### Теоретична частина

##### 1. Засоби вимірювальної техніки. Методи вимірювань.

В процесі виробництва наукових знань вчений використовує різноманітні засоби (наукове обладнання, прилади, обчислювальну техніку, випробувальні стенди тощо) і предмети праці (матеріали, реактиви та ін). Стан засобів наукового виробництва відображає рівень розвитку продуктивних сил і самої науки, визначає перспективи її розвитку, темпи і ефективність науково-технічного прогресу, цим зумовлюється значення статистичного вивчення матеріально-технічної бази науки та її основних елементів.

**Матеріально-технічна база науки** – комплекс засобів і предметів праці у сфері наукових досліджень і розробок, що виступають у матеріально-речовій формі.

Матеріально-технічна база науки є важливою складовою наукового потенціалу (поряд із трудовими, фінансовими та інформаційними ресурсами), обумовлює як саму можливість проведення наукових досліджень і розробок, так і їх результативність. Вона включає основні і оборотні кошти наукових досліджень і розробок. До основних фондів (засобів) наукових досліджень і розробок відносяться: будівлі і споруди; передавальні пристрої; машини і обладнання, в тому числі дослідно-експериментальні установки (науково-дослідні судна, радіотелескопи і т.д.), наукові прилади, засоби автоматизації і обчислювальна техніка і т.д.; транспортні засоби; інструмент, інвентар і інші основні фонди, що складаються на балансі наукових організацій та їх дослідних баз і використовуються в їх основній діяльності.

Стан і використання дослідної бази характеризують здатність науки здійснювати дослідну перевірку результатів наукових досліджень і розробок з метою забезпечення безперервності інноваційного процесу. Узагальнюючим показником використання дослідної бази науки за її основним призначенням, тобто в наукових цілях досліджень і розробок, є питома вага досвідчених, експериментальних робіт у загальному обсязі робіт дослідних виробництв.

**Виміром** називається знаходження значень фізичних величин дослідним шляхом за допомогою спеціальних технічних засобів.

**Засобами електричних вимірів** називають технічні засоби, які використовують при електричних вимірах і які мають нормовані похибки.

Розрізняють наступні види засобів електричних вимірів: міри, електровимірювальні прилади, вимірювальні перетворювачі, електровимірювальні установки, вимірювальні інформаційні системи.

**Мірою** називається засіб вимірів, призначений для відтворення фізичної величини заданого розміру. Наприклад, вимірювальна котушка опору, конденсатор, гиря. Набір мір являє собою спеціально підібраний комплект мір для відтворення ряду однойменних величин різного розміру. Прикладами набору мір є магазини опорів, ємностей і т.д.

**Електровимірювальними приладами** називають засоби електричних вимірювань, призначені для вироблення сигналів вимірювальної інформації, тобто інформації про значення вимірюваної величини, у формі, доступної для безпосереднього сприйняття спостерігачем, наприклад, амперметр, вольтметр, ватметр, фазометр.

**Вимірювальні перетворювачі** – технічні засоби з нормованими метрологічними характеристиками, що служать для перетворення вимірюваної величини в іншу величину або вимірювальний сигнал, зручний для обробки, зберігання, подальших перетворень, індикації й передачі, але безпосередньо не сприймається оператором. Вимірювальний перетворювач або входить до складу якого-небудь вимірювального приладу (вимірювальної установки, вимірювальної системи та ін.), або використовується разом з яким-небудь засобом вимірювань.

**Електровимірювальна установка** складається з низки засобів вимірювань (мір, вимірювальних приладів, вимірювальних перетворювачів) і допоміжних пристроїв, розташованих в одному місці. За допомогою таких установок можна в ряді випадків робити більш складні й більш точні вимірювання, ніж за допомогою окремих вимірювальних приладів. Електровимірювальні установки широко використовуються, наприклад, для перевірки й градування електровимірювальних приладів і випробувань магнітних матеріалів.

**Вимірювальні інформаційні системи** – це сукупність засобів вимірювань і допоміжних пристроїв, з'єднаних між собою каналами зв'язку. Вони призначені для автоматичного одержання вимірювальної інформації від ряду її джерел, а також для її передачі й обробки.

Залежно від способу одержання результату вимірювання поділяються на прямі й непрямі.

**Прямими** називаються вимірювання, результат яких одержується безпосередньо з дослідних даних. Приклади прямих вимірювань: вимірювання струму амперметром, температури термометром, маси на вагах.

**Непрямими** називаються вимірювання, при яких шукана величина безпосередньо не вимірюється, а її значення одержується на підставі відомої залежності між цією величиною й величинами, отриманими в результаті прямих вимірювань.

Залежно від сукупності прийомів використання принципів і засобів вимірювань всі методи діляться на методи безпосередньої оцінки й методи порівняння.

**Під методом безпосередньої оцінки** розуміють метод, за яким вимірювана величина визначається безпосередньо з відлікового пристрою вимірювального приладу прямої дії, тобто приладу, що здійснює перетворення вимірювального сигналу в одному напрямку (без застосування зворотнього зв'язку). Метод безпосередньої оцінки простий, але вирізняється відносно низькою точністю.

**Методом порівняння** називають метод, за яким вимірювана величина порівнюється з величиною, відтвореною мірою. Відмінною рисою методу порівняння є особиста участь міри в процесі вимірювання, наприклад, вимір опору шляхом порівняння його з мірою опору – зразковою катушкою опору, вимір маси на важільних вагах із врівноваженням гирями. Методи порівняння забезпечують більшу точність вимірювань, ніж методи безпосередньої оцінки, але це досягається за рахунок ускладнення процесу вимірювання.

Методи порівняння підрозділяються на нульові, диференціальні й заміщення.

**Нульовий метод** – це метод порівняння вимірюваної величини з мірою, у якому дія вимірюваної величини на індикатор зводиться до нуля зустрічною дією відомої величини.

**Диференціальний метод** – це метод порівняння з мірою, за яким прилад виміряє різницю між вимірюваною величиною і відомою величиною, що відтворюється мірою. За диференціальним методом відбувається неповне врівноваження вимірюваної величини, і в цьому полягає відмінність диференціального методу від нульового.

**Метод заміщення** – це метод порівняння з мірою, за яким вимірювана величина  $A_x$  замінюється у вимірювальній установці відомою величиною  $A_0$ , відтвореною мірою, причому шляхом зміни величини  $A_0$  вимірювальна установка приводиться в попередній стан, тобто досягаються ті ж самі показники приладів, що й при дії величини  $A_x$ . У результаті  $A_x$  замінюється  $A_0$ . Із всіх різновидів методів порівняння метод заміщення найбільш точний, тому що при заміні вимірюваної величини відомою ніяких змін у стані і дії вимірювальної установки не відбувається, внаслідок цього похибка у показниках вимірювальних приладів не впливає на результат вимірювання.

Результати вимірювання фізичної величини дають лише наближене її значення. Відхилення результату вимірювань від істинного значення вимірюваної величини називають похибкою вимірювання. Розрізняють абсолютну та відносну похибки вимірювань.

**Абсолютна похибка** вимірювання дорівнює різниці між результатом вимірювання й істинним значенням вимірювальної величини.

**Відносна похибка вимірювання** – це відношення абсолютної похибки вимірювання до істинного значення вимірюваної величини, виражене у відсотках:

Оскільки істинне значення вимірюваної величини невідомо, замість нього використовують так зване **дійсне значення**, під яким розуміють значення вимірюваної величини, знайдене експериментальним шляхом і настільки наближене до істинного значення, що може бути використане замість нього. З цієї причини на практиці значення похибки вимірювання можна оцінити тільки приблизно. Похибки вважаються додатними, якщо результат вимірювання перевищує дійсне значення.

Для одержання дійсного значення вимірюваної величини в ряді випадків враховують похибки засобів вимірювання шляхом введення поправок.

**Поправкою** називається абсолютна похибка, що береться зі зворотним знаком.

Похибки вимірювань мають систематичну й випадкову складові, які називають також систематичною та випадковою похибками.

Під **систематичними похибками** розуміють похибки, що залишаються постійними або закономірно змінюються при повторних вимірюваннях тієї ж величини. Систематичні похибки можуть бути визначені й усунуті шляхом введення відповідних поправок. Прикладом систематичних похибок може служити похибка градування приладу, тобто помилки в розміщенні розподілів, нанесених на шкалу приладу. Вплив зовнішніх факторів (наприклад, коливання температури, напруги живлення) на засоби вимірювання також викликає появу систематичних похибок.

**Випадковими** називаються похибки, що змінюються випадковим чином при повторних вимірах тієї ж величини. Випадкові похибки не можна виключити дослідним шляхом. Вони походять від впливу на результат вимірювання причин випадкового характеру, наприклад, похибка від тертя в опорах вимірювальних приладів.

Зменшення впливу випадкових похибок на результат вимірювання досягається шляхом багаторазових вимірювань величини в однакових умовах.

Для оцінки точності результату вимірювань необхідно знати закон розподілу випадкових похибок.

У практиці вимірювань одним з найпоширеніших законів розподілу випадкових похибок є нормальний закон (Гауса).

Математичне вираження нормального закону має вигляд:

Залежно від зміни в часі вимірюваної величини розрізняють наступні похибки засобів вимірювань:

– **статичну похибку**, яка виникає при вимірюванні сталої в часі величини;

– **динамічну похибку** – різницю між похибкою в динамічному режимі (тобто при зміні вимірюваної величини в часі) і статичною похибкою, що відповідає значенню вимірюваної величини в даний момент часу.

Залежно від умов виникнення похибок розрізняють:

– **основну похибку** – похибку засобів вимірювань, що використовуються у нормальних умовах, тобто при нормальному положенні, температурі навколишнього середовища  $20\pm 5^\circ\text{C}$ , відсутності зовнішнього електричного і магнітного полів, крім земного, і т.п.;

– **додаткову похибку** – похибку засобів вимірювань, що виникає в результаті відхилення значення однієї з впливаючих величин від нормального значення. Іншими словами, це похибка, що виникає при відхиленні умов експлуатації від нормальних.

Якщо провести глибокий аналіз класифікації похибок в залежності від причин виникнення, способів урахування та виключення їхнього впливу на результат вимірювання, то переважно похибки – це систематичні, випадкові та грубі.

**Систематичні похибки** є найбільш небезпечними; їхнє виявлення пов'язане з рядом ускладнень. Часто спостерігач не знає про природу виникнення деяких систематичних похибок, а в ряді випадків навіть не має уявлення про їх існування.

В залежності від причин виникнення систематичні похибки поділяють на інструментальні, суб'єктивні, похибки методу та зовнішніх впливів.

Таким чином, можна зробити висновок, що поява систематичних похибок пов'язана здебільшого з недоліками засобів вимірювальної техніки або обранням методів вимірювання.

**Випадкові похибки** не можуть (як систематичні) бути виключені з результатів вимірювання, проте у випадку проведення досить великої кількості вимірювань методи математичної статистики та теорії ймовірності дозволяють оцінити величину випадкової похибки.

За характером зміни систематичні похибки поділяють на постійні, прогресивні, періодичні (похибки, які змінюються за складною закономірністю).

**Постійні похибки** – це похибки, які довгий час зберігають своє значення, наприклад, протягом всього часу вимірів. Такі похибки трапляються досить часто (у мір довжини, у гирях).

**Прогресивні похибки** – це похибки, які безперервно зростають або зменшуються. До таких похибок належать, наприклад, похибки внаслідок спрацювання обладнання при виготовленні деталей або акумуляторних батарей і т.д.

**Періодичні похибки** – це похибки, значення яких є періодичною функцією часу або іншою функцією. Наприклад, в секундомірів, індикаторів часового типу.

Похибки, які змінюються за складним законом, виникають внаслідок сумісної дії декількох систематичних похибок. Вплив різних за своєю



природою систематичних похибок на результат вимірів інколи співпадає за формою і умовами їх виявлення. В цьому випадку операції за винятком різних похибок можливо суміщати.

## **2. Комп'ютерні технології як інструментарій в наукових дослідженнях.**

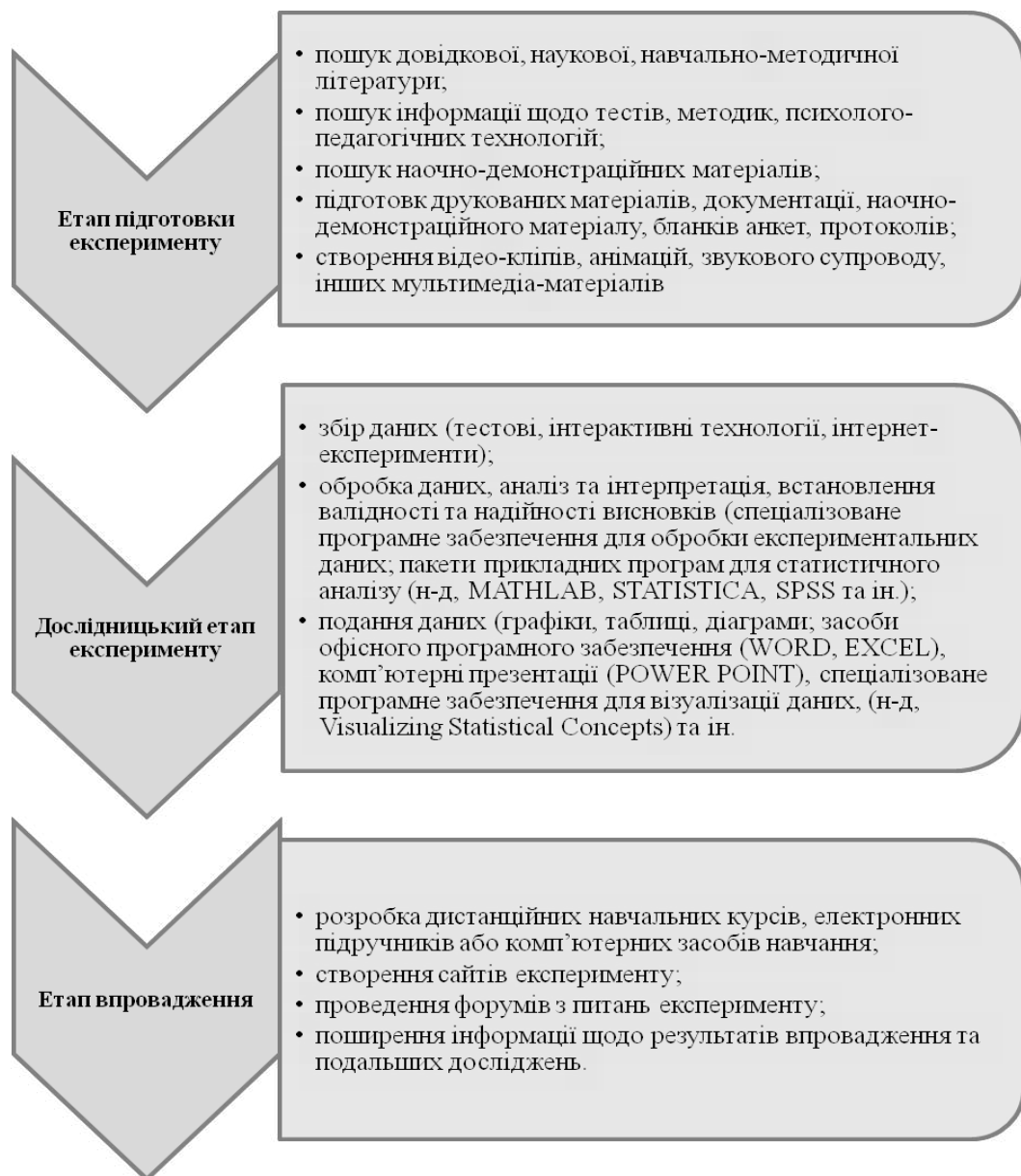
В основних своїх рисах сучасний експеримент суттєво відрізняється від того, яким він був у недалекому минулому, набуває нових форм, засобів реалізації, більш чіткої та уніфікованої структури. Особливу роль відіграють в цьому контексті новітні інформаційні технології.

Сучасні методи, методики та технології реалізації експерименту великою мірою орієнтовані на застосування комп'ютера, або передбачають можливість його застосування. Дослідження, що проводяться з використанням Інтернету розглядаються як різновид комп'ютеризованих досліджень. Доцільний підбір необхідного комп'ютерного інструментарію є важливим фактором забезпечення належного рівня організації дослідження.

**Комп'ютерні технології в експериментальному дослідженні.** Використання комп'ютера стає системним, і тому можна говорити про появу комп'ютерної технології експерименту. Існують інформаційні технології, придатні для здійснення експерименту практично на всіх його етапах.



