

Міністерство освіти і науки України
Запорізький національний університет

О.О. Тітова, С.М. Гребенюк, І.Г. Ткаченко

ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ В ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ

Методичні рекомендації до самостійної роботи
для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра
спеціальності «Математика»
освітньо-професійної програми «Математика»

Затверджено
вченою радою ЗНУ
Протокол № від р.

Запоріжжя
2025

Тітова О. О., Гребенюк С. М., Ткаченко І. Г. Основи наукових досліджень в професійній діяльності : методичні рекомендації до самостійної роботи для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальності «Математика» освітньо-професійної програми «Математика». Запоріжжя : Запорізький національний університет, 2025. 60 с.

У методичних рекомендаціях в систематизованому вигляді надано вказівки до самостійної роботи над програмним матеріалом дисципліни «Основи наукових досліджень в професійній діяльності». Викладено методологію та організацію проведення наукового дослідження на всіх його етапах, починаючи з постановки завдання та закінчуючи формулюванням висновків і публікацією основних результатів у вигляді звітів, наукових статей, презентацій на наукових конференціях. Значна увага приділяється засвоєнню знань про методи наукових досліджень, про пошук та обробку наукової інформації, про організацію роботи дослідника. До кожного змістового модуля підібрано творчі завдання, запропоновано запитання для самоперевірки, що сприятиме формуванню навичок самостійного аналізу методичних джерел і наукової літератури, розумінню методів наукових досліджень, подальшій науково-дослідній та професійній діяльності.

Видання призначено для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальності «Математика», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Математика».

Рецензент

С. І. Гоменюк, доктор технічних наук, професор, декан математичного факультету

Відповідальний за випуск

С. М. Гребенюк, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри фундаментальної та прикладної математики

ЗМІСТ

Вступ.....	4
Змістовий модуль 1. Організація науково-дослідної роботи в Україні та світі.....	6
Змістовий модуль 2. Методологічні основи наукового пізнання та творчості.....	10
Змістовий модуль 3. Вибір напрямку наукового дослідження та етапи науково-дослідної роботи (НДР).....	16
Змістовий модуль 4. Пошук, накопичення та обробка наукової інформації.....	20
Змістовий модуль 5. Основи теоретичних досліджень.....	28
Змістовий модуль 6. Основи експериментальних досліджень.....	32
Змістовий модуль 7. Оформлення результатів наукової роботи. Впровадження та ефективність наукових досліджень.....	38
Змістовий модуль 8. Організаційні аспекти наукової діяльності.....	43
Рекомендована література.....	48
Використана література.....	50
Додаток А. Схеми та приклади оформлення списку літератури.....	51
Додаток Б. Приклад огляду літератури.....	56
Додаток В. Приклад анотації наукової статті.....	58

ВСТУП

Курс «Основи наукових досліджень в професійній діяльності» – один із курсів загальної підготовки бакалавра. Методологія та організація наукових досліджень, як і сама наука, техніка – основа життєвого простору сучасного науковця, невід’ємна частина його існування в навколишньому світі. Науково-технічний прогрес визначає економічний розвиток будь-якого окремо взятого суб’єкта господарювання, в тому числі, держави в цілому, значною мірою формує сучасне суспільство, надаючи потужний вплив на всі без винятку його сфери. Сьогодні людина широко використовує у своєму житті новітні науково-дослідні розробки.

Сучасний етап науково-технічного розвитку суспільства висуває нові, більш високі вимоги щодо творчого потенціалу фахівців, які мають володіти сучасною методологією та новими методами наукового дослідження, уміти орієнтуватися в потоці наукової інформації, знаходити найбільш раціональні конструкторські, технологічні та організаційні рішення. В наш час при працевлаштуванні перевага надається тим випускникам університетів, які здатні досліджувати процеси, явища й об’єкти застосування їх знань з метою виявлення прихованих можливостей цих об’єктів та спрямування процесів в них у необхідному напрямку.

При вивченні курсу «Основи наукових досліджень в професійній діяльності» від здобувачів очікується базове знання курсів статистичної обробки даних і тестування в галузі природничо-математичних наук. Навчальна дисципліна дозволить студентам одержати не тільки глибоку професійну підготовку, а й певний обсяг знань у галузі наукових досліджень, що передбачає засвоєння методологічних засад наукової праці, вміння збирати й опрацьовувати інформацію, розробляти логіку наукових досліджень, аналізувати одержані результати та оформляти їх у вигляді наукового звіту, презентаційних матеріалів.

Метою вивчення навчальної дисципліни «Основи наукових досліджень в професійній діяльності» є формування у студентів системного комплексу знань про загальні принципи, форми та методи здійснення наукових досліджень для подальшого використання у професійній діяльності.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Основи наукових досліджень в професійній діяльності» є:

- ознайомлення студентів із засадами організації наукових досліджень в Україні;
- оволодіння студентами сучасною методологією наукових досліджень;
- ознайомлення з особливостями вибору напрямів наукового дослідження та формування етапів науково-дослідної роботи;
- опанування основами інформаційного забезпечення наукових досліджень;
- оволодіння методами проведення теоретичних та експериментальних досліджень;

- набуття практичних навичок раціональної організації наукової роботи;
- розвиток у студентів раціонального творчого мислення.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- основні принципи організації науково-дослідних робіт в Україні та світі;
- теоретичні та методологічні основи наукового дослідження;
- особливості пошуку, накопичення та обробки наукової інформації;
- методи здійснення теоретичних та експериментальних досліджень;
- основні вимоги до оформлення результатів здійснення науково-дослідних робіт;
- особливості впровадження результатів наукової роботи та розрахунку її ефективності;
- основні принципи організації роботи у наукових колективах;

уміти: вибирати напрямки наукових досліджень та формувати етапи науково-дослідної роботи, виконувати інформаційний пошук, вибирати оптимальні методи дослідження, оцінювати ефективність наукових досліджень, оформлювати та демонструвати результати науково-дослідної роботи.

Перший змістовий модуль присвячено питанням організації науково-дослідної роботи в Україні та світі. У другому змістовому модулі розглянуто методологічні основи наукового пізнання та творчості. Третій змістовий модуль розкриває основні етапи науково-дослідної роботи. Приділено увагу вибору напрямку наукового дослідження, нерозв'язаним проблемам в математиці. У четвертому змістовому модулі розглянуто методи пошуку, накопичення та обробки наукової інформації, наведено правила посилань на літературу. П'ятий змістовий модуль присвячено методам теоретичних досліджень, шостий – методам експериментальних досліджень. У сьомому змістовому модулі висвітлено питання стосовно оформлення результатів наукової роботи, впровадження та ефективності наукових досліджень. Організаційні аспекти наукової діяльності розглянуто у восьмому змістовому модулі. Приділено увагу авторському праву та комп'ютерним програмам перевірки наукових текстів на плагіат. Наведено питання для самоперевірки, рекомендовано літературу.

Методичні рекомендації створено авторами на основі досвіду викладання курсу студентам-бакалаврам спеціальності «Математика» освітньо-професійної програми «Математика». Автори сподіваються, що запропоноване видання стане корисним здобувачам вищої освіти, які прагнуть отримати знання та набути навичок із основ наукових досліджень в професійній діяльності, а також викладачам для організації самостійної роботи студентів.

Змістовий модуль 1

Тема: Організація науково-дослідної роботи в Україні та світі

Мета: Ознайомитись з особливостями організації науково-дослідної роботи в Україні та світі.

Питання до самостійного опрацювання

- Особливості організації наукової роботи в різних країнах світу.
- Наукові школи Запорізького національного університету.
- Міжнародна наукова співпраця.

Творчі завдання

1) Ознайомитись з організацією наукової роботи в різних країнах світу (мінімум 5). Скласти порівняльну таблицю у вигляді:

Країна	Основні наукові установи	Ким чи чим регулюється наукова діяльність	Вагомі наукові результати (основні напрямки розвитку науки)	Національні особливості розвитку науки
Україна				
...				
...				