### **Використання Інтернет-технологій на різних етапах експерименту**



З метою збору даних можуть бути застосовані комп'ютерні тестові технології. Електронні технології тестування дають можливість спростити процедури збору, аналізу даних, зберігання даних, запровадити нові методики тестування, охоплюючи інтерактивні, а також здійснювати обстеження в більших масштабах, здійснювати моніторингові дослідження.

#### **Переваги у проведенні Інтернет-досліджень:**

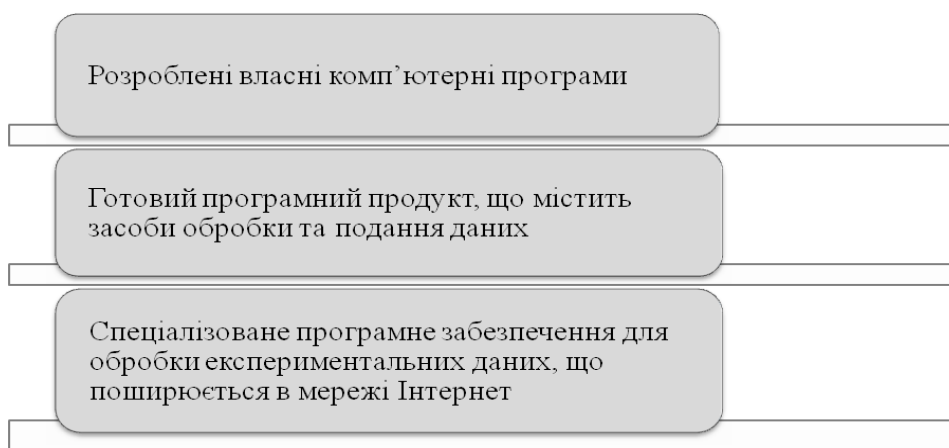
- 1) можливість швидкого залучення великої кількості учасників (висока надійність);
- 2) економія ресурсів: часу, коштів, обладнання, приміщення та ін.;
- 3) підвищення екологічної валідності;
- 4) можливість залучати учасників із різними соціально-демографічними характеристиками (висока зовнішня валідність);
- 5) можливість залучати учасників певних цільових груп;

- 6) відсутність впливу дослідника;
- 7) добровільність участі в експерименті, яка може бути зупинена у будь-яку мить;
- 8) підвищення правдивості учасників;
- 9) швидкий зворотній зв'язок;
- 10) можливість автоматичної реєстрації додаткових параметрів.

**Недоліки у проведенні Інтернет-досліджень:**

- 1) недостатній контроль ситуації експерименту, який призводить до збільшення варіативності випадкової складової та знижує надійність;
- 2) недостатній контроль та невизначеність складу учасників;
- 3) поява нових побічних змінних;
- 4) залежність від надійності роботи технічних та програмних засобів здійснення дослідження.

**Програмне забезпечення, що використовується для обробки даних:**



На основі результатів обробки даних можуть бути виявлені деякі закономірності, що можна подати за допомогою графіків, таблиць, діаграм. Це – так званий первинний аналіз даних. Для подання закономірностей можуть бути використані засоби офісного програмного забезпечення (WORD, EXCEL), комп'ютерних презентацій (POWER POINT), а також спеціалізоване програмне забезпечення для візуалізації даних, наприклад, на сайті Visualizing Statistical Concepts (див. Інтернет-посилання).

**На етапі статистичного аналізу та інтерпретації** результатів даних за допомогою пакетів прикладних програм здійснюється статистична обробка результатів дослідження, аналіз та інтерпретація, встановлення валідності та надійності висновків .

З метою **статистичної обробки** може бути розроблена спеціальна комп'ютерна програма, призначена для цілей конкретного експерименту; використане готове програмне забезпечення або дистанційне програмне

забезпечення, що поширюється на сайтах, присвячених статистичному аналізу даних (н-д, Research Methods and Statistics Links by Subtopic).

Після отримання результатів тестування, можливо, виникне необхідність обґрунтування валідності використаного інструментарію та надійності отриманих висновків. Особливо це може бути необхідно у тому випадку, якщо для цілей експерименту було розроблено новий тест або методику, або використано тест, стосовно валідності якого нічого не відомо.

### Труднощі у визначенні валідності Інтернет-експериментів



Існує 2 основних шляхи визначення зовнішньої валідності Інтернет-досліджень:

- 1) порівняння результатів лабораторних досліджень, які були проведені у традиційних умовах, із результатами, які були отримані в Інтернет-дослідженні;
- 2) порівняння результатів Інтернет-дослідження з теоретично передбаченими тенденціями.

Функції встановлення надійності та валідності входять до складу деяких пакетів прикладних програм (наприклад, SPSS), а також теж можуть бути здійснені через спеціалізовані Інтернет-сайти. Особливої уваги заслуговують питання встановлення валідності та надійності Інтернет-експериментів.

На етапі впровадження також можуть бути ефективно застосовані комп'ютерні технології. В результаті дослідження може бути розроблено дистанційний навчальний курс, електронний підручник або комп'ютерний засіб навчання. Створення сайтів експерименту, проведення форумів з питань експерименту дає можливість стеження за процесом впровадження, керування функціонуванням об'єкту впровадження, встановлення зворотного зв'язку, поширення інформації щодо результатів впровадження та подальших досліджень.

**ЛЕКЦІЯ № 8**  
**НАУКОВІ ПУБЛІКАЦІЇ ЗА МАТЕРІАЛАМИ НАУКОВОГО**  
**ДОСЛІДЖЕННЯ. ВИМОГИ ДО РІВНЯ НАУКОВОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ**  
**ЗДОБУВАЧА.**

**ПЛАН ЛЕКЦІЇ**

- 1. Наукові публікації: статті, тези доповідей. Вимоги до оформлення наукових статей.**
- 2. Академічна доброчесність сучасного науковця.**
- 3. Вимоги до рівня наукової кваліфікації здобувача освітньо-наукового ступеня доктора філософії щодо наукових публікацій.**

**Теоретична частина**

**1. Наукові публікації: статті. вимоги до оформлення наукових статей. апробація результатів наукових досліджень.**

**Наукова публікація** – це опублікований опис наукового дослідження, що містить аналіз сутності певної наукової проблеми, методи і результати її дослідження, науково обґрунтовані висновки

Завданням наукових публікацій є знайомити науковий світ з результатами досліджень окремих вчених та груп науковців. Наукові публікації є найбільш авторитетним та об'єктивним джерелом знань про світ.

**Завдання наукових публікацій:**

- передача знань наступним поколінням і групам споживачів.
- стимулювання подальших наукових досліджень у зазначеній проблематиці;
- підсумування результатів теоретичних чи експериментальних досліджень одного або цілої групи вчених;
- закріплення результатів наукового пізнання.

Розрізняють рецензовані та нерецензовані наукові публікації. Більшість наукових публікацій, на яких ґрунтується науковий світогляд, є рецензованими. Такі публікації мають найвищий ступінь довіри серед науковців.

Нерецензовані наукові публікації – тези конференцій, тексти усних доповідей, електронні публікації поза сайтами наукових рецензованих журналів.

Результати наукових досліджень оприлюднюються у вигляді різних видів публікацій: автореферат; наукова доповідь; препринт; тези доповідей; стаття; збірник наукових праць; монографія.

**Наукова стаття** – один з основних видів публікацій. Вона містить виклад проміжних або кінцевих результатів наукового дослідження, висвітлює конкретне окреме питання з теми дисертації, фіксує науковий пріоритет автора, робить матеріал надбанням фахівців. Наукові статті до

дисертацій мають обов'язково бути опубліковані у виданнях, перелік яких затверджений ВАК України.

Наукова стаття направляється до редакції в завершеному вигляді відповідно до вимог, які публікуються в окремих номерах журналів або збірниках у вигляді пам'ятки авторам.

Оптимальний обсяг наукової статті – 0,5 авторського аркуша (до 12 сторінок друкованого на комп'ютері тексту через 1,5 інтервали, шрифт 14).

Рукопис статті, крім основного тексту, має містити повну назву роботи, прізвище та ініціали автора (-ів), анотацію (на окремій сторінці), список використаної літератури.

**Вимоги до оформлення публікацій** можуть певною мірою відрізнятись, залежно від статусу, географії та традицій видань. За потреби, необхідну інформацію можна уточнити на сайтах відповідних наукових видань та організаторів комунікативних заходів, а також у друкованих вимогах до друку та запрошеннях до участі у таких заходах.

Вимоги висуваються до основних параметрів: розміру паперу; відступів тексту від його поля: ліве, праве, верхнє та нижнє; шрифту, розміру, абзацу, міжрядкового інтервалу.

Вимоги висуваються до структурних елементів:

– *УДК* (Універсальна десяткова класифікація - система класифікації інформації, широко використовується в усьому світі для систематизації творів науки, літератури і мистецтва, періодичної преси, різних видів документів і організації картотек) – має вказувати на проблематику (назву) публікації;

– *інформація про автора* – прізвище, ім'я та по-батькові; науковий ступінь, вчене звання; посада, установа (заклад), де працює;

– *назва публікації* – точно відображає її змістовне наповнення;

– *анотація* – яка лаконічно відображають основні результати дослідження та узгоджені з його завданнями (цілями);

– *ключові слова* – слів, з якими ототожнюється дане дослідження, і за якими потім буде здійснюватись пошук цієї публікації;

– *постановка проблеми в загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями* – доводиться актуальність проблематики, що є предметом даної публікації;

– *аналіз останніх досліджень і публікацій*, у яких започатковано розв'язання цієї проблеми та на які спирається автор – наводиться стислий огляд наукових надбань, що містять дисертації, монографії та наукові статі за даною проблематикою за останній відтинок часу (3–5 років і більше);

– *формулювання цілей публікації* (постановка задачі) (3–5 задач);

– *виклад основного матеріалу дослідження* (5–8 сторінок) – повне обґрунтування отриманих наукових результатів і чітке формулювання їхньої наукової новизни та практичної значущості;

– *висновки* з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямі (0,5–2,0 сторінки);

– список використаних джерел (3 і більше найменування; посилання на власні публікації лише за нагальної потреби).

**Окремі наукові видання можуть бути як фаховими за декількома галузями науки, так і ті, які індексуються в міжнародних наукометричних базах (Scopus, Web of Science)**

**Критерії вибору наукових видань:**

- приналежність до галузі науки (згідно рішення МОН України), в межах якої здійснюється наукове дослідження;
- вимоги до оформлення;
- перелік супровідних документів;
- складність процедури прийняття матеріалів до публікації;
- вартість та оперативність публікації;
- географія видання тощо.

**Порядок підготовки наукових статей:**

- усвідомлення необхідності та/чи потреби у науковій статті;
- вибір наукового видання;
- формулювання назви наукової статті та переліку проблем, на вирішення яких вона буде спрямована;
- збирання, обробка та аналіз інформації, що стосується об'єкта дослідження;
- узагальнення та оформлення результатів дослідження у вигляді наукової статті;
- редагування та коригування матеріалів;
- дотримання граничних термінів відправлення матеріалів до видавництва;
- отримання підтвердження про прийняття матеріалів до публікації;
- оплата організаційного внеску та відправлення ксерокопії чеку про його сплату;
- отримання видання зі статтею здобувача.

**Рекомендації щодо підготовки наукових статей:**

- матеріал має відповідати цілям і задачам наукового видання, а також бути цікавим для його читачів;
- стаття не направлялась для публікації в інші наукові видання;
- суворе дотримання технічних параметрів (шрифт, розмір, поля);
- логічність, структурованість і грамотність викладу матеріалу;
- читабельність і чіткість ілюстративних матеріалів;
- наявність і правильна послідовність структурних елементів;
- використання актуальних посилань на публікації останніх років;
- відсутність плагіату (неможна використовувати цитати чи ілюстрації без дозволу правовласника і без посилань на першоджерело);
- відображення результатів повноцінного дослідження (стаття не повинна бути розширеним варіантом інших наукових робіт, або ж частиною більш крупного дослідження, яке було розбито на декілька частин (матеріал для окремих публікацій));

- наявність чітко сформульованої та обґрунтованої наукової новизни; стаття має бути певним внеском у розвиток науки;
- використання загальноприйнятих методів наукового дослідження;
- виокремлення конкретних груп предметів дослідження й параметрів їхнього порівняння;
- аналіз має спиратись на належну статистичну базу;
- логічність і структурованість висновків (аргументи в статті повинні враховувати значущий масив наукової літератури за темою статті, а також мусять підтверджувати й обґрунтовувати висновки).

***Окремі (незначні за обсягом) результати дослідження можуть бути оформлені у вигляді тез доповідей на комунікативний захід, тематика якого відповідає проблематиці наукового дослідження.***

***Тези доповіді*** – це опубліковані до початку наукової конференції (з'їзду, конференції, симпозіуму) матеріали попереднього характеру, де викладено основні аспекти наукової доповіді. Вони фіксують науковий пріоритет автора й містять матеріали, відсутні в інших публікаціях. Можливий виклад однієї тези

Рекомендований обсяг тез наукової доповіді становить дві - три сторінки машинописного тексту через 1 чи 1,5 інтервали. Схематично структура тез наукової доповіді виглядає таким чином: теза – обґрунтування – доказ – аргумент – результат – перспективи.

Структура тексту доповіді практично аналогічна плану статті й може складатися із вступу, основної й підсумкової частини.

**Критерії вибору наукових комунікативних заходів:**

- відповідність назви заходу (його секції) тематиці дослідження;
- присутність знаних науковців – експертів з досліджуваних питань;
- зручні дата, місце проведення та трансфер;
- прийнятна вартість участі, проживання, проїзду тощо.

**Порядок підготовки тез:**

- усвідомлення необхідності та особистої потреби в участі в комунікативному заході;
- вибір комунікативного заходу;
- формулювання назви тез і проблеми, на вирішення якої вони будуть спрямовані;
- збирання, обробка та аналіз інформації, що стосується об'єкта дослідження;
- узагальнення та оформлення результатів дослідження у вигляді тез;
- редагування та коригування матеріалів;
- заповнення заявки на участь у комунікативних заходах;
- дотримання граничних термінів відправлення заявок на участь і тез доповіді;
- отримання підтвердження про прийняття матеріалів до публікації;
- оплата організаційного внеску та відправлення ксерокопії чеку, що це засвідчує;



- придбання квитків, бронювання готелю;
- підготовка тексту та презентації доповіді;
- участь у комунікативному заході та/чи отримання збірника його матеріалів.

## **2. Академічна доброчесність сучасного науковця.**

**Академічна доброчесність** – одне з ключових понять для сучасного науковця – принципів наукового процесу. Наприкінці жовтня 2020 року у Європі проходив тиждень академічної доброчесності, а **21 жовтня** світова спільнота щороку відзначає Міжнародний день академічної доброчесності. Україна вперше долучилася до відзначення цього Дня у 2020 році.

**Академічна доброчесність** – сукупність етичних принципів і визначених законами України «Про освіту», «Про вищу освіту» правил, якими мають керуватися учасники освітнього процесу під час навчання, викладання та провадження наукової (творчої) діяльності з метою забезпечення довіри до результатів навчання та/або наукових (творчих) досягнень.

**Академічна культура** – система цінностей, норм, правил, зразків поведінки, принципів спілкування, які регулюють діяльність учасники освітнього процесу та визначають принципи взаємовідносин між ними та із зовнішнім середовищем в освіті й науці;

**Наукова етика** – сукупність установлених та визнаних академічною спільнотою норм і правил поведінки працівників, зайнятих у сфері наукової, науково-технічної та науково-педагогічної діяльності.

Принципами академічної доброчесності є:

– **чесність** – недопущення будь-яких форм обману, брехні, шахрайства, крадіжки або інших форм нечесної поведінки в навчальній і науковій діяльності;

– **справедливість** – неупереджене ставлення учасників освітнього процесу один до одного, об'єктивне, прозоре та незалежне оцінювання результатів навчальної та дослідницької діяльності;

– **довіра** – існування в університетському середовищі атмосфери взаємної довіри, що заохочує вільний обмін ідеями та інформацією, сприяє співпраці й творчості, вільному продукуванню нових ідей, створенню середовища неприпустимості привласнення результатів діяльності інших чи підірвання репутації учасника освітнього процесу;

– **повага** – виявлення поваги як до себе, так і до інших, незалежно від віку, статі та статусу, а також розуміння нових, різносторонніх, іноді протилежних думок та ідей, уникнення зловживань посадовим становищем виборними чи призначеними представниками університетської громади;

– **партнерство** – зорієнтованість на співпрацю та партнерську взаємодію з метою підвищення якості навчальних та дослідницьких результатів, протистояння будь-яким формам дискримінації, ганебним учинкам, негативному впливу інших осіб;

– **відповідальність** – сумлінне виконання взятих на себе зобов'язань, протистояння будь-яким формам дискримінації, ганебним учинкам, негативному впливу інших осіб, здатність брати на себе відповідальність за результати своєї діяльності;

– **прозорість та інформаційна відкритість** – надання будь-якої інформації, що стосується освітньої, науково-дослідницької, господарської та фінансової діяльності Університету, учасникам освітнього процесу, крім тієї, доступ до якої обмежено законодавством;

– **законність** – дотримання у своїй діяльності учасниками освітнього процесу норм чинних нормативно-правових актів України, в тому числі нормативно-правових актів, чинних в Університеті, а також стимулювання до цього інших.

Порушеннями академічної доброчесності вважаються:

– **академічний плагіат** – оприлюднення (частково або повністю) наукових (творчих) результатів, отриманих іншими особами як результатів власного дослідження (творчості) та/або відтворення опублікованих текстів (оприлюднених творів мистецтва) інших авторів без зазначення авторства під іменем особи, яка не брала участі в їх створенні;

– **обман** – надання завідомо неправдивої інформації щодо власної освітньої (наукової, творчої) діяльності чи організації освітнього процесу;

– **академічне шахрайство:**

- списування – виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання, зокрема під час оцінювання результатів навчання;

- використання під час контрольних заходів заборонених допоміжних матеріалів або технічних засобів (шпаргалки, мікронавушники, телефони, планшети тощо);

- фальсифікація або фабрикація інформації, наукових результатів і наступне використання їх в роботі;

- проходження процедур контролю знань підставними особами;

- придбання або отримання виконаних на замовлення академічних текстів у інших осіб та подання їх як власних результатів навчальної та/або наукової діяльності;

- підробка підписів у офіційних документах (залікових книжках, актах, звітах, угодах тощо);

- посилення на джерела, які не використовувалися в роботі;

- здавання різними особами робіт з однаковим змістом;

– **неправомірна вигода** – надання, отримання чи пропозиція щодо надання (отримання) учасником освітнього процесу коштів, майна, переваг, пільг чи послуг матеріального або нематеріального характеру з метою отримання неправомірної вигоди в освітньому процесі;

– **несанкціонована співпраця** – навмисна чи усвідомлена допомога або спроба допомоги іншій особі в здійсненні акту академічної нечесності, а також виконання на замовлення та/або продаж академічних текстів;

– *необ'єктивне оцінювання* – свідоме завищення або заниження оцінки результатів навчання здобувачів освіти науково-педагогічними працівниками.

Дотримання етичних норм та принципів академічної доброчесності у науковій діяльності усіма учасниками передбачає:

– спрямовувати свої зусилля на подальше застосування отриманих знань задля блага людства, збереження навколишнього середовища та найекономічнішого використання природних ресурсів;

– сприяти розповсюдженню наукових знань і протидіяти поширенню псевдонаукових теорій, хибних концепцій та уявлень;

– нести відповідальність за наслідки своєї наукової діяльності, протидіяти отриманню результатів, що суперечать принципам академічної доброчесності й можуть завдати шкоди;

– дотримуватися найвищих професійних стандартів планування та проведення наукових досліджень;

– забезпечувати принципову чесність і прозорість на всіх стадіях наукового дослідження, вважати неприпустимим прояви нечесної поведінки, рішуче викривати факти плагіату й інших форм порушень авторського права;

– визнавати міжнародні та національні правові норми щодо авторських прав, обов'язково посилаючись на джерела інформації в разі використання ідей, тверджень, відомостей;

– надавати достовірну інформацію про результати власних наукових досліджень;

– протидіяти конформізму, нести персональну відповідальність за чесну та об'єктивну оцінку наукових робіт та дисертацій;

– захищати свободу наукової думки, засуджувати цензуру щодо наукової творчості;

– визнавати творчий внесок кожного з авторів дослідження, що проводилося колективно, не включати до списку авторів осіб, які не мали відношення до отримання наукових результатів.

За порушення академічної доброчесності наукові працівники можуть бути притягнені до адміністративної та дисциплінарної відповідальності відповідно до тяжкості порушення:

– відмова у присудженні наукового (освітнього) ступеня чи присвоєнні вченого звання;

– позбавлення присудженого наукового (освітнього) ступеня чи присвоєного вченого звання;

– позбавлення права брати участь у роботі визначених відповідними законами органів чи займати визначені відповідними нормативно-правовими актами посади;

– догана;

– недопущення до участі в конкурсі на заміщення посади науково-педагогічного працівника;

– позбавлення на певний строк премій, надбавок, інших заохочень.

Загалом за використання плагіату передбачено (залежно від кожного конкретного правопорушення) цивільну, адміністративну та кримінальну відповідальність.

Цитування має використовуватися у всіх випадках, коли в роботі використовуються дані, взяті зі сторонніх джерел, а не отримані або створені безпосередньо автором. Порушення вказаних нижче правил і їх недотримання має розцінюватися як плагіат:

– якщо думка автора наводиться дослівно, то її слід взяти в лапки;

– якщо цитується великий уривок тексту, то він може не братися в лапки, натомість — виділяється або відбивається від решти тексту певним способом (набирається іншим кеглем, шрифтом, накресленням, відбивається від основного тексту більшими абзацними відступами тощо);

– допускається скорочення цитати, яке не веде до викривлення думки автора. Місце скорочення має бути відзначене в цитаті квадратними дужками з трикрапкою всередині;

– допускається перефразування цитати, зміна словоформ чи відмінків певних слів. В такому разі, цитата в лапки не береться, але в квадратних дужках обов'язково ставиться посилання на джерело (його порядковий номер зі списку використаної літератури, який додається до роботи);

– в списку використаної літератури завжди слід вказувати навіть ті джерела, які використовувалися під час підготовки роботи і вивчення теми, навіть якщо прямих посилань чи цитувань цих джерел в роботі немає.

### **3. Вимоги до рівня наукової кваліфікації здобувача освітньо-наукового ступеня доктора філософії щодо наукових публікацій.**

Здобувач повинен підготувати дисертацію, опублікувати основні наукові результати у наукових публікаціях, набути теоретичні знання, уміння, навички та відповідні компетентності.

Дисертація подається у вигляді спеціально підготовленої кваліфікаційної наукової праці на правах рукопису, виконується здобувачем особисто, повинна містити наукові положення, нові науково обґрунтовані теоретичні та/або експериментальні результати проведених здобувачем досліджень, що мають істотне значення для певної галузі знань та підтверджуються документами, які засвідчують проведення таких досліджень, а також свідчити про особистий внесок здобувача в науку та характеризуватися єдністю змісту.

Вимоги щодо оформлення дисертації встановлюються МОН. Освітньо-наукова програма закладу вищої освіти (наукової установи) може встановлювати максимальний та/або мінімальний обсяг основного тексту дисертації відповідно до специфіки відповідної галузі знань та/або спеціальності.

Основні наукові результати дисертації повинні бути висвітлені не менше ніж у трьох наукових публікаціях, які розкривають основний зміст дисертації. До таких наукових публікацій зараховуються:

не менше однієї статті в періодичних наукових виданнях інших держав, які входять до Організації економічного співробітництва та розвитку та/або Європейського Союзу, з наукового напрямку, за яким підготовлено дисертацію здобувача. До такої публікації може прирівнюватися публікація у виданнях, включених до переліку наукових фахових видань України з присвоєнням категорії “А”, або в закордонних виданнях, проіндексованих у базах даних Web of Science Core Collection та/або Scopus;

статті в наукових виданнях, включених до переліку наукових фахових видань України з присвоєнням категорії “Б” (замість однієї статті може бути зараховано монографію або розділ монографії, опублікованої у співавторстві).

Наукова публікація у виданні, віднесеному до першого - третього квартилів (Q 1 - Q 3) відповідно до класифікації SCImago Journal and Country Rank або Journal Citation Reports, прирівнюється до двох публікацій, які зараховуються відповідно до абзацу першого цього пункту.

Наукові публікації зараховуються за темою дисертації з дотриманням таких умов:

- обґрунтування отриманих наукових результатів відповідно до мети статті (поставленого завдання) та висновків;
- опублікування статей у наукових фахових виданнях, які на дату їх опублікування внесені до переліку наукових фахових видань України, затвердженого в установленому законодавством порядку;
- опублікування статей у наукових періодичних виданнях інших держав з наукового напрямку, за яким підготовлено дисертацію здобувача, за умови повноти викладу матеріалів дисертації, що визначається радою;
- опублікування не більше ніж однієї статті в одному випуску (номері) наукового видання.

За темою дисертації не зараховуються наукові публікації, в яких повторюються наукові результати, опубліковані раніше в інших наукових публікаціях, що вже зараховані за темою дисертації.

Якщо в дисертації використано ідеї або розробки, що належать співавторам, разом з якими здобувач має спільні наукові публікації та документи про проведення дисертаційних досліджень, здобувач повинен відзначити такий факт у дисертації з обов’язковим зазначенням особистого внеску в такі публікації та документи.

Здобувач засвідчує власним підписом на титульній сторінці дисертації, що подані до захисту наукові досягнення є його власним напрацюванням і всі запозичені ідеї, наукові результати, цитати супроводжуються належними посиланнями на їх авторів та джерела опублікування.

Виявлення радою порушення академічної доброчесності (академічного плагіату, самоплагіату, фабрикації, фальсифікації) (далі - академічна доброчесність) в дисертації та/або наукових публікаціях, у яких висвітлені основні наукові результати дисертації, є підставою для відмови у присудженні ступеня доктора філософії без права її повторного захисту.

Після завершення здобувачем відповідної освітньо-наукової програми науковий керівник (керівники) здобувача готує (готують) висновок з оцінкою його роботи у процесі підготовки дисертації та виконання індивідуального плану наукової роботи та індивідуального навчального плану (далі - висновок наукового керівника (керівників)). Науковий керівник (керівники) забезпечує (забезпечують) належне та своєчасне виконання своїх обов'язків.

Якщо науковий керівник (керівники) відмовляється (відмовляються) підготувати висновок, здобувач звертається з письмовою заявою до вченої ради закладу вищої освіти (наукової установи) про надання висновку структурного підрозділу, де здійснювалася підготовка здобувача. Вчена рада закладу вищої освіти (наукової установи) доручає відповідному структурному підрозділу розглянути таку заяву. Відповідний структурний підрозділ протягом місяця з дня надходження заяви розглядає подані здобувачем документи щодо завершення його підготовки і проводить засідання, яке вважається правоможним, якщо в ньому взяли участь не менш як дві третини складу відповідного структурного підрозділу. На засіданні відповідного структурного підрозділу заслуховується наукова доповідь здобувача і шляхом відкритого голосування простою більшістю голосів присутніх на засіданні наукових (науково-педагогічних) працівників приймається рішення про надання/відмову в наданні такого висновку. У такому разі висновок підписує керівник відповідного структурного підрозділу. Якщо науковий керівник є керівником структурного підрозділу, де здійснювалася підготовка здобувача, висновок структурного підрозділу підписує заступник керівника такого підрозділу.

Попередня експертиза дисертації проводиться, як правило, у закладі вищої освіти (науковій установі), де здійснювалася підготовка здобувача.

Для проведення попередньої експертизи здобувач звертається із письмовою заявою на ім'я голови вченої ради закладу вищої освіти (наукової установи), де здійснювалася підготовка здобувача, про проведення попередньої експертизи дисертації та надання висновку про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації.

Якщо заклад вищої освіти (наукова установа), де здійснювалася підготовка здобувача, не може провести попередню експертизу дисертації здобувача, такий заклад (наукова установа) надсилає звернення до іншого закладу вищої освіти (наукової установи) із проханням розглянути заяву здобувача про проведення попередньої експертизи дисертації. У такому разі здобувач звертається із письмовою заявою на ім'я голови вченої ради зазначеного закладу вищої освіти (наукової установи) про проведення

попередньої експертизи дисертації та надання висновку про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації.

Заява здобувача передається до структурного підрозділу (кафедри, відділу, лабораторії) закладу вищої освіти (наукової установи), де здійснювалася підготовка здобувача, або до структурного підрозділу іншого закладу вищої освіти (наукової установи), визначеного для проведення попередньої експертизи дисертації.

Структурний підрозділ, де буде проводитися попередня експертиза дисертації, подає пропозиції вченій раді закладу вищої освіти (наукової установи) щодо призначення двох рецензентів, кандидатури яких пропонуються до складу ради.

До структурного підрозділу, де буде проводитися попередня експертиза дисертації, здобувач подає дисертацію, висновок наукового керівника (керівників) та академічну довідку про виконання відповідної освітньо-наукової програми. Зразок такої довідки затверджується МОН.

Керівник структурного підрозділу закладу вищої освіти (наукової установи), де проводиться попередня експертиза дисертації, за участю рецензентів організовує та проводить на базі такого структурного підрозділу фаховий семінар для апробації дисертації.

Рецензенти, розглянувши дисертацію та наукові публікації, у яких висвітлені основні наукові результати дисертації, а також за результатами фахового семінару готують висновок про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації. Рецензенти забезпечують об'єктивність підготовленого ними висновку. У висновку, зокрема, зазначається інформація про відповідність дисертації вимогам, кількість наукових публікацій, повноту опублікування результатів дисертації та особистий внесок здобувача до всіх наукових публікацій, опублікованих із співавторами та зарахованих за темою дисертації.

Попередня експертиза дисертації проводиться протягом двох місяців з дня надходження до закладу вищої освіти (наукової установи) письмової заяви здобувача щодо проведення такої експертизи.

У разі відмови (у письмовій формі) закладу вищої освіти (наукової установи) провести попередню експертизу та підготувати зазначений висновок здобувач має право звернутися до МОН для визначення подальшої процедури захисту дисертації.

Здобувач із поважних причин (за станом здоров'я, за сімейними обставинами) за власною заявою має право на проведення попередньої експертизи дисертації, надання висновку про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації та проведення захисту дисертації в раді протягом шести місяців після відрахування з аспірантури.

Висновок наукового керівника (керівників) або структурного підрозділу (у двох примірниках) та висновок про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації (у двох

примірниках) видаються здобувачеві. Після цього забороняється вносити зміни до тексту дисертації.

У разі коли зазначені висновки є позитивними, здобувач подає заяву на ім'я голови вченої ради закладу вищої освіти (наукової установи) про формування складу ради для проведення захисту дисертації з метою присудження ступеня доктора філософії та подає засвідчені в установленому порядку копії одержаних ним академічної довідки про виконання відповідної освітньо-наукової програми, висновку наукового керівника (керівників) або структурного підрозділу та висновку про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації.

Структурний підрозділ, де проводилася попередня експертиза дисертації, подає пропозиції вченій раді закладу вищої освіти (наукової установи) для формування складу ради відповідно до вимог.

### **Питання для контролю знань**

1. Інформація. Якість наукової інформації.
2. Джерела інформації та їх класифікація.
3. Поняття про первинну та вторинну інформацію.
4. Неперіодичні видання.
5. Типи неперіодичних наукових видань за читацьким призначенням і характером наявної в них інформації.
6. Періодичні видання.
7. Видання, що продовжуються.
8. Нормативно-технічна документація.
9. Патентна інформація. Переваги.
10. Критерії пошуку джерел інформації.
11. Принципи пошуку джерел інформації.
12. Методи пошуку інформації.
13. Способи пошуку джерел інформації.
14. Універсальна десяткова класифікація документів інформації.
15. Мета наукової роботи з джерелом інформації.
16. Мета першого та другого читання наукових джерел інформації.
17. Форми запису результатів аналізу джерел інформації.

### **Питання для самостійної підготовки**

1. Інформаційний вибух, інформаційна криза.
2. Національна система науково-технічної інформації.
3. Пошук джерел інформації у бібліотеці.
4. Пошук джерел інформації в Інтернеті.
5. Документація підприємства як джерело інформації.
6. Призначення та види каталогів.
7. Фактори успішності роботи з інформацією.



8. Функціонально-структурна модель звичного, повільного читання.
9. Мистецтво запам'ятовування.
10. Інтерпретація наукової інформації.
11. Стадії обробки інформації та їх характеристика.
12. Вимоги до процедури інтерпретації наукової інформації.

## ЛЕКЦІЯ № 9

### ОФОРМЛЕННЯ МАТЕРІАЛІВ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ – ДИСЕРТАЦІЙНОЇ РОБОТИ.

#### ПЛАН ЛЕКЦІЇ

1. Структура наукової роботи. Вимоги до основних структурних елементів.
2. Вимоги до оформлення бібліографічного опису. Цитування.
3. Вимоги до оформлення дидактичного матеріалу – мультимедійної презентації.
4. Мова і стиль наукового дослідження.