2) Ознайомитись з науковою роботою в Запорізькому національному університеті. Навести наступну інформацію (у вигляді презентації, інфографіки або інформаційно-довідкової брошури):

- Сайт наукової бібліотеки (навести електронну адресу).
- Наукові видання, які випускає ЗНУ (перелічити списком, вказати електронну адресу видання).
- Наукові школи, які діють в ЗНУ (мінімум 5) (вказати назву, представників школи, факультет та кафедру, на якій діє та чи інша наукова школа, основні напрямки діяльності та досягнення).
- З якими науковими установами співпрацює ЗНУ (перелічити, наприклад, списком).



Методичні вказівки до вивчення питань і виконання творчих завдань

Особливості організації наукової роботи в різних країнах світу. Наука є теоретичною систематизацією об'єктивних знань про дійсність, однією з форм суспільної свідомості. Науку вважають продуктивною силою суспільства та найважливішим соціальним інститутом. Термін «наука» вживається також для позначення окремих галузей наукових знань. Наука є сферою суспільного життя, діяльністю людей, яка полягає у здобутті нових, а також у використанні вже існуючих знань. Наука є результатом суспільного розподілу праці, відокремлення розумової праці від фізичної, перетворення пізнавальної

діяльності на особливу галузь занять певної групи людей [1-3].

Розвиток та організація наукової роботи в різних країнах світу має свої особливості. Існують наукові установи, діяльність яких керується різними законами, органами тощо. Основним законодавчим актом, що регулює наукову діяльність в Україні, є Закон України «Про наукову та науково-технічну діяльність». Закон визначає правові, організаційні та фінансові засади функціонування та розвитку науково-технічної сфери, створює умови для наукової та науково-технічної діяльності, забезпечення потреб суспільства та держави у технологічному розвитку. Основні цілі, напрями, принципи, форми та методи діяльності нашої держави в науково-технічній сфері визначає державна науково-технічна політика, яка є складовою соціально-економічної політики України. У багатьох країнах світу існують державні академії наук (Польща, Франція, Швеція та ін.), які з одного боку поєднують вчених, а з іншого – наукові інститути. За наукову роботу в Канаді, наприклад, відповідають окремі території та провінції. В багатьох країнах світу розвинена робота недержавних фондів, організацій, товариств. Майже всі фонди й організації мають свої сайти, де можна ознайомитись з їх структурою, напрямками наукової діяльності, програмами тощо.

Наукові школи Запорізького національного університету. *Наукова школа* – це інтелектуальна, емоційно-ціннісна, неформальна, відкрита спільнота учених різних статусів, що розробляють під керівництвом лідера дослідницьку програму. Суттєвою ознакою наукової школи є те, що в ній одночасно реалізуються функції створення, поширення, захисту наукових ідей і навчання молодих учених [2]. Основними характеристиками наукової школи є такі:

- наукова ідеологія, певна наукова концепція (фундаментальна ідея), науково-дослідна програма;
- високий рівень досліджень, їх оригінальність, особливий стиль роботи та методики досліджень;
- висока наукова кваліфікація дослідників, що групуються навколо лідера;
- значущість отриманих школою результатів у певній галузі науки;
- висока наукова репутація, науковий авторитет у певній галузі науки та громадське визнання результатів досліджень;
- наукові традиції, особлива наукова атмосфера;
- спадковість поколінь.

Для виконання творчого завдання стосовно наукової роботи в Запорізькому національному університеті можна використати сторінки сайту ЗНУ за посиланням: <https://www.znu.edu.ua/ukr/sci>. Зокрема, з науковими школами, що діють в Запорізькому національному університеті, можна ознайомитись за посиланням: <https://www.znu.edu.ua/ukr/sci/4656>.

Міжнародна наукова співпраця. Міжнародна наукова діяльність вважається вагомим складовою стратегії розвитку науки, спрямованої на повноцінну інтеграцію у світовий освітній і науковий простір. Перші угоди українськими вченими (університетами, організаціями) із закордонними партнерами були укладені у 1991 році. В університетах з'являються нові

структурні підрозділи, спрямовані на розвиток міжнародних зв'язків.

Згідно з пріоритетами, визначеними національною стратегією реформування вищої освіти, а також загальноосвітніми тенденціями до інтернаціоналізації, основними завданнями таких підрозділів є: підвищення наукового рівня та потенціалу наукових закладів на основі міжнародного співробітництва, підтримка міжнародного партнерства у межах науково-промислового співробітництва, впровадження євроінтеграційних інновацій в університетське стратегічне планування, інтенсифікація міжнародної академічної мобільності студентів і фахівців. Викладачі та студенти можуть проходити навчання, стажування та підвищення кваліфікації у провідних вищих навчальних закладах за кордоном, брати участь у міжнародних проектах і програмах. Належну мовну підготовку, необхідну для повноцінної інтеграції у світовий освітній простір, забезпечують сертифіковані згідно з міжнародними стандартами мовні центри, створені за підтримки міжнародних організацій і посольств різних країн.

З міжнародною діяльністю Запорізького національного університету можна ознайомитись за посиланням: <https://www.znu.edu.ua/ukr/international>.

? *Питання та тести для самоперевірки*

1. Що розуміють під науковою діяльністю, науково-дослідною роботою? Назвіть основні види наукової діяльності.

2. Охарактеризуйте основні напрямки наукових досліджень наприкінці ХХ – на початку ХХІ століть.

3. Як і чим можна пояснити, що наука та техніка впливають на державне, соціальне та громадське життя?

4. Чому, на вашу думку, науку вважають продуктивною силою суспільства та найважливішим соціальним інститутом? Відповідь обґрунтуйте.

5. Дайте визначення поняття цивілізація. Які цивілізації вам відомі? Як пов'язана наукова діяльність з розвитком цивілізацій?

6. Які міжнародні фонди та організації, які підтримують науково-дослідну діяльність, вам відомі?

7. Яким вимогам повинен відповідати науковий колектив, щоб претендувати на звання наукової школи?

8. Наука – це:

- а) спосіб практичного освоєння світу на первинній стадії його розвитку;
- б) художньо-образне освоєння світу;
- в) вид світогляду, який ґрунтується на вірі в існування надприродних сил;
- г) сфера діяльності людини, функцією якої є вироблення і систематизація знань;
- д) сфера діяльності, в основі якої проблема завоювання та використання влади.

9. Техніка – це:

- а) невеликі деталі, з яких складаються механізми;
- б) сукупність засобів, створених людством для обслуговування своїх потреб виробничого та невиробничого характеру;
- в) спосіб практичного освоєння світу на первинній стадії його розвитку;
- г) вид світогляду, який ґрунтується на фізичних явищах;

д) сукупність навичок людини.

10. Діяльність, спрямована на методичне, організаційне забезпечення та координацію наукової, науково-технічної та науково-педагогічної діяльності, – це

- а) науково-педагогічна діяльність;
- б) науково-організаційна діяльність;
- в) вірна відповідь відсутня;
- г) науково-технічна діяльність;
- д) наукова діяльність.

11. Діяльність, спрямована на отримання та використання нових знань щодо техніки та технологій, – це

- а) науково-педагогічна діяльність;
- б) організаційно-технічна діяльність;
- в) науково-організаційна діяльність;
- г) наукова діяльність;
- д) науково-технічна діяльність.

12. Інтелектуальна творча діяльність, спрямована на отримання та використання нових знань, – це

- а) науково-педагогічна діяльність;
- б) вірна відповідь відсутня;
- в) наукова діяльність;
- г) науково-організаційна діяльність;
- д) організаційно-технічна діяльність.

13. Основним законодавчим актом, що регулює наукову діяльність в Україні, є Закон України

- а) «Про науку»;
- б) «Про освіту»;
- в) «Про наукову діяльність»;
- г) «Про наукові дослідження»;
- д) «Про наукову і науково технічну діяльність».

14. До основних форм наукової діяльності належать

- а) фундаментальні та теоретичні дослідження;
- б) теоретичні й практичні дослідження;
- в) фундаментальні та прикладні дослідження;
- г) прикладні та практичні дослідження;
- д) емпіричні й експериментальні дослідження.

15. Основними суб'єктами наукової та науково-технічної діяльності є

- а) вчені;
- б) наукові працівники;
- в) наукові організації;
- г) вищі навчальні заклади;
- д) всі відповіді вірні.

Змістовий модуль 2

Тема: Методологічні основи наукового пізнання та творчості

Мета: Ознайомитись з методологічними основами наукового пізнання та творчості.