#### Теоретична частина

1. Структура наукової роботи. Вимоги до основних структурних елементів.

Дисертація на здобуття освітньо-наукового ступеня доктора філософії готується державною мовою у вигляді спеціально підготовленої наукової праці на правах рукопису в твердій або м'якій палітурці та в електронній формі. За бажанням здобувача дисертація може бути перекладена англійською мовою або іншою мовою, пов'язаною з предметом дослідження, з поданням перекладу до спеціалізованої вченої ради.

Дисертація повинна мати такі основні структурні елементи:

- титульний аркуш;
- анотація;
- зміст;
- перелік умовних позначень (за необхідності);
- основна частина;
- список використаних джерел;
- додатки.

Кожен з цих елементів, а також розділи основної частини та додатки мають починатися з нової сторінки.

Для ознайомлення зі змістом та результатами дисертації подається державною та англійською мовами анотація - узагальнений короткий виклад її основного змісту. В анотації дисертації мають бути стисло представлені основні результати дослідження із зазначенням наукової новизни та наявності практичного значення.

В анотації також вказуються:

- прізвище та ініціали здобувача;
- назва дисертації;
- вид дисертації та науковий ступінь, на який претендує здобувач;
- спеціальність (шифр і назва);
- найменування вищого навчального закладу або найменування наукової установи, у якому (якій) здійснювалася підготовка;

– найменування наукової установи або найменування вищого навчального закладу, у спеціалізованій вченій раді якої (якого) відбудеться захист;

– місто, рік.

Обсяг анотації становить 0,2 - 0,3 авторських аркуша.

Анотація може подаватися також третьою мовою, пов'язаною з предметом дослідження.

Наприкінці анотації наводяться ключові слова відповідною мовою. Сукупність ключових слів повинна відповідати основному змісту наукової праці, відображати тематику дослідження і забезпечувати тематичний пошук роботи. Кількість ключових слів становить від п'яти до п'ятнадцяти. Ключові слова подають у називному відмінку, друкують в рядок через кому.

Після ключових слів наводиться список публікацій здобувача за темою дисертації. Вказуються наукові праці:

- в яких опубліковані основні наукові результати дисертації;
- які засвідчують апробацію матеріалів дисертації;
- які додатково відображають наукові результати дисертації.

Зміст повинен містити назви всіх структурних елементів, заголовки та підзаголовки (за їх наявності) із зазначенням нумерації та номери їх початкових сторінок.

Перелік умовних позначень, символів, одиниць вимірювання, скорочень подається за необхідності у вигляді окремого списку. Додатково їхнє пояснення наводиться у тексті при першому згадуванні. Скорочення, символи, позначення, які повторюються не більше двох разів, до переліку не вносяться.

Основна частина дисертації має містити:

- вступ;
- розділи дисертації;
- висновки.

Обсяг основного тексту дисертації вираховується авторськими аркушами.

У вступі подається загальна характеристика дисертації, а саме:

– обґрунтування вибору теми дослідження (висвітлюється зв'язок теми дисертації із сучасними дослідженнями у відповідній галузі знань шляхом критичного аналізу з визначенням сутності наукової проблеми або завдання);

– мета і завдання дослідження відповідно до предмета та об'єкта дослідження;

– методи дослідження (перераховуються використані наукові методи дослідження та змістовно відзначається, що саме досліджувалось кожним методом; обґрунтовується вибір методів, що забезпечують достовірність отриманих результатів та висновків);

– наукова новизна отриманих результатів (аргументовано, коротко та чітко представляються основні наукові положення, які виносяться на захист, із зазначенням відмінності одержаних результатів від відомих раніше);

– особистий внесок здобувача (якщо у дисертації використано ідеї або розробки, що належать співавторам, разом з якими здобувачем опубліковано наукові праці, обов'язково зазначається конкретний особистий внесок здобувача в такі праці або розробки; здобувач має також додати посилання на дисертації співавторів, у яких було використано результати спільних робіт);

– апробація матеріалів дисертації (зазначаються назви конференції, конгресу, симпозіуму, семінару, школи, місце та дата проведення);

– структура та обсяг дисертації (анонсується структура дисертації, зазначається її загальний обсяг).

За наявності у вступі можуть також вказуватися:

– зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами, грантами - вказується, в рамках яких програм, тематичних планів, наукових тематик і грантів, зокрема галузевих, державних та/або міжнародних, виконувалося дисертаційне дослідження, із зазначенням номерів державної реєстрації науково-дослідних робіт і найменуванням організації, де виконувалася робота;

– практичне значення отриманих результатів - надаються відомості про використання результатів досліджень або рекомендації щодо їх практичного використання.

У розділах дисертації має бути вичерпно і повно викладено зміст власних досліджень здобувача наукового ступеня, зроблено посилання на всі наукові праці здобувача, наведені в анотації. Список цих праць має також міститися у списку використаних джерел.

У разі використання наукових результатів, ідей, публікацій та інших матеріалів інших авторів у тексті дисертації обов'язково повинні бути посилання на публікації цих авторів. Фрагменти оприлюднених (опублікованих) текстів інших авторів (цитати) можуть включатися до дисертації виключно із посиланням на джерело (крім фрагментів, які не несуть самостійного змістовного навантаження).

Розділи дисертації можуть поділятися на підрозділи (нумерація складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, відокремлених крапкою), пункти (нумерація - з номера розділу, порядкового номера підрозділу і порядкового номера пункту, відокремлених крапкою), підпункти (нумерація - з номера розділу, порядкового номера підрозділу, порядкового номера пункту і порядкового номера підпункту, відокремлених крапкою). Розділи, підрозділи, пункти і підпункти нумеруються арабськими цифрами.

При нумерації формул і рисунків за наявності посилань на них у тексті дисертації проставляються через крапку номер розділу та номер

формули (рисунок). Формула, що нумерується, наводиться посередині нового рядка (нумерація - з правого боку в дужках). Номер та назва рисунка наводяться знизу/з правого боку рисунка.

У висновках викладаються найбільш важливі наукові та практичні результати дисертації, вказуються наукові проблеми, для розв'язання яких можуть бути застосовані результати дослідження, а також можливі напрями продовження досліджень за тематикою дисертації.

За наявності практичного значення отриманих результатів надаються відомості про використання результатів досліджень або рекомендації щодо їх використання. У разі якщо результати досліджень впроваджено, відомості подаються із зазначенням найменувань організацій, в яких здійснено впровадження. У цьому випадку додатки можуть містити копії відповідних документів.

Список використаних джерел формується здобувачем наукового ступеня за його вибором (опціонально - в кінці кожного розділу основної частини дисертації) одним із таких способів:

- у порядку появи посилань у тексті;
- в алфавітному порядку прізвищ перших авторів або заголовків;
- у хронологічному порядку.

Бібліографічний опис списку використаних джерел у дисертації може оформлятися здобувачем наукового ступеня за його вибором з урахуванням Національного стандарту України ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання» або одним зі стилів, віднесених до рекомендованого переліку стилів оформлення списку наукових публікацій, наведеного у [додатку 3](#) до цих Вимог.

Бібліографічний опис використаного джерела може обмежуватися обов'язковою інформацією, необхідною для однозначної ідентифікації цього джерела.

До додатків може включатися допоміжний матеріал, необхідний для повноти сприйняття дисертації:

- проміжні формули і розрахунки;
- таблиці допоміжних цифрових даних;
- протоколи та акти випробувань, впровадження, розрахунки економічного ефекту, листи підтримки результатів дисертаційної роботи;
- інструкції та методики, опис алгоритмів, які не є основними результатами дисертації, описи і тексти комп'ютерних програм вирішення задач за допомогою електронно-обчислювальних засобів, які розроблені у процесі виконання дисертації;
- ілюстрації допоміжного характеру;
- інші дані та матеріали.

Обов'язковим додатком до дисертації є список публікацій здобувача за темою дисертації та відомості про апробацію результатів дисертації

(азначаються назви конференції, конгресу, симпозіуму, семінару, школи, місце та дата проведення, форма участі).

### Правила оформлення

Обсяг	Обсяг основного тексту дисертації визначається пунктами 10, 11 Порядку присудження наукових ступенів, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 року № 567, або може встановлюватися освітньо-науковою програмою закладу вищої освіти (наукової установи) відповідно до специфіки відповідної галузі знань та/або спеціальності. До загального обсягу дисертації не включаються таблиці та ілюстрації, які повністю займають площу сторінки. Один авторський аркуш дорівнює 40 тис. друкованих знаків, враховуючи цифри, розділові знаки, проміжки між словами, що становить близько 24 сторінок друкованого тексту при оформленні дисертації за допомогою комп'ютерної техніки з використанням текстового редактора Word: шрифт - Times New Roman, розмір шрифту - 14 pt
Інтервал	Дисертацію друкують на одному або на двох (за бажанням) боках аркуша білого паперу формату А4 (210x297 мм) через 1,5 міжрядкового інтервалу
Шрифт	Кегель - мітел (14 типографських пунктів). Допускається підготовка дисертаційної роботи в форматі LaTeX з відповідним стильовим оформленням
Поля	Текст дисертації необхідно друкувати, залишаючи поля таких розмірів: ліве - не менше 20 - 25 мм, праве - не менше 10 мм, верхнє - не менше 20 мм, нижнє - не менше 20 мм

## 2. Вимоги до оформлення бібліографічного опису. Цитування.

Список літературних джерел є обов'язковим елементом наукової праці. Він є ключем до використаних дослідником джерел, певною мірою відбиває наукову етику і культуру наукової праці. Змістовність списку дає уявлення про те, наскільки глибоко її автор зумів вивчити стан досліджуваної проблеми, наскільки глибоко він володіє предметом дослідження. За рахунок включеного у наукову працю списку літератури стає можливим скоротити деякі цитовані матеріали та виклад окремих положень у тексті наукової праці.

До списку літератури, вміщеного у наукову працю, включають використані, цитовані і (або) рекомендовані літературні джерела. Рекомендовані джерела включають головним чином до навчальних і методичних видань. Розміщують списки літератури у кінці видання. Побудова списку літератури може бути різною. У наукових працях найбільш поширеними є такі варіанти: за алфавітом, алфавітно-хронологічний, у послідовності першого згадування робіт і систематичний.

Список літератури в науковій праці свідчить про обсяг використаних автором джерел, про рівень стану досліджуваної проблеми і навичок роботи з науковою літературою. Такий список – одна з суттєвих частин наукової праці, що віддзеркалює самостійну творчу працю її автора і демонструє ступінь фундаментальності проведеного дослідження.

Список використаних літературних джерел розміщують після основного тексту наукової праці. Його обсяг не перевищує 5% загального обсягу рукопису.

Відомості про кожне літературне джерело записують відповідно до існуючих правил бібліографічного опису друкованої праці – Національного стандарт України «Інформація та документація. Бібліографічна посилання. Загальні положення та правила складання. ДСТУ 8302:2015. Правила бібліографічного опису друкованих праць є обов'язковими для всіх, у кого виникає потреба складати списки літературних джерел. Складають бібліографічний опис кожного джерела мовою, на якій його видано.

**Загальні положення та правила складання:**

- опис здійснюється мовою оригіналу;
- вказівки тому, частини, випуску, номеру, а також на рік видання подаються арабськими цифрами;
- назва місця видання подається повністю;
- опис документу здійснюється за титульною сторінкою. Відсутні відомості позичають з інших місць документу: обкладинки, зворотного боку титульної сторінки, передмови, змісту, вихідних даних тощо;
- подання інформації не з титульної сторінки дозволено без квадратних дужок;
- дозволено укладати в скороченій формі, обмежуючись необхідною для ідентифікації інформацією;
- заголовок – від одного до трьох авторів або назва;
- повторення відомостей про автора/ів за навскісною рисою не обов'язково;
- подання чотирьох і більше авторів перед назвою – не обов'язково, тільки за необхідності. Дозволено подати за навскісною рисою одного автора та словосполучення «та ін.»;
- подання позначення матеріалу не обов'язково;
- подання назви видавництва або прізвища видавника не обов'язково;
- подання відомостей про серію та Міжнародний стандартний номер не обов'язково;
- дозволено в аналітичному описі розділовий знак «дві навскісні» замінювати крапкою, а назву документу виділяти шрифтом. Назву дозволено скорочувати.
- дозволено словосполучення «Режим доступу» або еквівалент іншою мовою замінити «URL»;
- рекомендується застосовувати DOI замість електронної адреси.

Бібліографічний опис друкованої праці являє собою сукупність відомостей про неї (а також її частину або групу праць), які дають

можливість ідентифікувати працю, одержати уявлення про її зміст, читацьке призначення, обсяг та ще деякі дані.

Бібліографічні описи складаються з певних елементів, які поділяють на обов'язкові і факультативні (тобто такі, які застосовують при необхідності додатково розкрити особливості видання). Послідовність запису всіх елементів чітко визначена і не може довільно змінюватись.

Залежно від того, з яких елементів складається бібліографічний опис, він може бути:

**коротким** – складатись тільки з обов'язкових елементів;

**розширеним** – включати як обов'язкові, так і деякі факультативні елементи;

**повним** – складатись з обов'язкових і всіх факультативних елементів.

У списках літератури наукових праць, як правило, наводять розширені бібліографічні описи, включаючи до них крім обов'язкових ще й елементи, наявність яких суттєво підвищує інформативність опису. Короткі бібліографічні описи застосовують у бібліографічних посиланнях, які розміщують усередині тексту, у підрядкових або позатекстових примітках. Повні бібліографічні описи застосовують у бібліографічних виданнях.

Елементи бібліографічного опису відокремлюють умовними розділовими знаками: крапкою (.), двома крапками (:), комою (,), крапкою і комою (;), крапкою і тире (. -), похилою лінією (/), двома похилими лініями (//) тощо.

Посилання в тексті статті подавати тільки у квадратних дужках, наприклад [1], [1; 6], де цифри 1 і 6 відповідають порядковому номеру праці або джерела у Списку використаних джерел. Якщо посилання на джерела підряд з 1 по 4, тоді [1–4].

Посилання на конкретні сторінки наводити після номера джерела через кому з маленької букви “с.”), наприклад: [1, с. 5]. Якщо посилання на кілька праць, вони розділяються крапкою з комою: [1, с. 5; 6, с. 25–33].

Якщо використано відомості, матеріали чи твердження з монографій, оглядових статей, інших джерел з великою кількістю сторінок, тоді в посиланні необхідно точно вказати номери сторінок, ілюстрацій, таблиць тощо з джерела, на яке дано посилання.

Посилання у тексті зазвичай робиться в кінці речення.

Неприпустиме посилання на неопубліковані та незавершені праці.

Слід давати посилання на джерело при непрямому цитуванні – переказі, викладі думок інших авторів своїми словами; при огляді загальних тенденцій наукових досліджень; при зазначенні фактичних даних і результатів попередніх досліджень.

Цитата береться в лапки і обов'язково має посилання на джерело із зазначеним номером сторінки.



Цитати звичайно наводять: для підтвердження власних аргументів; як посилання на авторитетне джерело; для критичного аналізу того чи іншого твердження.

В інших випадках краще робити непряме цитування.

Текст цитати починається і закінчується лапками і наводиться в тій граматичній формі, в якій він поданий у джерелі, із збереженням особливостей авторського написання.

Науковий етикет вимагає точне відтворення цитованого тексту, бо найменше скорочення наведеного витягу може спотворити зміст.

Цитування повинно бути повним, без довільного скорочення авторського тексту і без перекручень думок автора. Пропуск слів, речень, абзаців при цитуванні допускається без перекручення авторського тексту і позначається трьома крапками. Вони ставляться у будь-якому місці цитати (на початку, всередині, на кінці). Якщо перед випущеним текстом або за ним стояв розділовий знак, то він не зберігається;

Наукові терміни, запропоновані іншими авторами, не виділяються лапками, за винятком тих, що викликали загальну полеміку. У цих випадках використовується вираз “так званий”.

Якщо потрібно підкреслити ставлення автора статті до окремих слів або думок з цитованого тексту, то після них у круглих дужках ставлять знак оклику або знак питання.

Якщо автор статті, наводячи цитату, виділяє в ній деякі слова, робиться спеціальне застереження, тобто після тексту, який пояснює виділення, ставиться крапка, потім дефіс і вказуються ініціали автора статті, а весь текст застереження вміщується у круглій дужці.

Цитати в статті використовуються рідко; можна зазначити основну ідею, а після неї в дужках вказати прізвище автора, який уперше її висловив;

### **3. Вимоги до оформлення дидактичного матеріалу – мультимедійної презентації.**

**Мультимедійна презентація** – це програма, яка може містити текстові матеріали, фотографії, малюнки, діаграми та графіки, слайд-шоу, звукове оформлення і дикторський супровід, відеофрагменти й анімацію, тривимірну графіку.