Питання до самостійного опрацювання

- Типологія методів наукового дослідження.
- Системний підхід у наукових дослідженнях.

Творче завдання

Ознайомитись з методами наукового дослідження. Скласти таблицю у вигляді:

Метод дослідження	Суть метода	Приклад застосування (використання)	Переваги метода	Недоліки метода
спостереження	...	...	...	...
порівняння	...			
вимірювання				
експеримент				
абстрагування				
аналіз				
синтез				
індукція				
дедукція				
ідеалізація				
формалізація				



Методичні вказівки до вивчення питань і виконання творчих завдань

Типологія методів наукового дослідження. *Методологія* – це вчення про систему методів наукового пізнання та перетворення реальної дійсності. В буквальному розумінні методологія – це вчення про метод. *Метод* (від грец. *methodos* – спосіб пізнання) – це спосіб, шлях пізнання та практичного перетворення реальної дійсності, система прийомів і принципів, що регулюють практичну та пізнавальну діяльність людей. Таким чином, щодо наукового дослідження метод визначається як сукупність визначених правил, прийомів, способів і норм пізнання певного суб'єкта чи явища [2]. Під *методологією наукового дослідження* розуміють сукупність принципів, засобів, методів і форм організації та проведення наукового пізнання поставленої проблеми. Методологія наділена апаратом дослідження, до якого відносять: принципи організації та проведення наукового дослідження; різні методи наукового дослідження та способи його проведення; понятійно-категоріальну основу наукового дослідження, зокрема: актуальність, проблематика, об'єкт, предмет, мета, завдання, наукова новизна, евристична цінність, теоретична та практична

значущість [4].

У сучасному наукознавстві успішно працює багаторівнева класифікація методів наукового пізнання, згідно з якою за ступенем спільності та сферою дії методи поділяються на загальні філософські, загальнонаукові, окремо наукові, дисциплінарні та міждисциплінарні методи дослідження.

Загальні методи – це система принципів, прийомів, що мають загальний, універсальний характер, є абстрактними, суворо не регламентовані, не піддаються формалізації та математизації та не замінюють спеціальних методів (методів окремих наук).

Методи окремих наук – це сукупність способів і принципів пізнання, прийомів і процедур дослідження, що застосовуються в тій чи іншій науці.

Загальнонаукові методи дослідження можна класифікувати залежно від рівнів пізнання – емпіричного та теоретичного, на яких вони (методи) застосовуються.

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 і проявів, що доступні живому спостереженню. Збирання фактів, їх первинний опис, узагальнення, систематизація – характерні ознаки емпіричного пізнання. До основних методів, які використовуються на емпіричному рівні дослідження, можуть бути віднесені: спостереження, порівняння, вимірювання, експеримент, абстрагування, аналіз і синтез.

Теоретичний рівень дослідження пов'язаний з більш глибоким аналізом фактів, з проникненням у сутність досліджуваних явищ, з пізнанням і формулюванням законів, тобто з поясненням реальної дійсності. До основних методів, які використовуються на теоретичному рівні дослідження, можуть бути віднесені: індукція та дедукція, ідеалізація, формалізація.

Спостереження – це цілеспрямоване, систематичне, планомірне, активне вивчення предметів та явищ реальної дійсності, що знаходяться в природному стані або в умовах наукового експерименту. Під спостереженням також розуміють апробацію, обґрунтування висунутих гіпотез або проміжних результатів дослідження. Вчений використовує спостереження з метою збору наукових фактів для пошуку способу розв'язання проблеми (висування та доведення гіпотези). Наукові факти – це відображені свідомістю факти дійсності, причому перевірені, осмислені та зафіксовані мовою науки у вигляді емпіричних суджень.

Порівняння – один із найбільш поширених методів пізнання, який дозволяє встановити подібність та розбіжність предметів та явищ. Недарма говорять, що «все пізнається в порівнянні». У результаті порівняння виявляється те загальне, що притаманне ряду об'єктів.

Різновидом порівняння є аналогія. *Аналогія* – метод наукового дослідження, завдяки якому досягається пізнання одних предметів та явищ на основі їх подібності з іншими.

Одним із різновидів методу аналогій є моделювання. *Моделювання* – це метод наукового пізнання, що ґрунтується на заміні предмета або явища, що

досліджуються, на їх аналог – модель, яка містить істотні риси оригіналу.

Вимірювання – це метод дослідження, за допомогою якого визначається числове значення деякої величини з використанням одиниці вимірювання.

Експеримент – це метод емпіричного дослідження, що базується на активному та цілеспрямованому втручанні суб'єкта у процес наукового пізнання явищ і предметів реальної дійсності шляхом створення контрольованих і керованих умов, що дозволяють виділяти визначні якості, зв'язки в об'єкті, що досліджується, та багатократно їх відтворювати.

Абстрагування – це метод, який дає змогу переходити від конкретних питань до загальних понять і законів розвитку. Зміст цього методу полягає в суттєвому відволіканні від несуттєвих властивостей, зв'язків, відносин, предметів і в одночасному виділенні, фіксуванні певних сторін цих предметів, які цікавлять дослідника.

Конкретизація – це метод дослідження предметів у всій їх різноманітності, у якісній багатогранності реального існування на відміну від абстрактного вивчення предметів.

Метод переходу від абстрактного до конкретного є загальною формою руху наукового пізнання – це відображення дійсності в мисленні. Згідно з цим методом процес пізнання ніби розпадається на два відносно самостійні етапи: перший етап – перехід від чуттєво-конкретного до його абстрактних значень; другий етап – перехід від абстрактних значень до конкретного у пізнанні.

Аналіз – це метод дослідження, що полягає в уявному або практичному розкладу цілого на складові частини, кожна з яких аналізується окремо у межах єдиного цілого.

Синтез – це метод вивчення об'єкта у його цілісності, у єдиному взаємному зв'язку його частин. У процесі наукових досліджень синтез пов'язаний з аналізом, оскільки дає змогу поєднати частини предмета (об'єкта чи явища), розкладеного в процесі аналізу, встановити їх зв'язок і пізнати предмет (об'єкт чи явище) як єдине ціле.

Індукція – це метод дослідження, при якому загальний висновок про ознаки множини елементів виводиться на основі вивчення цих ознак у частини елементів множини.

Дедуція – це метод логічного висновку від загального до часткового, тобто спочатку досліджують стан об'єкта в цілому, а потім його складові елементи.

Метод ідеалізації – це 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 – це метод вивчення різноманітних об'єктів шляхом відображення їхньої структури у знаковій формі за допомогою штучних мов, наприклад, мовою математики.

Історичний метод дослідження є важливим знаряддям пізнання суспільних явищ та процесів. Його сутність полягає у вивченні всіх явищ та процесів у динамічному розвитку, становленні та у зв'язку з конкретними

етапами історії суспільства.

Системний підхід у наукових дослідженнях. *Системний підхід* – це методологічний напрямок у науці, задача якого полягає в розробці методів дослідження та конструюванні об'єктів, які мають складну організацію, – систем різних типів і класів. Разом з цим системний підхід виступає й як метод наукового дослідження. Це свого роду сукупність пізнавальних правил, дотримання яких дозволяє певним чином зорієнтувати конкретні дослідження. Сутність системного підходу полягає в представленні об'єкта дослідження як системи, тобто цілісної сукупності взаємозв'язаних елементів [2].

Основними принципами системного підходу є такі:

- принцип цілісності – зобов'язує розглядати систему як цілісний об'єкт, якості якого не зводяться до властивостей окремих його елементів;
- принцип всебічності – вимагає враховувати всі внутрішні зв'язки та відносини системи, усі фактори, які впливають на її функціонування;
- принцип системоутворюючих відносин – вимагає визначення саме тих зв'язків між частинами (елементами) системи, які забезпечують її цілісність, існування та розвиток;
- принцип субординації – вимагає при дослідженні будувати ієрархію елементів і відносин за будь-якими чітко визначеними критеріями (мобільність, адекватність, керованість тощо);
- принцип динамічності – згідно з цим принципом всі характеристики системи необхідно розглядати не як постійні, а як змінні аж до прямо протилежного значення порівняно з початковим;
- принцип випереджаючого відображення – передбачає наявність постійної актуальної проблематики, тобто вимагає не констатації поточного стану системи, а прогнозування її найімовірнішого стану в майбутньому.

? *Питання та тести для самоперевірки*

1. Розкрийте зміст понять «методологія» та «метод».
2. Як еволюціонували методи досліджень навколишнього світу з розвитком людських цивілізацій? Відповідь обґрунтуйте.
3. Які філософські методи дослідження ви знаєте? Яка їх роль у науковому пізнанні?
4. Які загальнонаукові методи дослідження ви знаєте? Яка їх роль у науковому пізнанні?
5. Чи знаєте ви, що математизація знань є найкоротшим шляхом до оволодіння сучасними методами дослідження, розвитку творчих здібностей? Чому?
6. До якого методу дослідження може бути застосований вираз «пізнання від окремого до загального»?
 - а) дедукції;
 - б) індукції;
 - в) синтезу;
 - г) редукції;
 - д) вірна відповідь відсутня.

7. Метод вивчення об'єкта у його цілісності, у єдиному взаємозв'язку його частин – це

- а) метод порівняння;
- б) історичний метод;
- в) метод синтезу;
- г) метод аналогії;
- д) метод абстрагування.

8. Метод пізнання, який дозволяє встановити подібність та розбіжність предметів та явищ – це

- а) метод порівняння;
- б) історичний метод;
- в) метод синтезу;
- г) метод аналогії;
- д) метод абстрагування.

9. Метод вивчення всіх явищ та процесів у динамічному розвитку, становленні й у зв'язку з конкретними етапами історії суспільства – це

- а) метод порівняння;
- б) історичний метод;
- в) метод синтезу;
- г) метод аналогії;
- д) метод абстрагування.

10. Метод, який надає можливість переходити від конкретних питань до загальних понять та законів розвитку – це

- а) метод порівняння;
- б) історичний метод;
- в) метод синтезу;
- г) метод аналогії;
- д) метод абстрагування.

11. Метод наукового дослідження, завдяки якому досягається пізнання одних предметів та явищ на основі їх подібності до інших, – це

- а) метод порівняння;
- б) історичний метод;
- в) метод синтезу;
- г) метод аналогії;
- д) метод абстрагування.

12. Поділ об'єкта дослідження на окремі складові елементи є основою

- а) системного підходу;
- б) методу конкретизації;
- в) методу аналізу;
- г) методу переходу від абстрактного до конкретного;
- д) методу синтезу.

13. Отримання окремого, одиничного з загального положення, рух пізнання від загальних тверджень до тверджень про окремі предмети чи явища – це

- а) індукція;

- б) дедукція;
- в) аналогія;
- г) аналіз;
- д) синтез.

14. Процес ігнорування певних властивостей об'єкта дослідження, що дає змогу зосередитися на його найбільш суттєвих для дослідника сторонах – це

- а) індукція;
- б) дедукція;
- в) аналогія;
- г) абстрагування;
- д) формалізація.

Змістовий модуль 3

Тема: Вибір напрямку наукового дослідження та етапи науково-дослідної роботи (НДР)

Мета: Ознайомитись з видами наукових проблем та етапами науково-дослідної роботи.

Питання до самостійного опрацювання

- Види наукових проблем.
- Методологічний розділ програми дослідження. Концепція дослідження.
- Нерозв'язані проблеми в математиці.

Творчі завдання

1) Ознайомитись з порядком здійснення наукового дослідження. Скласти план (зміст) наукового дослідження за обраною тематикою (1 сторінка), обґрунтувати актуальність обраної тематики дослідження (1 сторінка).

2) Написати есе на одну із тем:

- Нерозв'язана проблема математики.
- Нерозв'язана проблема фізики.
- Нерозв'язана проблема інформатики.



Методичні вказівки до вивчення питань і виконання творчих завдань

Види наукових проблем. Наукова проблема – це питання, що потребує наукового вирішення; завдання для пошуку невідомого; 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 [2]. Проблема у науці – це суперечлива ситуація, яка вимагає свого вирішення. Така ситуація найчастіше виникає в результаті відкриття нових фактів, які явно не вкладаються в межі колишніх теоретичних уявлень, тобто коли жодна з теорій не може пояснити щойно виявлені факти. Вирішення проблеми не міститься в існуючому знанні та не може бути отримане шляхом перетворення наявної наукової інформації.

Правильна постановка та чітке формулювання проблеми не менш важливе, ніж її вирішення. Вибір проблеми значною мірою визначає як стратегію дослідження взагалі, так і напрям наукового пошуку зокрема. По суті, мова йде про вміння відокремити головне від другорядного, про виявлення того, що поки не відоме науці з предмета дослідження, про усвідомлення того, що ми чогось не знаємо. Джерелами наукових проблем є як практика, так і потреби власне науки (необхідність удосконалення методів наукового дослідження, уточнення категоріально-понятійного апарату тощо).

Залежно від способу вирішення всі проблеми можна поділити на три типи: інформаційні, аналогові та гіпотетичні. Інформаційна проблема характерна для проблемного викладення. Ключ до вирішення інформаційної

проблеми науковець знаходить у літературних джерелах. Аналогова проблема (аналогічні способи вирішення) характерна для групи практичних проблем. Поставлена проблема даного виду не завжди потребує нового способу вирішення (навіть за умови існування нових фактів), а вирішується за аналогією. Гіпотетичні проблеми вирішуються шляхом суджень та умовиводів під час висування припущень, гіпотез, їх перевірки та обґрунтування.

Будь-яка наукова робота починається з формулювання проблеми, яку необхідно вирішити. Проблеми в науці бувають різні, від загальнонаукових до вузькоспеціальних, специфічних. Дев'ятий розділ посібника [4] має назву «Як мислити, щоб творити нові великі ідеї».

Методологічний розділ програми дослідження. Концепція дослідження. Проведення наукового дослідження започатковується розробкою програми. Програма визначає проблему, мету, завдання дослідження, методи їх вирішення, а також основні шляхи та форми впровадження в практику очікуваних результатів. Створення програми розпочинається з розроблення *концепції дослідження*, що визначає його загальний задум, основну ідею. Концептуальні положення фіксують у методологічному розділі програми.

Методологічний розділ включає:

- вибір теми дослідження;
- проблемну ситуацію, що зумовлює необхідність проведення дослідження (чому проводиться);
- визначення об'єкта та предмета дослідження;
- структурний (логічний) аналіз об'єкта;
- визначення мети й основних завдань дослідження. (Мета дослідження – це очікуваний кінцевий результат, який зумовлює загальну спрямованість і логіку дослідження. Мета визначається відповіддю на запитання: «Для чого проводиться дослідження?». Чітке формулювання конкретної мети – одна з найважливіших методологічних вимог до програми наукового дослідження. Мета дослідження полягає у вирішенні наукової проблеми шляхом вдосконалення вибраної сфери діяльності конкретного об'єкта. Поставленої мети треба обов'язково досягти, на завершальному етапі досліджень необхідно перевірити, чи відповідають висновки поставленій меті. Мета формулюється лаконічно, вона повинна точно виражати те основне, що намагається зробити дослідник. Мета конкретизується та розвивається у завданнях дослідження. Завдання дослідження визначають для того, щоб більш конкретно реалізувати його мету);
- обґрунтування робочих гіпотез (гіпотези не є обов'язковим елементом програми).

Нерозв'язані проблеми в математиці. У науковому світі популярна практика складання відомими вченими або організаціями списків відкритих проблем, актуальних на сучасний момент. Згодом опубліковані проблеми з списку нерозв'язаних можуть бути розв'язані та, таким чином, втратити статус відкритих. Зокрема, відомими списками математичних проблем є:

- Проблеми Гільберта (в 1900 році на Міжнародному математичному конгресі в Парижі Давид Гільберт оголосив 23 математичні проблеми, які, на

його думку, слід було б розв'язати в ХХ столітті. На сьогодні 21 проблему з цього списку вже розв'язано);

- Проблеми Ландау (Проблеми Ландау – це гіпотези стосовно простих чисел, найвідоміші з яких перераховані Едмундом Ландау на П'ятому Міжнародному конгресі математиків у 1966 році);

- Проблеми тисячоліття (сім математичних проблем, визначених Математичним інститутом Клея (Кембридж, Массачусетс, США) у травні 2000 року, охарактеризовані як «важливі класичні задачі, розв'язання яких не знайдено впродовж багатьох років», а саме: Рівність класів P і NP , Гіпотеза Годжа, Гіпотеза Пуанкаре (доведена, 2002 р.), Гіпотеза Рімана, Теорія Янга-Мілса, Рівняння Нав'є-Стокса, Гіпотеза Берча та Свіннертона-Даєра. За розв'язання кожної з цих проблем інститутом Клея запропоновано приз у розмірі 1000000 доларів США. Анонсуючи приз, інститут Клея провів паралель із проблемами Гільберта, які істотно вплинули на математику ХХ століття. Експерти Математичного інституту Клея відібрали саме сім найважливіших проблем сучасної математики, виходячи з того, що засновник інституту, бостонський мільйонер Клей, виділив на премії сім мільйонів доларів, по мільйону за вирішення кожної проблеми).