Основною відмінністю презентацій від решти способів представлення інформації є їх особлива насиченість змістом та інтерактивність, тобто здатність певним чином змінюватися й реагувати на дії користувача.

#### **Переваги мультимедійної презентації:**

- унаочнює матеріали, що презентуються;
- підвищує оперативність і об'єктивність оцінювання результатів наукового дослідження;
- гарантує безперервний зв'язок у відносинах “журі – учень”;

- сприяє розвитку продуктивних, творчих функцій мислення учнів, формуванню операційного стилю мислення.

Матеріали **презентації** складаються з:

- титульного слайда;
- інформаційних слайдів;
- завершального слайда.

У **титульному слайді** вказуються:

- тема науково-дослідницької роботи;
- прізвище, ім'я і по батькові доповідача, клас, навчальний заклад;
- прізвище, ім'я і по батькові наукового керівника, посада, місце роботи.

**Інформаційні слайди** містять таку інформацію:

- актуальність проблеми;
- науковий апарат;
- завдання дослідження;
- хід, зміст дослідження;
- результати дослідження;
- основні висновки;

Крім того, інформаційні слайди можуть містити діаграми і графіки, необхідні текстові, табличні й інші матеріали.

Вибір типу інформації, схем структуризації даних та порядок їх викладу здійснюється доповідачем відповідно до мети створення презентації.

**Завершальний слайд** містить подяку за увагу.

Раціонально використовувати наскрізну нумерацію слайдів, тобто титульний слайд – це слайд № 1, перший інформаційний слайд – це слайд № 2 і далі по порядку. Номер слайда відображається в правому верхньому кутку. На титульному та завершальному слайдах номер може не проставлятися.

**Формат слайдів.** Параметри сторінки:

- розмір слайдів має відповідати розміру екрана;
- орієнтація слайда – альбомна;
- ширина слайда – 24 см;
- висота слайда – 18 см;
- нумерувати слайди слід арабськими цифрами без знаків номера, рисочок тощо;
- формат показу слайдів – “Демонстрація”.
- графічний і текстовий матеріали розміщуються на слайдах так, щоб ліворуч і праворуч від краю слайда залишалася чисте поле шириною не менше 0,5 см.

**Фон слайдів.** Фон є елементом заднього (другого) плану. Він має виділяти, підкреслювати інформацію слайда, але не затуляти її.

Використання різних фонів на слайдах в рамках однієї презентації не створює відчуття єдності, зв'язності, стильності інформації.

Щоб уникнути цієї помилки, складання кольорової схеми презентації має починатися з вибору двох головних функціональних кольорів, які використовуються для фону та звичайного тексту.

Поєднання двох кольорів – кольору тексту та кольору фону – істотно впливає на глядача: деякі пари кольорів не тільки стомлюють зір, але й можуть призвести до стресу.

Традиція нашого сприйняття пов'язана з тим, що фон має бути світлим, а текст – темним. Цей контрастний образ прийшов від “книжкового” тексту. У друкованих текстах ми зіштовхуємось із максимальним контрастом: чорний – білий. Ми до нього звикли, око він не стомлює. Проте сприйняття тексту з екрану має дещо іншу специфіку. Зокрема, екран генерує випромінювання, і тому різкий контраст кольору і фону втомлює око. Є прийоми, за допомогою яких можна цей різкий контраст пом'якшити. Наприклад, можна обрати фон і колір в одній гамі, тобто тільки зробити фон максимально світлим, а шрифт – темним.

Необхідно запам'ятати ще одне правило вибору фону.

Будь-який фоновий малюнок підвищує стомлюваність очей і знижує ефективність засвоєння презентованого матеріалу.

Використання фотографій як фону є не завжди вдалою ідеєю через труднощі з підбором шрифту. В цьому випадку треба або використовувати більш-менш однотонні, іноді ледь розмиті фотографії, або розташовувати текст не на самій фотографії, а на кольоровій підкладці. Але такий варіант оформлення фону має бути виправданим метою презентації.

Заважає сприйняттю текстової інформації й використаний у презентації фон у вигляді анімованого об'єкта.

Рекомендується використовувати світлий фон слайдів (за кольорами: червоний – не менше 255; зелений – не менше 225; синій – не менше 225; поєднання, що рекомендується, – 230, 240, 250).

**Текст.** Не експериментуйте зі шрифтами. Шрифт – складний елемент дизайну. Досить легко зіпсувати слайд невмілим використанням шрифтів.

Під час оформлення презентації краще використовувати такі шрифти: Arial Comic Sans MS Courier Georgia Tahoma Times New Roman Verdana.

**Вибір розміру (кегля) шрифту тексту.** Кегль шрифту залежить від типу, фону презентації, проекційного обладнання.

Не слід використовувати виділення підкресленням, тому що в сприйнятті активних користувачів Інтернету підкреслення пов'язане з гіперпосиланням.

**Текстова перевантаженість.** Не розміщуйте на слайді дослівно все, що ви маєте намір сказати словами. Великий текст дуже важко читати та майже неможливо запам'ятати.

Прагніть максимально скоротити довжину речень, відмовитися від ввідних конструкцій і інших граматичних “надмірностей”. Текст у презентації має бути простим, лаконічним, таким, що нагадує тези (якщо,

звичайно, ви не використовуєте цитати).

Оптимізуючи текст, подумки видаляйте по черзі кожне слово з речення і дивіться, чи зміниться його зміст. Якщо ні – безжально позбавляйтеся від цього слова.

Не пишіть весь текст прописними літерами.

**СЛОВО, НАПИСАНЕ ЛИШЕ ПРОПИСНИМИ ЛІТЕРАМИ, ВТРАЧАЄ ІНДИВІДУАЛЬНІСТЬ І ЗЛИВАЄТЬСЯ З ІНШИМИ.**

**Розстановка пробілів.** Під час набору тексту пробіли ставляться:

- після, а не до знаків: крапка; кома; двокрапка; крапка з комою; знак питання; знак оклику; закриваючі лапки; дужка, що закриває текст;
- до, а не після знаків: дужка, що відкриває текст; відкриваючі лапки;
- між окремими словами.

**Числові значення.** Під час оформлення числових значень необхідно врахувати такі правила оформлення:

- при посиланні на роки певного століття, слід значення року вказувати арабськими цифрами, а століття – римськими (наприклад, 70-і роки ХХ ст.);

- не варто використовувати на слайді числове значення, оформлене у вигляді буквеного скорочення (наприклад, “млн.”, “млрд.”); краще для сприйняття вживати арабські цифри (наприклад, “1 000 000”, “1 000 000 000”);

- можна виділяти числові значення іншим кольором, розміром шрифту.

**Графічні об’єкти в презентації.** Під час використання графічних об’єктів у презентації необхідно враховувати деякі моменти.

1. Не використовуйте малюнки, фотографії поганої якості чи із спотвореними пропорціями.

2. Коректно застосовуйте ілюстративний матеріал на слайді.

Бажано, щоб зображення було не стільки фоном, скільки ілюстрацією тексту, яка допомагає по-новому його зрозуміти та розкрити. Одночасно треба продумати й фон малюнка, який би підкреслював усі його деталі. Підпис малюнка має розташовуватися під малюнком.

3. Рівномірно та раціонально використовуйте площу слайда.

Потрібно враховувати особливості сприйняття, які склалися в європейській традиції: інформація, особливо при переглядовому читанні, сприймається зліва направо і зверху вниз – відповідно до руху ока. Тому найважливіша інформація має розміщуватися зверху ліворуч. Враховувати ці особливості сприйняття потрібно під час розміщення на слайді тексту і графічного об’єкта.

Якщо текст первинний, а графіка – це всього лише ілюстрація, то краще розмістити текстовий фрагмент у лівому верхньому куті слайда, а графічний об’єкт – внизу праворуч.

Якщо ж графічний об’єкт є смисловою домінантою слайда, а текст – це коментар до малюнка, то в цьому випадку взаємне розташування

потрібно зробити інакше: малюнок – зверху ліворуч, а текст – внизу праворуч.

**Діаграми.** Діаграми готуються з використанням майстра діаграм табличного процесора MS Excel. Дані й підписи не повинні накладатися одне на одного та зливатися з графічними елементами діаграми. Структурні діаграми готуються за допомогою стандартних засобів малювання пакету MS Office.

Якщо під час форматування слайда є необхідність пропорційно зменшити розмір діаграми, то розмір шрифтів реквізитів повинен бути збільшений з таким розрахунком, щоб реальне відображення об'єктів діаграми відповідало значенням, вказаним у таблиці.

Під час вибору типу діаграми необхідно визначити тип порівняння даних: покомпонентне, позиційне, часове, почасткове чи кореляційне.

Кожному з цих типів порівняння відповідає один з п'яти основних типів діаграм: круг, лінійчата, крапкова діаграма, гістограма або графік.

Під час покомпонентного порівняння, передусім, показується розмір кожного компонента у відсотках від якогось цілого.

При позиційному порівнянні ми виявляємо, як об'єкти співвідносяться один з одним – чи однакові вони, більші або менші за інших.

Часове порівняння показує, як змінюються дані в часі – що відбувається з тими чи іншими показниками впродовж певних проміжків часу.

Почасткове порівняння допомагає визначити, скільки об'єктів потрапляє в певні послідовні області числових значень. Наприклад, почасткове порівняння використовується для того, щоб показати, яка частка мешканців відноситься до вікової групи до 10 років, яка – від 10 до 20 і так далі.

Кореляційне порівняння показує наявність (або відсутність) залежності між двома змінними.

Також необхідно виділяти найбільш важливі частини діаграми, графіка.

Для побудови більшості кругових діаграм краще використовувати не більше шести компонентів. Якщо вам потрібно відобразити більше число компонентів, виберіть із них п'ять найбільш важливих, а останні згрупуйте в категорію “інші”.

Під час складання лінійчатих діаграм необхідно переконатися, що проміжок, що розділяє лінійки, менший, ніж ширина самих лінійок.

Використовуйте найконтрастніший колір або штрихування для того, щоб виділити найважливіший елемент, підкреслюючи тим самим основну ідею, виражену в заголовку.

Під час складання графіка майте на увазі, що лінія має бути жирніше, ніж вісь абсцис, яка, в свою чергу, має бути жирнішою за горизонтальні та вертикальні лінії, що створюють координатну сітку.

Вертикальні лінії координатної сітки можна використовувати для того, щоб розділити значення параметра за попередні періоди і дані прогнозу або розбити тимчасову вісь по чвертинах або роках. Горизонтальні лінії допомагають точніше порівнювати відносні величини. Тому в кожному окремому випадку треба вирішити, яку саме кількість вертикальних і горизонтальних ліній слід задавати.

Для наведення числових даних доцільно використовувати числовий формат з роздільником груп розрядів. Якщо дані (підписи даних) є дробовими числами, то число десяткових знаків, що відображається, повинне бути однакове для всієї групи цих даних (всього ряду підписів даних).

Числа слід округлювати та уникати дробів, якщо точна величина несуттєва. Наприклад, 12 % запам'ятовується набагато краще, ніж 12,3 % або 12,347 %.

**Таблиці.** Таблична інформація вставляється в матеріали як таблиця текстового процесора MS Word або табличного процесора MS Excel.

Під час розміщення таблиці як об'єкта та пропорційній зміні її розміру реальний розмір шрифту, що відображається, повинен бути не менше 18 pt.

Таблиці і діаграми розміщуються на світлому або білому фоні.

Не варто вставляти в презентації великі таблиці: вони складні для сприйняття: краще замінювати їх графіками, побудованими на основі цих таблиць.

Якщо все ж таблицю показати необхідно, то краще залишити якомога менше рядків і стовпців, привести лише найнеобхідніші дані.

Це також дозволить зберегти необхідний розмір шрифту, щоб таблиця не перетворилася на медичну таблицю для перевірки зору.

Не слід розбивати таблицю та розміщувати її окремі частини на різних слайдах, якщо при цьому ви забули на одному із слайдів відзначити функціональні й змістовні поля таблиці.

**Анімація об'єктів і зміна слайдів.** Основна роль анімації в презентаціях – це вирішення питання дозування інформації. Анімуючи об'єкт у презентації, варто пам'ятати, що будь-який рухомий об'єкт знижує сприйняття, відволікає, порушує динаміку уваги.

У титульному слайді використання анімації об'єктів не допускається.

В інформаційних слайдах допускається використання анімації об'єктів тільки у випадку, якщо це необхідно для відображення змін, що відбуваються в тимчасовому інтервалі, і якщо черговість появи анімованих об'єктів відповідає структурі доповіді. У решті випадків використання анімації є недоцільним.

Анімація об'єктів повинна відбуватися автоматично після закінчення необхідного часу. Анімація об'єктів в межах одного слайда “по клацанню” не є раціональною.

Для зміни слайдів використовується режим “уручну”. Перехід

слайдів у режимі “за часом” не допускається. Дозволяється використання стандартних ефектів переходу, окрім ефектів “жалюзі”, “шашки”, “розчинення”, “горизонтальні смуги”. Для всіх слайдів застосовується однотипний ефект їх переходу.

Звуковий супровід анімації об’єктів і переходу слайдів використовується за виключної необхідності.

Включення макросів у матеріали не допускається.

**Поради Дейла Карнегі щодо підготовки презентацій.** Ефективне представлення презентації досягається за рахунок виконання чотирьох загальноприйнятих етапів – **чотирьох “П”**: планування, підготовки, практики та презентації:

### **Планування**

1. Визначте основні моменти доповіді на основі аналізу специфіки аудиторії.
2. Опишіть відношення вашої аудиторії до даної теми – її знання та досвідченість, потреби, бажання і цілі. Запитайте себе: “Наскільки аудиторія готова до сприйняття цієї теми?”
3. Визначте мету презентації, продумайте, як вона співвідноситься з очікуваними результатами. Ви прагнете щось донести до аудиторії, переконати її, навчити, мотивувати свою думку? Коли мета точно сформульована, її легко досягти.
4. Зміст презентації повинен залежати від цілей доповідача, інтересу та рівня знань аудиторії. Використовуйте загальні й зрозумілі слова і фрази, фокусуючи увагу на меті доповіді.

### **Підготовка**

1. Підготуйте текст супроводжуючої доповіді відповідно до визначеної структури та часу, відведеного на показ презентації.
2. Визначте важливість вашого повідомлення. Запитайте себе: “Чому це повідомлення так важливе для мене?”
3. Сформууйте структуру презентації, поставивши її в центрі доповіді і виділивши ключові моменти, що спираються на факти.
4. Підготуйте цікавий початок презентації. Задайтеся яким-небудь питанням, здивуйте аудиторію або приведіть в приклад який-небудь випадок, здатний зацікавити аудиторію. Відкриття повинне займати від 5% до 10% презентації.
5. Визначте головні ідеї доповіді та обґрунтуйте їх статистикою, документами, аналогіями або наочними прикладами. Майте на увазі, що всі основні ідеї повинні бути пов’язані з темою доповіді. Враховуючи, що слухачі пам’ятають від 4 до 6 різних позицій, ретельно відбирайте головні ідеї. Вони повинні скласти від 80% до 85% презентації.
6. Підготуйте хороше завершення презентації, що відповідає меті доповіді та запам’ятовується. Це може бути оригінальне (але не надто) підведення підсумків, інше формулювання теми або внесення сумнівів у ряди слухачів. Також може бути ефективним повернення до початку доповіді. Під

час вибору способу завершення слід визначити, яку реакцію ви чекаєте від слухачів. Завершення повинне займати від 5% до 10% презентації.

### **Практика**

1. Підготуйте презентацію, яка має супроводжувати Вашу доповідь.
2. Повправляйтеся з доповіддю перед невеликою аудиторією або друзями та дізнайтеся їх думку про зміст і стиль презентації. Нижче перераховані питання, яким слід приділити особливу увагу:
  - Чи добре сприймається доповідь?
  - Чи спираються основні моменти доповіді на факти?
  - Чи зрозумілі малюнки та ілюстрації, чи достатньо ілюструють вони дану тему?
  - Чи не використовуєте ви терміни та вирази, незрозумілі аудиторії?
  - Чи є завершення презентації таким, що запам'ятовується?
  - Чи задоволені Ви самі своєю доповіддю?
3. Запишіть репетицію свого виступу на відео та уважно перегляньте її, відзначаючи всі відхилення від теми й інші прояви негарздів. Пам'ятайте, що кращий спосіб боротьби з нервозністю – це упевненість в собі, що зростає з кожним новим виступом.
4. Якщо це можливо, проведіть декілька репетицій, використовуючи нові ідеї та способи подання матеріалу. Зупиніться на тому способі, який вам більше подобається.
5. Налаштуйтеся на той час, який Вам відведено для презентації.