Есе – це невеликий за обсягом прозовий твір, що має довільну композицію та висловлює індивідуальні думки та враження з конкретного приводу чи питання та не претендує на вичерпне та визначальне трактування теми. Визначальними рисами есе, як правило, є незначний обсяг (від кількох речень до 10-20 сторінок), конкретна тема, дана в підкреслено вільному, суб'єктивному її тлумаченні, вільна композиція, парадоксальна манера мислення. Як правило, есе виражає нову, суб'єктивну думку про щось.

? *Питання та тести для самоперевірки*

1. Охарактеризуйте наукову проблему. Чи міститься вирішення проблеми в існуючому знанні? Відповідь обґрунтуйте.

2. Наведіть стислу характеристику об'єкта та предмета дослідження. Чи є правильним твердження, що об'єкт та предмет дослідження співвідносяться між собою як загальне та часткове?

3. Що таке програма дослідження? Які основні розділи вона має?

4. Що таке етап НДР та які основні етапи НДР ви знаєте? Коротко охарактеризуйте основні етапи НДР.

5. Якими проблемами в математиці слід займатись на вашу думку та чому?

6. Поміркуйте чому у вчених і письменників з'являються «маячні» ідеї, реалізація яких не під силу їх сучасникам?

7. Чи згодні ви з тим, що проведення сучасних досліджень в деяких сферах науки та техніки несуть в собі руйнування навколишнього світу та знищення живого на Землі? Якщо так, то як запобігти руйнації? Як запобігти виникненню негативних наслідків у використанні досягнень науки та техніки? Відповідь обґрунтуйте.

8. Матеріальна або ідеальна система, процес або явище, на які спрямована

пізнавальна діяльність дослідника – це

- а) предмет наукового дослідження;
- б) об'єкт наукового дослідження;
- в) мета наукового дослідження;
- г) результат наукового дослідження;
- д) наслідок наукового дослідження.

9. Властивості та закономірності розвитку об'єкта дослідження – це його

- а) предмет;
- б) суб'єкт;
- в) мета;
- г) завдання;
- д) вірна відповідь відсутня.

10. Комплексне об'єктивне вивчення об'єкта, процесу чи явища, його структури, зв'язків, відношень на основі принципів і методів пізнання, а також отримання та впровадження у практику корисних для людини результатів – це

- а) предмет наукового дослідження;
- б) об'єкт наукового дослідження;
- в) мета наукового дослідження;
- г) результат наукового дослідження;
- д) наслідок наукового дослідження.

11. З-поміж перерахованих слів для формулювання мети наукової роботи не можна використовувати таке:

- а) «встановити»;
- б) «обґрунтувати»;
- в) «порівняти»;
- г) «вивчити»;
- д) «визначити».

12. З перерахованого у вступі не вказують

- а) об'єкт дослідження;
- б) методи дослідження;
- в) пропозиції;
- г) мету роботи;
- д) актуальність теми.

Змістовий модуль 4

Тема: Пошук, накопичення та обробка наукової інформації

Мета: Ознайомитись з порядком пошуку, накопичення й обробки наукової інформації.

Питання до самостійного опрацювання

- Пошукові системи та бази даних наукової інформації.
- Реферативні журнали.
- УДК та кодування наукової інформації.
- Основні види наукових публікацій.
- Оформлення посилань на літературу в наукових роботах.

Творчі завдання

Ознайомитись з порядком пошуку й обробки наукової інформації. Скласти список (10-15 шт.) літератури, оформленої за стандартом, навести огляд літератури за обраною темою.



Методичні вказівки до вивчення питань і виконання творчих завдань

Пошукові системи та бази даних наукової інформації. Науковцю важливо знати, де знайти інформацію, та зокрема, який тип ресурсів пропонується на різних видах пошукових платформ. Ці платформи називають інструментами доступу та групуються вони за вмістом. Слід зазначити, що деякі інструменти можуть бути безкоштовними. Перш ніж почати пошук, краще перевірити наявні в установі передплачені ресурси, колекції й інструменти. Ці інструменти доступу базуються в Інтернеті та, у багатьох випадках, доступні на мобільних пристроях. У ЗНУ відповідну інформацію можна знайти на сайті бібліотеки: <http://library.znu.edu.ua/>

Бібліотечний каталог охоплює колекцію бібліотеки, включаючи книги, журнали та будь-які інші матеріали. Ви можете шукати у бібліотечному фонді за назвою, автором, роком виданням, предметом, тощо. Розрізняють алфавітний каталог (інформація в алфавітному порядку згрупована по автору чи назві), системний каталог (інформація згрупована за змістом, відповідно до галузі знань), предметний каталог (інформація за змістом належить до певних предметів), картотеку (є переліком всіх матеріалів за окремо визначеною тематикою).

Бази даних – це колекції, що надаються установі видавництвами або іншими організаціями на платній основі (передплачені ліцензійні бази даних) або безкоштовно (бази даних відкритого доступу). Вони містять статті, розділи книг, звіти та законодавчі документи, особливо корисні при пошуку академічного змісту з певних предметів. Різновиди наукових баз даних:

- мультидисциплінарні – з різних галузей знань (EBSCO, GALE, JSTOR, ProQuest, Scopus, Web of Science);
- спеціалізовані – з певної галузі знань (HeinOnline (право), HINARI,

BioMed Central (медицина), ABC Chemistry (хімія));

- реферативні – немає повного тексту, проте є можливість отримати його за вихідними посиланнями (WorldCat (OCLC), Library, Information Science & Technology Abstracts, Teacher Reference Center);

- повнотекстові – містять повний текст (SpringerLink, EBSCO, GALE, JSTOR, ProQuest, Project MUSE);

- наукометричні (бази даних цитувань) – містять: реферативну частину, назву роботи, авторів, установу, де була виконана робота, резюме та ключові слова, посилання, мають технічну можливість обраховувати показники цитування публікації, журналу, автора (*Індекс цитування (SCI)* – прийнятий у науковому світі показник «значущості» праць вченого, являє собою число посилань на публікації вченого у реферованих наукових періодичних виданнях. SCI є одним з найпоширеніших наукометричних показників. Наявність у науково-освітніх організаціях вчених, які мають високий індекс цитування, говорить про високу ефективність та результативність діяльності вузу в цілому. *Індекс Хірша (h-index)* – показник, запропонований в 2005 р. американським фізиком Хорхе Хіршем з університету Сан-Дієго, Каліфорнія (США). Критерій заснований на кількості публікацій вченого, кількості цитувань цих публікацій, що розраховується за спеціальною формулою. *Імпакт-фактор (ІФ або IF)* – формальний чисельний показник інформаційної значущості наукового журналу. Показник розраховується як кількість посилань у конкретному році на опубліковані в журналі статті за попередні 2-3 роки. Вважається, що чим вище значення імпаکت-фактору, тим вища наукова цінність та авторитетність журналу).

Найбільш авторитетні та повні міжнародні бази даних, спрямовані на вивчення наукової активності країн (вчених, організацій) за бібліометричними показниками: Web of Science (WoS), Філадельфійського інституту наукової інформації корпорації Thomson Reuters, Scopus, видавничої корпорації Elsevier. Їхні дані враховуються в різних міжнародних і національних рейтингових системах.

Репозиторії – це спеціальні архіви, що складаються з результатів діяльності академічних установ (тобто документи, написані дослідниками, викладачами, аспірантами та студентами певної установи) включаючи статті, матеріали конференцій, звіти та дані досліджень.

Показчики можуть бути бібліографічні або індекси цитування. Вони бувають тематичними або міждисциплінарними, а іноді містять повний текст публікацій. Їх можна використовувати як для пошуку публікацій, так і для пошуку журналів.

Директорії – це спеціальні архіви документів та даних, що створюють інфраструктуру, яка містить та індексує ресурси на основі систематичних критеріїв, та охоплює відповідний вміст всебічно організованим чином. Деякі приклади – DOAJ (Каталог журналів відкритого доступу) та DOAB (Каталог книг із відкритим доступом).

Пошукові системи індексують будь-який тип джерела з Інтернет і надають користувачам необмежену кількість Інтернет-джерел. Google –

найпопулярніша пошукова система у світі. Пошукові системи можуть бути оцінені за їх функціональністю та важливістю для результатів пошуку. Серед академічних пошукових систем можна виділити: Google Scholar, CiteSeerX, Microsoft Academic Search, AMiner, BASE, WorldWideScience, CORE та ін.

На сайті бібліотеки ЗНУ можна знайти детальну інформацію та інструкції щодо користування базами даних та пошуковими системами:

Web of Science: <http://library.znu.edu.ua/2367.ukr.html>

Scopus: <http://library.znu.edu.ua/2368.ukr.html>

Google Scholar: <http://library.znu.edu.ua/2369.ukr.html>

ORCID: <http://library.znu.edu.ua/2370.ukr.html>

Бібліографічні менеджери: <http://library.znu.edu.ua/2382.ukr.html>

Реферативні журнали. *Реферативний журнал (РЖ)* – це періодичне видання, що публікує реферати наукових праць та інші вторинні матеріали (бібліографічні описи, анотації) у взаємозв'язку з довідково-пошуковим апаратом, який включає зміст, рубрикацію (класифікаційну схему) видання та допоміжні покажчики. РЖ інформують вчених і фахівців про поточні документи (видання). Це допомагає пошуку відповідних наукових документів з однієї і тієї самої тематики в журналах різних профілів, сприяє подоланню мовних бар'єрів. Також РЖ дають можливість вченим і фахівцям стежити за досягненнями в суміжних сферах наукової та практичної діяльності. РЖ можуть бути засобом побічної оцінки наукової якості первинних документів, оскільки публікують лише документи, що мають значний інтерес.

Історія виникнення РЖ наступна. У 1665 році вийшли перші наукові журнали: «Journal des Scavants» («Журнал учених», Париж) і «Philosophical Transactions of the Royal Society» («Філософські записки», Лондон). Значна частина їх була заповнена повідомленнями про нові книги, які давали оцінку та містили короткий виклад змісту. Ці повідомлення, елементами яких були цитати оригінального тексту, називалися екстрактами. З прискоренням темпів розвитку науки наприкінці XVIII ст. наукові публікації стали переважати не у книгах, а у журналах. До 1800 року у світі виходило вже близько 700 наукових та медичних журналів. У XIX ст. стаття стає основною одиницею професійної наукової комунікації. Статті, кількість яких значно зросла, друкувалися вже в 10 тис. журналах. Все це сприяло появі системи реферування. Видання цієї тематики стають ефективним засобом отримання інформації про найновіші досягнення, які відображені у наукових публікаціях. Перші спеціалізовані реферативні журнали почали з'являтися наприкінці XVIII – першій половині XIX ст. з фізико-математичних, хімічних і технічних наук, розвиток яких викликав зростання обсягів відповідної літератури. З біології та медицини реферативні журнали почали виникати у другій половині XIX ст.

Вітчизняна система реферування наукових періодичних видань представлена загальнонаціональним проектом «Україніка наукова». Система була започаткована у 1995 році Інститутом проблем реєстрації інформації, коли в Україні було зареєстровано український реферативний журнал «Джерело». Журнал став головним періодичним виданням, призначеним для реферування змісту друкованих в Україні наукових видань із природничих, технічних,

суспільно-гуманітарних та медичних дисциплін. Він виходить 6 разів на рік і містить 4 галузеві серії: Серія 1 – «Природничі науки». Математика, фізика, астрономія, хімія, геологія, географія, біологія; Серія 2 – «Техніка. Промисловість. Сільське господарство». Енергетика, машинобудування, електротехніка, радіотехніка, електроніка, телемеханіка і обчислювальна техніка, металургія, ядерна техніка, приладобудування, гірнича справа, легка промисловість, харчова промисловість, лісова та деревообробна промисловість, будівництво, сільське господарство, транспорт та ін.; Серія 3 – «Соціальні та гуманітарні науки. Мистецтво». Філософія, історія, релігія, соціологія, статистика, економіка, політика, держава і право, культура, педагогічні науки, мовознавство, літературознавство та ін.; Серія 4 – «Медицина». Медицина, медичні науки. В журналі систематично реферуються монографії, збірники наукових праць, матеріали конференцій, посібники для ВНЗ, серійні (періодичні) видання, автореферати дисертацій, препринти. У 1999 році до проекту долучилася Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського і саме тоді він отримав назву «Україніка наукова». Мета проекту – забезпечення оперативного розповсюдження наукових результатів, одержаних вченими України у різних галузях сучасної науки.

УДК та кодування наукової інформації. Відповідно до Державного стандарту України (ДСТУ 4861:2007 «Інформація та документація. Видання. Вихідні відомості») вихідні відомості кожного видання повинні містити шифр зберігання видання. Шифр зберігання складається з класифікаційних індексів Універсальної десятикової класифікації (УДК), авторського знаку і проставляється на весь тираж одного видання.

УДК – це бібліотечна класифікація документів, яка широко використовується у всьому світі для систематизації творів науки, літератури і мистецтва, періодичного друку, різних видів документів і організації картотек. Розроблена Міжнародним бібліографічним інститутом у 1895–1905 рр. на основі «Десяткової класифікації» американського бібліотекаря Дьюї. Сьогодні УДК є інтелектуальною власністю Міжнародного консорціуму УДК (<http://udcc.org/>). Консорціум УДК здійснює діяльність з ведення, вдосконалення і розповсюдження системи УДК.

Складові шифру визначаються за відповідними таблицями. В Україні індекс УДК визначають за україномовними виданнями таблиць УДК, підготовку і випуск яких здійснює Книжкова палата України.

У основі структури УДК – принцип десятикових дробів. Для позначення рубрик застосовують арабські цифри, зрозумілі в усіх країнах, що робить систему загальнодоступною та міжнародною. Десятковий принцип структури дає змогу розширювати її за допомогою приєднання нових цифрових позначень до існуючих, не змінюючи попереднє значення, а лише уточнюючи, позначаючи більш конкретне поняття. УДК містить основну таблицю, допоміжні таблиці та абетково-предметний покажчик. До її основного ряду входять такі класи:

0 Загальний відділ. Наука та знання. Організація. Комп'ютерна наука. Інформація. Документація. Бібліотечна справа. Установи. Публікації.

- 1 Філософія. Психологія.
- 2 Релігія. Теологія (богослов'я).
- 3 Суспільні науки.
- 4 (вільний з 1961 р).
- 5 Математика. Природничі науки.
- 6 Прикладні науки. Медицина. Техніка.
- 7 Мистецтво. Декоративно-прикладне мистецтво. Ігри. Спорт.
- 8 Мова. Мовознавство. Лінгвістика. Література.
- 9 Географія. Біографії. Історія.

Структура індексації в УДК логічна, кожен наступний знак в індексі відображає рівень класифікації. На першому ступені індекси однозначні, на другому – двозначні, на третьому – тризначні і т. д. Завдяки такій побудові індекси можуть легко розширюватися, деталізуватися і, навпаки, згортатися, стискатися. Більш детально з правилами та структурою УДК можна ознайомитись за посиланнями:

- сайт книжкової палати України: http://www.ukrbook.net/UDC/UDC_1.html
- визначення УДК самостійно: <https://udcsummary.info/php/index.php?lang=uk>

Основні види наукових публікацій. *Видання* – це такий документ, що пройшов «редакційно-видавниче опрацювання, виготовлений друкуванням, тисненням або іншим способом, містить інформацію, призначену для поширення і відповідає вимогам державних стандартів, інших нормативних документів щодо видавничого оформлення і поліграфічного виконання» (ДСТУ 3017-95 «Видання. Основні види. Терміни та визначення»).