### **Презентація**

1. Абсолютне володіння даною темою, максимальне залучення уваги аудиторії та донесення до неї важливості вашого повідомлення.
2. З погляду професіонала проведення презентації слід вважати привілеєм, який вимагає високого ступеня відповідальності, зате надає додаткових можливостей.
3. Із самого початку створіть сприятливе враження. По можливості дивіться в очі слухачам. Будьте самим собою і розслабтеся.
4. Розповідаючи, будьте природні. Промовляйте ствердним підвищеним тоном. Уповільнюйте мову, щоб виділити головні моменти, витримуйте паузи, щоб відокремити їх один від одного.
5. Відповідаючи на питання, акцентуйте увагу на основним моментах Вашого дослідження, не відхиляйтеся від сутності питання.

### **4. Мова і стиль наукового дослідження.**

Мовностилістична культура наукової праці в значній мірі відображає загальну культуру її автора.

Мова і стиль наукової праці як частина писемної наукової мови склалися під впливом так званого академічного етикету, сутністю якого є інтерпретація власної і запозичених точок зору з метою обґрунтування наукової істини. Вже встановилися певні традиції у спілкуванні вчених між



собою як в усній, так і в писемній мові. Проте не слід думати, що існує збірка «писаних» правил наукової мови. Можна говорити лише про деякі усталені особливості.

Найхарактернішою ознакою писемної наукової мови є формально-логічний спосіб викладу матеріалу. Це знаходить своє відображення у всій системі мовних засобів. Науковий виклад складається головним чином з роздумів, метою яких є доведення істин, виявлених у результаті дослідження фактів дійсності.

Для наукового тексту характерними є смислова завершеність, цілісність і зв'язність. Найважливішим засобом вираження логічних зв'язків тут є спеціальні функціонально-синтаксичні засоби зв'язку, що вказують на послідовність розвитку думки (спочатку, насамперед, потім, по-перше, по-друге, отже та ін.), заперечення (проте, тимчасом, але, у той час як, тим не менше, аж ніяк), причинно-наслідкові відношення (таким чином, тому, завдяки цьому, відповідно до цього, внаслідок цього, крім того, до того ж), перехід від однієї думки до іншої (раніше ніж перейти до... , звернімося до... , розглянемо, зупинимось на... , розглянувши... , перейдемо до... , необхідно зупинитися на... , необхідно розглянути...), результат, висновок (отже, значить, як висновок, на закінчення зазначимо, все сказане дає змогу зробити висновок, підсумовуючи, слід сказати...).

Засобами логічного зв'язку можуть виступати займенники, прикметники і дієприкметники (даний, той, такий, названий, вказаний та ін.).

Не завжди ці та подібні їм слова прикрашають наукову працю, але вони є своєрідними дороговказами, які попереджають про повороти думки автора, інформують про особливості його творчого шляху. Читач наукового твору відразу розуміє, що слова «дійсно» або «насправді» вказують, що наступний текст повинен бути доведенням, «з іншого боку», «навпаки», «але» готують читача до сприйняття протиставлення, «бо» - пояснення.

У деяких випадках словосполучення розглянутого вище типу не тільки допомагають окреслити переходи авторської думки, а й сприяють удосконаленню рубрикації тексту. Наприклад, слова «перейдемо до розгляду» можуть замінити заголовок рубрики. Вони, відіграючи роль невиділених рубрик, роз'яснюють внутрішню послідовність викладу, а тому в науковому тексті дуже потрібні.

На рівні цілого тексту для наукової мови мабуть основною прикметою є цілеспрямованість і прагматизм. Звідси стає зрозумілим, чому емоційні мовні елементи в наукових працях не відіграють особливої ролі. Науковий текст характеризується тим, що його складають лише точні, отримані в результаті тривалих спостережень і наукових експериментів відомості та факти. Це обумовлює і точність їх словесного вияву, і, таким чином, використання спеціальної термінології.

Завдяки спеціальним термінам стає можливим у короткій та економній формі давати розгорнуті визначення і характеристики наукових фактів, понять, процесів, явищ.

Треба добре пам'ятати, що науковий термін - це не просто слово, а втілення сутності конкретного явища. Отже добирати наукові терміни і визначення необхідно дуже уважно. Не можна довільно змішувати в одному тексті різну термінологію, пам'ятаючи, що кожна галузь науки має свою, притаманну тільки їй термінологічну систему.

Не використовується також замість прийнятих у даній науці термінів професійна лексика, тобто слова та вирази, поширені у певному науковому середовищі. Професіоналізми – це не позначення наукових понять, а умовні, у вищому ступені диференційовані найменування реалій, які використовуються в середовищі вузьких фахівців і зрозумілі тільки їм. Це їхній своєрідний жаргон. В основі такого жаргону лежить побутове уявлення про наукове поняття.

**Фразеологія** наукової прози також вельми специфічна. Вона покликана, з одного боку, визначати логічні зв'язки між частинами висловлювань (такі, наприклад, стійкі сполучення, як «навести результати», «як показав аналіз», «на підставі отриманих даних», «підсумовуючи сказане», «звідси випливає, що» та ін.), з іншого боку, позначати певні поняття, будучи, по суті, термінами (такі, наприклад, «активний метод навчання», «авторська методика», «позиція дослідника» та ін.).

Розглянемо тепер **деякі особливості наукової мови**, котрі суттєво впливають на мовностилістичне оформлення дисертаційного дослідження. Насамперед слід відзначити наявність великої кількості іменників із абстрактним значенням, а також віддієслівних іменників (дослідження, розгляд, вивчення та ін.).

У науковій прозі широко представлені відносні прикметники, оскільки саме вони на відміну від якісних дають змогу з граничною точністю вказувати достатні і необхідні ознаки понять.

Як відомо, не можна утворювати форми ступенів порівняння відносних прикметників. Тому в науковому тексті, використовуючи якісні прикметники, перевагу віддають аналітичним формам вищого та найвищого ступенів. Для утворення найвищого ступеня часто використовують слова «найбільш», «найменш».

Особливістю мови наукової прози є також відсутність експресії. Звідси домінуюча форма оцінки - констатація ознак, притаманних слову, яке визначають. Тому більшість прикметників є тут частинами термінологічних виразів. Так, правильним буде прикметник «наступні» замінити займенником «такі», котрий всюди підкреслює послідовність перерахування особливостей і прикмет.

Дієслово і дієслівні форми несуть в тексті наукових праць особливе інформаційне навантаження. Автори наукових праць звичайно пишуть «**проблема, яка розглядається**», а не «**проблема, яка розглянута**». Ці

дієслівні форми служать для окреслення постійної ознаки предмета (у наукових законах, закономірностях, встановлених раніше або в процесі даного дослідження), вони використовуються також при описі ходу дослідження, доведення, в описі устрою технічних об'єктів.

Широко вживаються також дієслівні форми недоконаного виду минулого часу дійсного способу, бо вони не фіксують відношення до дії, яка описується, на момент висловлювання.

Рідше – дієслова умовного і майже ніколи – наказового способу. Часто використовуються зворотні дієслова, пасивні конструкції, що обумовлено необхідністю підкреслити об'єкт дії, предмет дослідження (наприклад, «У даній статті розглядаються...», «Передбачено виділити додаткові години...»).

У науковій мові дуже поширені вказівні займенники «цей», «той», «такий». Вони не тільки конкретизують предмет, але й визначають логічні зв'язки між частинами висловлювання (наприклад, «Ці дані слугують достатньою підставою для висновку...»). Займенники «щось», «дещо», «щонебудь» через неконкретність їх значення в тексті наукових творів не використовуються.

Зупинимось тепер на **синтаксисі наукової мови**. Оскільки вона характеризується логічною послідовністю, тут окремі речення і частини складного синтаксичного цілого, всі компоненти (прості та складні), як правило, дуже тісно пов'язані один з одним, кожен наступний впливає з попереднього або є наступною ланкою в розповіді або міркуваннях. Тому для наукового тексту, який потребує складної аргументації і виявлення причинно-наслідкових відносин, властиві складні речення різних видів з чіткими синтаксичними зв'язками. Звідси розмаїття складених сполучників підрядності «завдяки тому, що», «між тим як», «тому що», «замість того, щоб», «з огляду на те, що», «зважаючи на те, що», «внаслідок того, що», «після того, як», «в той час як» та ін. Особливо часто використовуються похідні прийменники «протягом», «відповідно до...», «у результаті», «на відміну від...», «поряд з...», «у зв'язку з» та ін.

У науковому тексті частіше зустрічаються складнопідрядні, ніж складносурядні речення. Це пояснюється тим, що підпорядковуючі конструкції відбивають причинні, часові, наслідкові, умовні і тому подібні відношення, а також тим, що окремі частини у складнопідрядному реченні тісно пов'язані між собою. Частини ж складносурядного речення немов би нанизуються одна на іншу, утворюючи своєрідний ланцюг, окремі ланки якого мають незалежність і легко піддаються перегрупуванню.

Безособові, неозначено-особові речення в науковому тексті вживаються при описі фактів, явищ та процесів. Називні речення використовуються в назвах розділів, підрозділів і пунктів, у підписах під рисунками, діаграмами, ілюстраціями.

Писемна наукова мова має й чисто **стилістичні особливості**. Об'єктивність викладу – основна її стилістична риса. Звідси наявність у

тексті наукових праць вставних слів і словосполучень на позначення ступеня достовірності повідомлення. Завдяки таким словам той чи той факт можна подати як достовірний (дійсно, насправді, зрозуміло), припустимий (треба гадати, як видно), можливий (можливо, ймовірно).

Обов'язковою вимогою об'єктивності викладу матеріалу є також вказівка на джерело повідомлення, автора висловленої думки, чи якогось виразу. У тексті цю умову можна реалізувати за допомогою спеціальних вставних слів і словосполучень («за повідомленням», «за відомостями», «на думку», «заданими», «на нашу думку» та ін.).

Діловий і конкретний характер опису явищ, які вивчаються, фактів і процесів майже повністю виключає емоційно забарвлені слова та вигуки. У науковій мові вже досить чітко сформувалися певні стандарти викладення матеріалу. Так, експерименти описуються звичайно за допомогою дієприкметників пасивного стану. Наприклад: **«Одержані відомості про зміни у мотивації...»**, **«Було проаналізовано існуючі підходи ...»**.

Використання подібних синтаксичних конструкцій дає змогу сконцентрувати увагу читача тільки на самій дії. Суб'єкт дії при цьому залишається невизначеним, оскільки вказівка на нього в такого роду наукових текстах необов'язкова.

Стиль писемної наукової мови – це безособовий монолог. Тому виклад звичайно ведеться від третьої особи, бо увага зосереджена на змісті та логічній послідовності повідомлення, а не на суб'єкті. Порівняно рідко використовуються форми першої і зовсім не використовуються – другої особи займенників однини. Авторське «я» ніби відступає на другий план.

Нині стало неписаним правилом у науковому тексті замість «я» використовувати «ми», з огляду на те, що вираз суб'єкта авторства як формального колективу надає більшого об'єктивізму викладенню. Справді, вираз авторства через «ми» дає змогу відобразити власну думку як думку певної групи людей, наукової школи чи наукового напрямку. І це цілком зрозуміло, оскільки сучасну науку характеризують такі тенденції, як інтеграція, колективність творчості, комплексний підхід до вирішення проблем. Займенник «ми» та його похідні якомога краще передає й відтінює ці тенденції.

Ставши фактом наукової мови, займенник «ми» обумовив цілу низку нових похідних словосполучень, наприклад такий: «на нашу думку». Проте нагромадження в тексті займенника «ми» справляє малоприємне враження. Тому автори наукових праць (і, особливо, дисертаційних) намагаються використовувати звороти, що виключають наявність цього займенника. На допомогу приходять конструкції з невизначено-особовими реченнями (**«Спочатку здійснюють аналіз результатів контрольних робіт, а потім роблять висновки про вплив ...»**). Використовується також форма викладу від третьої особи (**«Автор вважає...»**). Аналогічну функцію виконує речення з пасивними дієприкметниками (**«Розроблений комплексний підхід до вивчення...»**), в якому відпадає потреба у фіксації

суб'єкта дії, що тим самим дає змогу уникати в тексті дисертації особових займенників.

Якостями, котрі визначають культуру наукової мови, є точність, ясність і стислість. Смыслова точність – одна з головних умов забезпечення наукової та практичної значущості інформації, вміщеної в тексті дисертаційної праці.

Недоречно вжите слово може суттєво викривити сенс написаного, призвести до подвійного тлумачення тієї чи тієї фрази, надати всьому тексту небажаної тональності.

На жаль, автори наукових праць не завжди досягають правильного слововживання: недбало добираючи слова, спотворюють висловлену думку, припускаючись лексичних помилок, позбавляють наукову мову точності та ясності.

Точність наукової мови забезпечується ще й дотриманням стилістичних норм і зв'язків слів у реченні. Порушення їх породжує неправильне тлумачення висловленої думки. Так, двозначною є конструкція: **«Інші прагнення з подібними мотивами відсутні»** (інші прагнення чи подібні мотиви відсутні – зрозуміти важко).

Ще одна необхідна якість наукової мови – її ясність. Ясність – це вміння писати доступно і дохідливе. Практика показує, що особливо багато неясностей виникає там, де автори замість точних кількісних значень використовують слова і словосполучення з невизначеним або занадто узагальненим значенням. Насправді, чи можуть задовольнити читача наукового тексту, який хоче бачити у кожному рядку її тексту конкретні й точні дані, такі фрази: **«Необхідна інформація вчителям, які зацікавлені в ній, надається періодичними виданнями та окремими відомостями в засобах масової інформації»**. **«Для забезпечення нормального перебігу навчального процесу потрібно, щоби попередньо була проведена відповідна підготовка педагогічних працівників, які зацікавлені в цьому»**.

Дуже часто автори дисертацій пишуть «та ін.», не знаючи, як продовжити перелік, або вводять до тексту словосполучення «цілком очевидно», коли не можуть викласти інших аргументів. Звороти «відомим чином» або «спеціальним пристроєм» нерідко засвідчують, що автор у першому випадку не знає яким чином, а у другому – який саме пристрій.

Здебільшого порушення ясності викладу викликане намаганням окремих авторів надати своїй праці уявної науковості. Звідси і зовсім непотрібна наукоподібність, коли простим усім добре відомим предметам дають ускладнені назви. Так, можна прочитати:

**«Нова ідея знайшла цілковиту підтримку в освітянському середовищі»**. А чому не сказати про підтримку ідеї більш конкретно і зрозуміло: вчителями, науково-педагогічними працівниками

Причиною неясності висловлювання може стати неправильне розташування слів у реченні. Наприклад: **«Чотири подібні установи**

**обслуговують кілька тисяч людей».** Тут підмет не відрізняється за формою від прямого додатка і тому незрозуміле, хто (або що) є суб'єктом дії: люди чи установи, які їх обслуговують.

Нерідко доступність і дохідливість називають простотою. Простота викладу сприяє тому, що текст дисертації читається легко, тобто коли думки автора сприймаються без ускладнень. Проте не можна ототожнювати простоту і примітивність. Не слід також плутати простоту із загальнодоступністю наукової мови. Популяризація тут виправдана лише в тих випадках, коли наукова праця призначена для масового читача. Головне у мовностилістичному оформленні тексту дисертації полягає в тому, щоб її зміст за формою свого викладу був доступний для того кола вчених, на яких ця праця розрахована.

Стислість – третя необхідна й обов'язкова якість наукової мови. Реалізація цієї якості означає вміння уникнути непотрібних повторів, надмірної деталізації і словесного мотлоху. Кожне слово і вираз служать тут тій меті, яку можна сформулювати таким чином: якомога не тільки точніше, але й стисліше донести сутність справи. Тому слова і словосполучення, які не несуть жодного смислового навантаження, повинні бути повністю виключені з наукового тексту.

Багатослів'я або мовна надмірність найчастіше виявляється у вживанні зайвих слів. Наприклад: «З цією метою вчитель використовує **наявні** засоби наочності» (якщо засобів немає, то й використовувати їх не можна); «Перевіркою було встановлено, що **існуючі** нормативи забезпечення студентів навчальною літературою у багатьох навчальних закладах були значно занижені» (нормативи, які не існують, не можуть бути ні завищеними, ні заниженими).

Щоб уникнути багатослів'я, необхідно перш за все боротися із плеоназмами, коли до тексту вповзають непотрібні слова. Вони свідчать не тільки про мовну недбалість її автора, а й часто вказують на нечіткість його уявлення про предмет дослідження або на те, що він просто не розуміє точного сенсу слів, узятих із чужої мови. Так з'являються сполучення типу: «інтервал перерви», «внутрішній інтер'єр» та ін.