Монографія – науково-книжкове видання певного дослідження однієї проблеми або теми, що належить одному чи кільком авторам. Розрізняють два види монографій – наукові та практичні. Наукова монографія – це науково-дослідна робота, предметом викладу якої є вичерпне узагальнення теоретичного матеріалу з наукової проблеми або теми з критичним його аналізом, визначенням вагомості, формулюванням нових наукових концепцій. Монографія фіксує науковий пріоритет, забезпечує первинною науковою інформацією суспільство, слугує висвітленню основного змісту і результатів дисертаційного дослідження [1].

Між дисертацією та монографією існують певні відмінності. По-перше, дисертація передбачає виклад наукових результатів і висновків, автором яких є особисто здобувач. Монографія – це виклад результатів, ідей, концепцій, які належать як здобувачу, так і іншим авторам. По-друге, дисертація містить нові наукові результати, висновки, факти, а монографія може викладати як нові результати, так і методичні, технологічні рішення, факти, які вже відомі. По-третє, дисертація має визначену структуру й правила оформлення, яких необхідно обов'язково дотримуватись. Монографія не має таких чітких вимог. Дисертація – це рукопис, який зберігається в обмеженій кількості примірників у певних бібліотечних установах. Монографія – це видання, що передбачає відповідне редакційно-видавниче опрацювання; виготовлене друкарським або іншим способом, видане у фаховому видавництві України.

Стаття – це вміщені в науковому журналі чи збірнику результати

дослідження конкретного питання, що мають певне наукове й практичне значення. Стаття фіксує науковий пріоритет автора, робить матеріал дослідження надбанням фахівців.

Автореферат дисертації – це наукове видання у вигляді брошури авторського реферату проведеного дослідження, яке подається на здобуття наукового ступеня.

Препринт – наукове видання з матеріалами попереднього характеру, які публікуються до виходу у світ видання, у якому вони мають бути розміщені.

Тези доповідей, матеріали наукової конференції – це неперіодичні збірники підсумків наукових конференцій, доповідей, рекомендацій та рішень. Тези доповіді – це опубліковані до початку наукової конференції (конгресу, конференції, симпозіуму) матеріали попереднього характеру, де викладено основні аспекти наукової доповіді. Вони фіксують науковий пріоритет автора і містять матеріали, відсутні в інших публікаціях.

Збірники наукових праць – це збірники матеріалів досліджень, які виконано в наукових установах, навчальних закладах та наукових товариствах.

Наукові видання вимагають суворого дотримання видавничого оформлення, а саме: вихідних відомостей, вихідних і випускних даних. Вихідні відомості – це відомості про авторів, назву видання, підзаголовні й надзаголовні дані, нумерація, вихідні дані, індекси УДК, міжнародний стандартний номер книги тощо. Вихідні дані включають: місце випуску видання, назву видавництва і рік випуску. До випускних даних належать: дати подання й підписання до друку; формат паперу і частка аркуша; вид і номер паперу; гарнітура шрифту основного тексту; спосіб друку; обсяг видання в умовних друкарських та обліково-видавничих аркушах тощо.

Основний зміст дисертацій може висвітлюватись як у фахових виданнях, які вважають основними під час захисту дисертації, так і в інших наукових друкованих виданнях, які розглядають як додаткові.

Оформлення посилань на літературу в наукових роботах. Складання переліку посилань за важливістю стоїть на одному рівні з аналізом результатів дослідження. Абсолютно неприпустима плутанина і помилки в прізвищах та ініціалах авторів, назвах журналів, номерах сторінок та інших деталях бібліографічного опису.

Перелік джерел, на які є посилання в роботі, здебільшого наводять після висновків. У відповідних місцях тексту мають бути посилання. Порядкові номери описів у переліку є посиланнями в тексті (номерні посилання). Літературні джерела слід розміщувати одним із таких способів:

- у порядку появи посилань у тексті (найбільш зручний для користування і рекомендований при написанні кваліфікаційних робіт);
- в алфавітному порядку прізвищ перших авторів або заголовків;
- у хронологічному порядку.

Під час роботи з різними джерелами (наукова та навчальна література, періодичні видання) науковець виписує цитати. Науковий етикет вимагає точно відтворювати цитований текст, бо найменше скорочення може спотворити зміст, викладений автором. Загальні вимоги до цитування такі [5, 6]:

1) текст цитати починається і закінчується лапками і наводиться в граматичній формі, в якій він поданий в джерелі, із збереженням особливостей авторського написання. Наукові терміни, запропоновані іншими авторами, не виділяються лапками, за винятком тих, що викликали загальну полеміку. У цих випадках використовується вираз «так званий»;

2) цитування має бути повним, без довільного скорочення авторського тексту і без перекручень думок автора. Пропуск слів, речень, абзаців при цитуванні авторського тексту позначається трьома крапками, які можуть ставитися на початку, всередині та в кінці цитати;

3) кожна цитата обов'язково супроводжується посиланням на джерело;

4) при непрямому цитуванні (переказ, виклад думок інших авторів своїми словами) слід бути максимально точним щодо думок автора, коректним в оцінюванні його результатів і робити відповідні посилання на джерела;

5) цитування повинно бути оптимальним, враховуючи, що надмірне цитування створює враження копіївності, а недостатнє – знижує наукову цінність викладеного матеріалу.

Рекомендується робити посилання на останні видання авторів, публікації, з яких запозичені матеріали або окремі результати. На більш ранні видання можна посилатися у тих випадках, коли праці, в яких міститься необхідний матеріал, не перевидавалися.

При використанні відомостей, матеріалів з монографій, оглядових статей, інших джерел, що мають велику кількість сторінок, в посиланні слід точно вказати номери сторінок, ілюстрацій, таблиць, на які є посилання в роботі.

Усі джерела вказуються тією мовою, якою вони видані.

Відомості про посилання на джерела, включені до списку літератури, необхідно надавати відповідно до вимог діючого державного стандарту [5]. Правила та приклади посилань на літературу наведено в додатку А. Приклад огляду літератури наведено в додатку Б.

? *Питання та тести для самоперевірки*

1. Що розуміють під інформаційним забезпеченням наукових досліджень?

2. Якими критеріями визначається якість інформації?

3. Які види інформації ви знаєте?

4. Яким чином проводять інформаційний пошук в бібліотеці?

5. Назвіть види бібліотечних каталогів. Поясніть, в чому полягає різниця між ними?

6. Які інститути й організації України здійснюють централізований збір та обробку інформації основних елементів опублікованих документів?

7. Які ви знаєте форми обміну науковою інформацією?

8. Поясніть основні принципи універсальної десятикової класифікації літератури. Для чого вона потрібна?

9. Чим відрізняється посилання на наукову літературу від цитування?

10. Яких правил потрібно дотримуватися при цитуванні літератури?

11. Чим відрізняються первинні документи від вторинних? Розподіліть

друковані джерела інформації на первинні та вторинні: науково-технічний звіт, монографія, анотація, навчальний посібник, авторська книга, бібліотечний покажчик, дисертація, реферат, депонований рукопис, довідник, бібліографічний опис, автореферат, бібліотечний каталог, науковий переклад.

12. Книга, цілком присвячена одній науковій проблемі або темі, має назву

- а) підручник;
- б) навчальний посібник;
- в) збірник задач;
- г) дисертація;
- д) монографія.

13. Стислий виклад кандидатської або докторської дисертації, який виконується після її фактичного завершення, – це:

- а) науковий огляд;
- б) автореферат;
- в) монографія;
- г) препринт.

Змістовий модуль 5

Тема: Основи теоретичних досліджень

Мета: Ознайомитись з основами теоретичних досліджень.

Питання до самостійного опрацювання

- Закони логіки в теоретичних дослідженнях.
- Математична модель в дослідженнях.
- Внутрішня і зовнішня правдоподібність.

Творчі завдання

- 1) Скласти порівняльну характеристику методів теоретичних досліджень в математиці (у вигляді таблиці).
- 2) Написати розширену анотацію (реферат) наукової статті математичної тематики.