До мовної надмірності слід віднести і вживання без потреби чужомовних слів, які дублюють українські і тим самим не виправдано ускладнюють вислів. Навіщо, наприклад, говорити «нічого екстраординарного», коли можна сказати «нічого особливого»; замість ординарний – звичайний, індиферентне – байдуже, ігнорувати – не помічати, лімітувати – обмежувати, орієнтовно – приблизно, функціонувати – діяти, диверсифікація – різноманітність, детермінувати – визначати, апробація – перевірка, креативний – творчий та ін.

### **Питання для контролю знань**

1. Форми узагальнення результатів наукових досліджень.
2. Різновиди усної форми представлення результатів наукових досліджень.
3. Наукова публікація. Завдання.
4. Рецензовані та нерецензовані наукові публікації.
5. Реферат. Види рефератів. Основні вимоги до оформлення.
6. Тези доповіді. Основна мета. Алгоритм написання.
7. Теоретичні та емпіричні статті.
8. Необхідні елементи наукової статті.
9. Визначення поняття «дисертація».
10. Композиційна структура монографії. Основна мета.
11. Основні вимоги до написання та публікації монографії.
12. Порядок викладання звіту.
13. Структурні елементи вступної частини.
14. Призначення додатків. Види додатків за формою подання.
15. Вимоги до основних структурних елементів наукових звітів.
16. Вимоги до цитування у науковому тексті.
17. Числа та знаки у науковому тексті. Загальні правила подання формул.
18. Загальні правила подання таблиць, рисунків у науковому тексті.
19. Одиниці фізичних величин у науковому тексті.
20. Скорочення у науковому тексті.
21. Рубрикація тексту.
22. Особливості мови і стилю наукового дослідження.
23. Основні ознаки наукового стилю.
24. Основні мовні засоби.
25. Різновиди наукового стилю.
26. Презентація, її мета та види.
27. Переваги мультимедійної презентації.
28. Розробка плану і стратегії презентації.
29. Рекомендації до оформлення слайдів презентації.

### **Питання для самостійної підготовки**

1. Конспект. Особливості розробки.
2. Курсова робота. Основні вимоги до написання.
3. Повідомлення та доповідь. Їх відмінності.
4. Правила і рекомендації щодо написання доповіді. Типовий алгоритм.
5. Основні елементи рецензії.
6. Особливості публікації за кордоном.
7. Основні фахові журнали (збірки) з питань пожежної безпеки.
8. Процес рецензування статті. Поширені причини для відмови у публікації.

9. Порядок підготовки наукових статей. Критерії вибору наукових видань.
10. Рекомендації щодо підготовки наукових статей.
11. Вимоги до оформлення тексту статті.
12. Структура наукової статті.
13. Вимоги до назви статті.
14. Вимоги до української та російської анотацій. Вимоги до ключових слів.
15. Вимоги до оформлення посилань на літературні джерела в тексті.
16. Вимоги до оформлення списку джерел у розділі Література. Вимоги до списку літератури англійською мовою (References).
17. Вимоги до оформлення відомостей про авторів.
18. Критерії вибору наукових видань, наукових комунікативних заходів.
19. Види наукової конференції. Структура наукової конференції. Форми участі.
20. Обов'язкові елементи тез. Правила оформлення тез доповідей.
21. Практичні поради учасникам конференції.
22. Оцінка оригінальності наукового тексту.
23. PowerPoint як створення мультимедійних презентацій.
24. Критерії оцінювання презентації.
25. Ефективне представлення презентації. Поради Дейла Карнегі.



## **ЛЕКЦІЯ № 10**

### **ЗАХИСТ ДИСЕРТАЦІЙНОЇ РОБОТИ В РАЗОВІЙ СПЕЦІАЛІЗОВАНІЙ ВЧЕНІЙ РАДІ.**

#### **ПЛАН ЛЕКЦІЇ**

- 1. Створення та робота разової спеціалізованої вченої ради.**
- 2. Подання документів до ради. Формування атестаційної справи здобувача.**
- 3. Навички самопрезентації, проведення захисту результатів наукового дослідження**

#### **Теоретична частина**

##### **1. Створення та робота разової спеціалізованої вченої ради.**

Рада утворюється із спеціальності, з якої заклад вищої освіти (наукова установа) має ліцензію на провадження освітньої діяльності на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти.

Заклад вищої освіти (наукова установа), в якому здобувач виконав освітньо-наукову програму, подає МОН клопотання про утворення ради. Таке клопотання заклад вищої освіти (наукова установа) може подавати також щодо дисертації здобувача, який виконав освітньо-наукову програму в іншому закладі вищої освіти (науковій установі).

У закладі вищої освіти (науковій установі) може утворюватися структурний підрозділ, однією з функцій якого є забезпечення діяльності рад. В іншому разі такі повноваження покладаються на працівника закладу вищої освіти (наукової установи).

Якщо здобувач виконав освітньо-наукову програму, окремі елементи якої, крім закладу вищої освіти, забезпечуються і науковою установою, рада може утворюватися в одному із зазначених суб'єктів підготовки з можливим залученням до складу ради вченого, який є штатним працівником іншого суб'єкта підготовки, як рецензента з урахуванням вимог цього Порядку до кваліфікації такого вченого.

МОН протягом місяця з дати надходження клопотання приймає рішення про утворення ради, про що видається відповідний наказ.

Контроль за діяльністю рад здійснює МОН.

Рада утворюється у складі голови та членів ради - двох рецензентів і двох опонентів.

Голова ради забезпечує дотримання вимог законодавства під час функціонування ради.

Головою ради не може бути призначено:

- наукового керівника здобувача;
- керівника (заступника керівника) закладу вищої освіти (наукової установи), в якій утворюється рада;
- співавтора наукових публікацій здобувача;
- рецензента монографії здобувача;

– близьких осіб здобувача.

Опоненти не можуть бути співробітниками одного закладу вищої освіти (наукової установи). Опонентами можуть бути іноземні вчені з наукового напрямку, за яким підготовлено дисертацію здобувача.

Вчений, який пропонується до складу ради, повинен мати не менше трьох наукових публікацій, опублікованих за останні п'ять років, за науковим напрямом, за яким підготовлено дисертацію здобувача, з яких не менше однієї публікації у виданнях, проіндексованих у базах даних Scopus та/або Web of Science Core Collection. До таких публікацій зараховуються монографії, розділи монографій, статті у періодичних наукових виданнях, включених до переліку наукових фахових видань України, затвердженого МОН, або у періодичних наукових виданнях інших держав.

Рецензентом або опонентом не може бути призначено близьких осіб здобувача, його наукового керівника та співавтора будь-якої наукової публікації здобувача.

Близькі особи керівника закладу вищої освіти (наукової установи) з метою захисту дисертації звертаються до іншого закладу вищої освіти (наукової установи) для утворення ради.

Один вчений може бути головою (членом) не більше восьми рад протягом календарного року.

Голова та члени ради мають рівні права під час захисту дисертації здобувачем.

Якщо один із членів ради не може взяти участі у засіданні ради, заклад вищої освіти (наукова установа) надсилає МОН клопотання про зміну складу ради. МОН протягом місяця з дати надходження клопотання приймає рішення про зміну складу ради, про що видається відповідний наказ.

Оплата праці голови та членів ради і відшкодування витрат на відрядження опонентів здійснюються відповідно до законодавства, що регулює оплату праці голови та членів екзаменаційної комісії закладу вищої освіти та відшкодування витрат на відрядження членів екзаменаційної комісії, призначених з інших міст.

У складі ради не менше трьох вчених повинні мати ступінь доктора наук (голова ради, один з рецензентів, один з опонентів). Вчений може бути включений до складу ради не раніше ніж через п'ять років після здобуття ступеня доктора філософії (кандидата наук).

Голова та члени ради забезпечують високий рівень вимогливості під час розгляду дисертацій, проведення їх захисту та прийняття радою обґрунтованих рішень.

Для утворення ради заклад вищої освіти (наукова установа) подає МОН:

– клопотання про утворення ради з відповідним обґрунтуванням та інформуванням про наявність належних умов для функціонування ради;

- персональний склад ради із зазначенням прізвища, імені, по батькові, місця основної роботи та наукових публікацій;
- копії дипломів про наукові ступені, атестатів про вчене звання голови та членів ради.

Публічний захист дисертації проводиться на засіданні ради (із можливістю використання засобів відеозв'язку в режимі реального часу). Захист дисертації повинен мати характер відкритої наукової дискусії, в якій зобов'язані взяти участь голова та члени ради, а також за бажанням присутні на засіданні. Під час захисту відповідно до законодавства радою забезпечується аудіофіксація (запис фонограми) та відеофіксація. Запис (звукозапис, відеозапис) такого засідання ради оприлюднюється на офіційному веб-сайті закладу вищої освіти (наукової установи) не пізніше наступного робочого дня з дати проведення засідання та зберігається на відповідному веб-сайті не менше трьох місяців з дати набрання чинності наказом закладу вищої освіти (наукової установи) про видачу здобувачеві диплома доктора філософії.

У ході засідання рада встановлює рівень набуття здобувачем теоретичних знань, умінь, навичок та інших компетентностей, що дало йому можливість одержати нові науково обґрунтовані теоретичні або експериментальні результати проведених ним досліджень та розв'язати конкретне наукове завдання у відповідній галузі знань, та оволодіння здобувачем методологією наукової та педагогічної діяльності.

Засідання ради вважається правоможним у разі участі у ньому та голосуванні повного складу ради.

У разі потреби один з опонентів, який надав позитивний відгук, може брати участь у засіданні ради з використанням засобів відеозв'язку в режимі реального часу.

Засідання ради проводиться головою ради державною мовою за такою процедурою:

- голова ради інформує її членів згідно з даними реєстраційної картки присутності членів ради про правоможність засідання;
- голова ради інформує її членів про погоджену із здобувачем мову, якою він буде викладати основні положення дисертації та відповідати на запитання, та доповідає про подані здобувачем документи, їх відповідність встановленим вимогам;
- здобувач викладає основні положення дисертації та відповідає на запитання, подані в усній чи письмовій формі;
- здобувач відповідає на зауваження, які містяться у відгуках опонентів та зверненнях інших осіб, що надійшли до закладу вищої освіти (наукової установи) у письмовому вигляді чи електронною поштою;
- обговорюється проект рішення ради щодо присудження ступеня доктора філософії;
- проводиться таємне голосування щодо присудження здобувачеві ступеня доктора філософії (якщо засідання ради проводиться з

використанням засобів відеозв'язку в режимі реального часу або в разі участі в засіданні одного із опонентів з використанням засобів відеозв'язку, таємне голосування проводиться з використанням програмного забезпечення (засобу), що забезпечує анонімність та ідентифікацію учасників такого голосування. Програмне забезпечення (засіб) для проведення таємного голосування застосовується за рішенням ради);

– голова ради оголошує результати голосування (рішення вважається позитивним, якщо за нього проголосували не менш як чотири члени ради);

– голова ради оголошує рішення ради щодо присудження здобувачеві ступеня доктора філософії з відповідної галузі знань та/або спеціальності.

Рада оформлює протягом 15 робочих днів рішення про присудження ступеня доктора філософії (у двох примірниках).

## **2. Подання документів до ради. Формування атестаційної справи здобувача.**

Здобувач подає до ради такі документи, перелік яких є вичерпним:

1) заяву щодо проведення його атестації;

2) копію першої сторінки паспорта громадянина України або паспортного документа іноземця;

3) копію диплома магістра (спеціаліста). У разі коли документ про вищу освіту видано іноземним закладом вищої освіти, додатково подається копія документа про визнання іноземного документа про вищу освіту;

4) копію свідоцтва про зміну імені (у разі потреби);

5) витяг з наказу про зарахування до аспірантури (прикріплення до закладу вищої освіти (наукової установи), засвідчений в установленому порядку;

6) академічну довідку про виконання відповідної освітньо-наукової програми;

7) висновок наукового керівника (керівників) або відповідного структурного підрозділу у двох примірниках;

8) висновок про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації у двох примірниках;

9) дисертацію в друкованому (три примірники) та електронному вигляді;

10) копії наукових публікацій, зарахованих за темою дисертації, на яких повинні бути зазначені вихідні дані відповідних видань. Копії зазначених публікацій засвідчуються в установленому порядку.

Оригінали документів, що подаються до ради відповідно до підпунктів 2-4 цього пункту, надаються раді і після прийняття заяви повертаються здобувачеві. Копії зазначених документів засвідчуються в установленому порядку.

Голова ради приймає документи до розгляду, наносить на заяву здобувача відповідну резолюцію, проставляє дату їх прийняття та свій підпис.

У тижневий строк після прийняття документів до розгляду:

– працівником відповідного структурного підрозділу закладу вищої освіти (наукової установи), який забезпечує діяльність рад, або працівником закладу вищої освіти (наукової установи), на якого покладені такі повноваження, на офіційному веб-сайті закладу вищої освіти (наукової установи) в розділі, в якому міститься інформація про діяльність рад, розміщуються інформація про прийняття дисертації до розгляду та анотація дисертації, а також надсилається МОН повідомлення про прийняття дисертації до розгляду, яке разом з іншими такими повідомленнями, що надійшли до МОН протягом місяця, розміщується на офіційному веб-сайті МОН третього робочого дня наступного місяця;

– головою ради дисертація та наукові публікації, зараховані за її темою, надаються для вивчення опонентам.

У місячний строк після прийняття документів до розгляду опоненти подають голові ради підписані ними відгуки.

У відгуку опонента визначається ступінь актуальності обраної теми, обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації, їх новизна, повнота викладу в наукових публікаціях, зарахованих за темою дисертації, відсутність (наявність) порушення академічної доброчесності.

Після надходження до ради відгуків опонентів члени ради у робочому порядку погоджують дату проведення захисту дисертації, яка призначається не пізніше ніж у триденний строк з дня одержання другого відгуку опонента головою ради. Протягом трьох робочих днів після погодження дати проведення захисту дисертації наукова громадськість інформується про дату проведення захисту дисертації.

Працівник структурного підрозділу закладу вищої освіти (наукової установи), який забезпечує діяльність рад, або працівник закладу вищої освіти (наукової установи), на якого покладені такі повноваження, не пізніше ніж за десять робочих днів до дати захисту дисертації розміщує в електронному вигляді на офіційному веб-сайті закладу вищої освіти (наукової установи), рада якого прийняла заяву про атестацію здобувача, у розділі, в якому міститься інформація про діяльність рад, примірник дисертації (із забезпеченням відкритих форматів текстових даних), висновок про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації та відгуки опонентів.

Зазначені матеріали зберігаються у відкритому доступі на офіційному веб-сайті закладу вищої освіти (наукової установи) протягом трьох місяців з дати набрання чинності наказом закладу вищої освіти (наукової установи) про видачу здобувачеві диплома доктора філософії.

Усі документи, що стосуються розгляду дисертації та проведення її захисту в раді, формуються в перший примірник атестаційної справи здобувача, який зберігається у відповідному структурному підрозділі закладу вищої освіти (наукової установи) протягом десяти років з дати набрання чинності наказом закладу вищої освіти (наукової установи) про видачу диплома доктора філософії, а рішення ради щодо присудження ступеня доктора філософії та один примірник дисертації підлягають постійному зберіганню.

Другий примірник атестаційної справи здобувача, що надсилається до МОН протягом місяця з дня захисту дисертації, формується з таких документів, перелік яких є вичерпним:

1) супровідного листа на бланку закладу вищої освіти (наукової установи);

2) копії першої сторінки паспорта громадянина України або паспортного документа іноземця, засвідченої в установленому порядку;

3) рішення ради про присудження ступеня доктора філософії;

4) висновку про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації;

5) відгуків опонентів;

6) копії диплома магістра (спеціаліста), засвідченої в установленому порядку. У разі коли документ про вищу освіту видано іноземним закладом вищої освіти, додатково подається копія документа про визнання іноземного документа про вищу освіту, засвідчена в установленому порядку;

7) копії свідоцтва про зміну імені (у разі потреби), засвідченої в установленому порядку;

8) копії академічної довідки про виконання здобувачем освітньо-наукової програми, засвідченої в установленому порядку;

9) копії документа про передачу електронного примірника до Національного репозитарію академічних текстів або Державної наукової установи «Український інститут науково-технічної експертизи та інформації»;

10) анотації дисертації державною мовою з наведенням наукових публікацій, зарахованих за темою дисертації;

11) копії реєстраційної картки присутності членів ради, засвідченої в установленому порядку;

12) стенограми (розшифрованої фонограми) засідання ради, підписаної головою ради та скріпленої печаткою закладу вищої освіти (наукової установи).

### **3. Навички самопрезентації, проведення захисту результатів наукового дослідження.**

Щоб виступ був результатним, перед собою потрібно ставити три запитання: – кому я буду говорити? – навіщо? з якою метою? – що повинні

засвоїти слухачі? Якщо оратор не подумає про призначення виступу, він не матиме успіху у підготовці його і виголошенні.

У залежності від різноманітних факторів метою може бути: поінформувати; пояснити; зацікавити; переконати, запевнити; закликати до дії; надихнути.

Важливий етап підготовки ораторського виступу – вивчення відібраного матеріалу. Ораторові необхідно вибрати те, що можна буде використати у виступі, тобто прочитати відповідні розділи і зробити потрібні записи. Після того як матеріал до промови підібраний, записуючи його, інформацію потрібно правильно систематизувати. Щодо запису інформації для майбутньої промови, то найбільш простий вид запису – це виписки. Їх рекомендується робити на окремих картках. Вони не завжди повинні бути дослівними.

Існує декілька видів конспектування:

- фактографічне конспектування необхідне, коли важливо передати слово в слово зміст постанови, нового закону, рекламної інформації;
- вільне конспектування – передача змісту тексту своїми словами;
- творче конспектування – думки автора доповнюють, розвивають, узагальнюють;
- лекторське конспектування – це представлення матеріалу на папері так, як він звучатиме в аудиторії.

Існує дві групи принципів публічного виступу, за допомогою них можна вирішити що і як говорити у кожному конкретному випадку.

Перша група принципів відповідає на запитання «Що говорити?», вона дозволяє визначити зміст і спрямованість виступу. До неї належать: визначеність і чіткість особистої позиції, науковість, правдивість, поєднання теорії і практики.

Друга група принципів дає можливість зосередитися на запитанні «Як говорити?», тобто продумати організаційний аспект промови. До неї можна віднести такі принципи, як опора на активну роль аудиторії, систематичність і послідовність, доступність, диференційований підхід, наочність. Особливу увагу акцентуємо на принципі наочності, адже використання наочності під час усних виступів підвищує правдивість слова, або принаймні створює ілюзію правдивості.

Критерії оцінювання публічного захисту наукової роботи:

- актуальність теми дослідження; аргументованість вибору методів і засобів дослідження;
- складність, науковість та повнота розкриття теми дослідження;
- особистий внесок автора в дослідженні об'єкту;
- новизна та практичне значення результатів наукового дослідження;
- обґрунтованість висновків; логічність, чіткість та лаконічність викладу основних результатів дослідження;
- використання наочних матеріалів;

- повнота та вичерпаність відповідей на поставлені запитання;
- культура мовлення;
- активна, кваліфікована участь у науковій дискусії.

**Поради під час промови.** Намагайтеся стояти спокійно, мінняйте позу лише через декілька хвилин після того, як ви вже стомилися стояти так. Положення тіла має бути природнім. Рухатися намагайтеся тільки природно і без зайвих поворотів. Знайдіть природне і зручне положення для своїх рук. Будь-які жести мають доповнювати мову і не виражати нічого іншого крім того, що говорить промовець. Правильні жести – ті, які синхронні з нашою мовою. Причому, скупа жестикуляція промовця справляє приємніше враження, аніж коли він надміру широко й багато розмахує руками. Жестикуляція зближує лектора зі слухачами і робить зміст його промови зрозумілішим. Будь-які рухи, пози, жести й міміка виправдані лише в тому разі, якщо вони не привертають до себе надмірної уваги, інакше може загубитися основний зміст промови. Однією із значних хиб лектора-початківця є те, що він увесь час говорить монотонно, через це його виступ стає дуже одноманітним. Якщо промовець хоче наголосити на якійсь думці, він може зробити це кількома способами: пауза, посилення чи стишення глосу, зміна його висоти, уповільненість викладу, наголоси, жести, міміка, повтор важливих слів чи речень. Наведені наголошувальні засоби виконують подвійну роль. Вони допомагають вирізняти важливі думки з-поміж менш важливих і водночас пожвавлюють виступ, роблять його цікавішим. Оратор повинен почувати себе володарем ситуації. Насправді, кожен може змусити аудиторію слухати свій виступ. Треба тільки бути щирим і ставитися до людей з повагою. Все залежить від того наскільки ви протягом перших п'яти хвилин зумієте переконати аудиторію у своєму позитивному ставленні. Водночас треба пам'ятати, що слухачі чекають чогось більшого, ніж просто «розмова на рівних», – важливих, повчальних речей. Довірливість і щирість повинні читатися на вашому обличчі завжди при спілкуванні з людьми.

Лектор-початківець повинен запам'ятати текст виступу в процесі кількаразового його повторення. При цьому потрібно спробувати відтворити умови, в яких відбудуватиметься виступ, тобто тримати рукопис в руці або поставити стілець на стіл чи на другий стілець, імітуючи кафедру. Причому, зручніше, коли рукопис лежить на кафедрі або на столі, бо тоді обидві руки вільні і ними можна жестикулювати. Дехто не радить тренуватися перед дзеркалом. Проте, для спостереженнями за мімікою, жестикуляціями та рухами тіла цей метод цілком виправдує себе.

Мета тренувальних виступів полягає в тому, щоб лектор міг протягом виступу якомога більше часу дивитися на слухачів, підтримуючи з ними контакт. Під час виступу (тренувального чи справжнього) тримайте голову прямо і дивіться на уявних слухачів. Коли треба заглянути в рукопис, опустіть очі, але голови не нахиляйте. Після викладу окремих думок, не забувайте робити короткі паузи.



Стримати хвилювання під час виходу на трибуну або повністю його позбутися просто неможливо. Хвилювання виникає через страх. Проаналізуйте свої дії і встановіть причину страху. Чого ви власне боїтеся? Якщо зрозумієте, чим спричиняється страх, то вам легше буде усунути будь-яку з причин. Подолайте страх і оберніть схвильованість у натхнення, з яким ви говоритимете про предмет свого виступу. Ця порада ґрунтується на сучасних досягненнях психологічної науки. Якщо ви добре знатимете тему, то говоритимете з запалом і натхненням, які ви неодмінно передасте своїм слухачам. Якщо ви хочете позбутися страху і хвилювання, використовуйте кожную нагоду взяти участь у публічному виступі, тільки тоді ви зможете досягти бажаного результату.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Конституція України. Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1996, № 30, ст. 141 (із змінами).
2. Про вищу освіту: Закон України. Відомості Верховної Ради (ВВР), 2014, № 37-38, ст.2004 (із змінами).
3. Про наукову і науково-технічну діяльність: Закон України. Відомості Верховної Ради (ВВР), 2016, № 3, ст.25 (із змінами).
4. Про авторське право і суміжні права: Закон України. Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1994, № 13, ст.64 (із змінами).
5. Про охорону прав на винаходи і корисні моделі: Закон України. Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1994, № 7, ст.32 (із змінами).
6. Про науково-технічну інформацію: Закон України. Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1993, № 33, ст.345(із змінами).
7. Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки: Закон України. Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2001, № 48, ст.253 (із змінами).
8. Цивільний Кодекс України. Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2003, №№ 40-44, ст.356.
9. Про затвердження Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора науку вищих навчальних закладах (наукових установах): Постанова Кабінету Міністрів України від 23.03.2016 р. № 261 (із змінами).
10. Про присудження ступеня доктора філософії: Постанова Кабінету Міністрів України від 06.03.2019 р. № 167 (із змінами).
11. Положення про Міністерство освіти і науки України: Постанова Кабінету Міністрів України від 16 жовтня 2014 р. № 630 (із змінами).
12. Положення про організацію наукової і науково-технічної діяльності в Державній службі України з надзвичайних ситуацій: наказ Міністерство внутрішніх справ України від 02.04.2018 р. № 265. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 25.04.2018 р. за № 506/31958.
13. Вимоги до оформлення дисертації: наказ Міністерства освіти і науки України від 12.01.2017 року № 40 (із змінами).
14. Про затвердження Порядку присвоєння вчених звань науковим і науково-педагогічним працівникам: наказ Міністерства освіти і науки України від 14.01.2016р. № 13 (із змінами).
15. Державний стандарт України «Видання. Основні види. Терміни та визначення». ДСТУ 3017-95: наказ Держстандарту України від 23 лютого 1995 р. № 58; розроблено Національним науково-виробничим об'єднанням «Книжкова палата України».
16. Національний стандарт України «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання». ДСТУ 8302:2015: наказ ДП «УкрНДНЦ» від 22 червня 2015 р. № 61 з 2016-07-01; згідно з наказом ДП «УкрНДНЦ» від 04 березня 2016 р. № 65 змінено дату чинності.
17. Національний стандарт України «Інформація та документація.

Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання». ДСТУ 3008:2015: наказ ДП «УкрНДНЦ» від 22.06.2015 р. № 61 з 2016-07-01.

18. Базилевич В.Д., Ільїн В.В. Інтелектуальна власність: креативи метафізичного пошуку: монографія. К.: Знання, 2008. 687 с.

19. Бірта Г.О. Бургу Ю.Г. Методологія і організація наукових досліджень: навч. посіб. Київ: Центр учбової літератури, 2014. 142 с.

20. Важинський С.Е., Коссе А.Г. Методологія та організація наукових досліджень: конспект лекцій. Х.: НУЦЗУ, 2020. 143 с.

21. Дерій В.А., Римар Г.А. Основи наукових досліджень: навч. посіб. Тернопіль, 2012. 127 с.

22. Древаль Ю.Д. Методологія та організація наукових досліджень: методичні рекомендації з організації самостійної роботи студентів та курсантів. Харків: НУЦЗУ, 2016. 16 с.

23. Єршова Н. Ю. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Основи наукових досліджень» для студентів усіх форм навчання за спеціальністю 071 – Облік і оподаткування. Х.: НТУ «ХП», 2017. 59 с.

24. Зав'ялова Т.В., Непша О.В. Глосарій термів та понять з курсу «Основи наукових досліджень»: навч.-метод. вид. Мелітополь: ТОВ Колор Принт, 2019. 84 с.

25. Зацерковний В.І., Тішаєв І.В., Демидов В.К. Методологія наукових досліджень: навч. посіб. Ніжин: НДУ ім. М.Гоголя, 2017. 236 с.

26. Зубенко О.В., Степанова І.С. Методичні вказівки для підготовки виступу студента на конференції та підготовки презентації. Вінниця: ВНТУ, 2017. 44 с.

27. Іванюк О. В., Литвинчук І. Л. Інтелектуальна власність: навч.-наочн. посіб. Житомир: В. Б. Котвицький, 2014. 163 с.

28. Кислий В.М. Організація наукових досліджень: навч.посіб. Суми: Університетська книга, 2011.224с.

29. Конверський А.Є. Основи методології та організації наукових досліджень: навч. посіб.К.: Центр учбової літератури, 2010. 352 с.

30. Корягін М.В., Чік М.Ю. Основи наукових досліджень: навч. посіб. 2-ге вид. Київ: Алерта, 2019. 492 с.

31. Кузьменко В.В., Головіна О.В. Методологія наукових досліджень: конспект лекцій. Дніпро: ДДУВС, 2016. 35 с.

32. Основи наукових досліджень: навч. посіб. / за заг. ред. Т. В. Гончарук. Тернопіль, 2014. 278 с.

33. Основні вимоги до організації підготовки та захисту кваліфікаційної роботи на здобуття освітнього ступеня магістра всіх спеціальностей та форм навчання / уклад. Н. В. Сментина, В. О. Кравченко. Одеса: ОНЕУ, ротапринт, 2017. 44 с.

34. Островерх О.О., Домбровська С.М., Савченко О.В.. Застосування права інтелектуальної власності в діяльності органів і підрозділів цивільного захисту: навч. посіб. Х.: НУЦЗУ, 2014. 104 с.

35. Пермінова С.О. Патентознавство та інтелектуальна власність: Патентознавство: навчально-методичний комплекс: навч. посіб. Київ: КПП ім. Ігоря Сікорського, 2019. 58 с.
36. Рассоха І.М. Методологія та організація наукових досліджень: конспект лекцій. Х.: ХНАМГ, 2011. 76 с.
37. Стадниченко А.П., Мороз В.В. Тестові завдання для самоконтролю з оволодіння аспірантами (спеціальність 091 Біологія) основами курсу «Методологія підготовки представлення та оформлення наукових досліджень». Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2020. 92 с.
38. Лисюк Г.М. Основи наукових досліджень і технічної творчості: навч. посіб. Харків: ХДУХТ, 2014. 102 с.
39. Тверезовська Н.Т., Сидоренко В. К. Методологія педагогічного дослідження: навч. посіб. К.: «Центр учбової літератури», 2013. 440 с.
40. Юринець В.Е. Методологія наукових досліджень: навч. посіб. Львів: ЛНУ, 2011. 179 с.
41. Шишкіна Є.К., Носирев О.О. Методологія наукових досліджень: навч. посіб. Х.: Вид-во «Діса плюс», 2014. 200 с.
42. Кодекс академічної доброчесності Національного університету цивільного захисту України. Харків: НУЦЗ України, 2022.
43. Освітньо-професійна програма «Пожежна безпека» за спеціальністю 261 «Пожежна безпека» підготовки за другим (магістерським) рівнем вищої освіти в галузі знань 26 «Цивільна безпека». Харків: НУЦЗ України.
44. Освітньо-професійна програма «Управління пожежною безпекою» за спеціальністю 261 «Пожежна безпека» підготовки за другим (магістерським) рівнем вищої освіти в галузі знань 26 «Цивільна безпека». Харків: НУЦЗ України.

### **Інформаційні ресурси**

1. <http://moodle.nuczu.edu.ua/course/> – Система дистанційного навчання «Moodle НУЦЗУ» Національного університету цивільного захисту України.
2. <http://www.nauka-online.org/> Українська Наукова Інтернет Спільнота.
3. <https://my.science.ua/directory/usw/> –Українські науковці у світі.
4. <https://www.facebook.com/groups/314070194112/> – Ukrainian Scientists Worldwide.
5. <https://www.rada.gov.ua> – Офіційний веб-портал парламенту України. Верховна Рада України.
6. <https://mon.gov.ua/ua> – Міністерство освіти і науки.
7. <http://www.dsns.gov.ua> – Державна служба України з надзвичайних ситуацій.
8. <https://www.nas.gov.ua> – Національна академія наук України.
9. <https://nbuv.gov.ua> – Національна бібліотека України ім.

В. І. Вернадського.

10. <https://korolenko.kharkov.com> – Харківська державна наукова бібліотека ім. В.Г. Короленка.

11. <https://www.wipo.int/portal/en> – World Intellectual Property Organization – Всесвітня організація інтелектуальної власності.

12. <http://www.uacr.kiev.ua> – Державна організації «Українське агентство з авторських та суміжних прав».

13. <https://uapatents.com> – База патентів України.

14. <https://base.uipv.org/searchINV/> – Державне підприємство Український інститут інтелектуальної власності (УКРПАТЕНТ).

15. <https://ukrstat.gov.ua/> – Державна служба статистики України.

16. <https://scholar.google.com.ua> – Google Академія – Google Scholar.

17. <https://www.elsevier.com> – Science Direct Freedom Collection – Повнотекстова база даних видавничої корпорації Elsevier.

18. <https://www.researchgate.net> – ResearchGate – Науковий портал та соціальна мережа вчених.

19. <https://www.scopus.com> – SciVerse Scopus – Реферативна база даних та наукометрична платформа видавничої корпорації Elsevier.

20. <https://orcid.org/> – ORCID (Міжнародна система ідентифікації авторів).

21. <https://clarivate.com/products/scientific-and-academic-research/research-discovery-and-workflow-solutions/researcher-profiles/> – Профили исследователей Web of Science.

22. <https://www.liga.net> – Комплексна система інформаційно-правового забезпечення.

23. <https://www.nature.com/wls> – World Library of Science – Всесвітня наукова бібліотека ЮНЕСКО.

24. <https://iafss.org> – The International Association for Fire Safety Science – Міжнародна асоціація науки про пожежну безпеку.

*Навчальне видання*

**КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ  
З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«ОРГАНІЗАЦІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ»**

**для здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти  
галузь знань 26 «Цивільна безпека», спеціальність 261 «Пожежна  
безпека»**

Підписано до друку \_\_.\_\_.\_\_. Формат \_\_х\_\_ / \_\_.  
Умовн.-друк. арк. \_\_\_\_.  
Вид. № \_\_ / \_\_.

Сектор редакційно-видавничої діяльності  
Національного університету цивільного захисту України  
61023 м. Харків, вул. Чернишевська, 94.  
[www.nuczu.edu.ua](http://www.nuczu.edu.ua)