Методичні вказівки до вивчення питань і виконання творчих завдань

Закони логіки в теоретичних дослідженнях. Теоретичний рівень наукового дослідження пов'язаний з глибоким аналізом наукових фактів, з проникненням в сутність явищ, що досліджуються, з пізнанням та формулюванням законів науки, тобто з поясненням предметів і процесів реальної дійсності. Метою теоретичних досліджень є виявлення істотних зв'язків між об'єктом, що досліджується, та оточуючим середовищем, пояснення та узагальнення результатів емпіричного дослідження, виявлення загальних закономірностей та їх формалізація. Теоретичне дослідження завершується формуванням *теорії* – системи наукових достовірних знань у формі тверджень і доведень [2].

Значну роль при побудові будь-яких теорій відіграють логічні закони, що мають нормативний характер. До цих законів логіки відносять наступні: закон тотожності, закон протиріччя, закон виключення третього та закон достатньої підстави.

Закон тотожності визначає, що предмет думки в межах одного міркування повинен залишатися незмінним $A \in A$ ($A = A$), де A – це думка. Цей закон потребує, щоб у повідомленні всі поняття і судження мали однозначний характер, виключали багатозначність і невизначеність.

Згідно із *законом протиріччя* не можуть бути одночасно істинними два висновки, один з яких щось стверджує, а другий заперечує те саме. Закон стверджує: «неправильно, що A і не A одночасно істинні». Основою закону протиріччя є якісна визначеність речей і явищ, відносна стійкість їх властивостей. Свідоме використання цього закону допомагає виявити і ліквідувати протиріччя в поясненні фактів і явищ, виробити критичне ставлення до будь-якого роду неточностей і непослідовностей в отриманій інформації.

Закон виключення третього стверджує, що з двох суперечливих суджень

одне помилкове, а друге істинне. Третього не дано. Він виражається формулою: « A є або B , або не B ». Наприклад, якщо правильним є судження «Наш університет є державним навчальним закладом», то судження «Наш університет не є державним навчальним закладом» – помилкове.

Вимогу доказовості наукових висновків, обґрунтованості суджень виражає *закон достатньої підстави*, який формулюється таким чином: будь-яка слушна думка дає достатньо підстав для свого обґрунтування.

Спеціальними принципами побудови теорій є також принципи формування аксіоматичних теорій (тобто теорій, які побудовані на деякій множині тверджень, що приймаються без доведень, – аксіом, а всі інші знання виводяться з них відповідно до певних логічних правил), що базуються на критеріях несуперечності, повноти та незалежності систем аксіом та гіпотез.

Математична модель в дослідженнях. Побудова моделі, тобто моделювання, лежить в основі будь-якої науки. Моделі бувають дослідницькі і робочі (автопілот, протез, лялька, карта тощо). Модель будують лише для імітації досліджуваного об'єкта, причому здебільшого лише для частини його властивостей. Це стосується як дослідницьких, так і робочих моделей [4].

Говорять, що об'єкт M є моделлю об'єкта A відносно деякої системи S характеристик (властивостей), якщо M будують чи вибирають для імітації об'єкта A за цими характеристиками. Залежно від характеру об'єкта M виділяють моделі: математичні, економічні, фізичні тощо.

Математична модель – це система математичних співвідношень, що описують ті або інші сторони об'єкта, який вивчається, явища, процесу.

Першим етапом математичного моделювання є постановка завдання, визначення об'єкта та цілей дослідження, визначення критеріїв (ознак) вивчення об'єктів та управління ними. Наступним етапом моделювання є вибір типу математичної моделі. Здебільшого послідовно будується кілька моделей. Порівняння результатів їх дослідження з реальністю дозволяє встановити найкращу з них. Математичне формулювання завдання, як правило, подається у вигляді чисел, геометричних образів, функцій, рівнянь або їх систем тощо. Процес вибору математичної моделі об'єкта закінчується етапом її попереднього контролю. При цьому здійснюються такі види контролю: розмірностей, порядків, характеру залежностей, екстремальних ситуацій, граничних умов, математичної замкненості, фізичного сенсу, стійкості моделі.

Внутрішня та зовнішня правдоподібність. Після математичного формулювання завдання (розроблення математичної моделі) здійснюють етап вибору методу дослідження отриманої математичної моделі. Цей вибір безпосередньо пов'язаний з такими поняттями, як зовнішня та внутрішня правдоподібність.

Під *зовнішньою правдоподібністю* дослідження математичної моделі розуміється очікуваний ступінь адекватності математичної моделі реальному об'єкту стосовно якостей, які цікавлять дослідника.

Під *внутрішньою правдоподібністю* дослідження математичної моделі розуміється очікуваний ступінь точності розв'язку одержаних рівнянь, які прийняті за математичну модель, об'єкт.

Вказівки до творчих завдань. 1) До основних загальнонаукових методів, які використовуються на теоретичному рівні дослідження, можуть бути віднесені розглянуті вище (у змістовому модулі 2) методи: аналізу та синтезу, індукції і дедукції, сходження від абстрактного до конкретного, ідеалізації та формалізації, системний підхід.

2) У ході дослідження дослідник опрацьовує велику кількість літературних джерел, інформацію з яких неможливо запам'ятати чи виписати в повному обсязі, тому необхідно при її обробці використовувати такі способи фіксації інформації: анотація; резюме; тези; реферат; цитата; конспект; показники.

Анотація є стислою характеристикою книги, статті, рукопису тощо. За своїм характером анотації можуть бути довідковими та рекомендаційними, тобто такими, які містять критичну оцінку твору. Виходячи з вимог до анотації, здебільшого, її обсяг може бути від декількох слів до 10-15 рядків. Перелік ключових слів, що є визначальними для розкриття суті роботи, додають до анотації, і він має містити від 5 до 15 слів (словосполучень).

Резюме – це короткий підсумок прочитаного твору, в якому містяться висновки та головні підсумки. Тези – положення, які коротко викладають одну з основних думок лекції, доповіді тощо. Тези подаються у формі логічних суджень. Тези поділяють на основні, прості та складні. Прості тези записують при першому ознайомленні з текстом (іноді їх записують у вигляді цитат). Основні тези часто створюються на основі простих, шляхом їх узагальнення, переробки й виключення окремих положень. Цитата – дослівний уривок з твору певного автора, що наводиться для підтвердження або заперечення висловлюваної думки. Шляхом цитування слід оформлювати найважливіші фрагменти авторського тексту.

Реферат – це скорочене викладення змісту наукового твору з основними даними та висновками. Реферат – це не механічний переказ роботи, а викладення її суті. Текст реферату повинен відображати подану в роботі інформацію, зокрема, об'єкт дослідження, мету роботи, методи дослідження, результати та їх новизну, взаємозв'язок з іншими роботами, рекомендації щодо використання результатів роботи, значимість роботи та висновки. Частини тексту реферату, щодо яких відсутні відомості, як правило, опускають.

Приклад анотації до статті у науковому журналі українською й англійською мовами наведено в додатку В.

? *Питання та тести для самоперевірки*

1. Назвіть теоретичні методи пізнання. Поясніть, у чому полягає їх відмінність?

2. У чому полягає сутність процесу побудови теоретичного знання? Дайте характеристику окремим стадіям теоретичного дослідження.

3. Чи не є перебільшенням твердження, що теорія відкриває інженеру, науковцю нові горизонти невідомого? Відповідь обґрунтуйте.

4. Визначте зміст і застосування аксіоматичного методу в наукових дослідженнях, з наведених нижче, і дайте їм обґрунтування:

- аксіоматичний метод – це вивчення аксіоми у дослідженнях;
- аксіоми не викликають заперечень, бо вони не зачіпають інтереси конкретних учасників наукового процесу, тому їх і не досліджують;
- аксіоматичний метод – це використання аксіом, як доведених наукових знань у наукових дослідженнях у вигляді вихідних початкових положень для обґрунтування нової теорії або доведення гіпотез.

5. Які особливості притаманні математичному моделюванню? Чим математичні моделі відрізняються від інших? Наведіть приклади математичних моделей.

6. Як перевірити зовнішню та внутрішню правдоподібність?

7. Які особливості анотації та реферату до наукової статті?

8. Наукове допущення, істинність якого не доведена, – це

- а) теорія;
- б) гіпотеза;
- в) методологія;
- г) науковий апарат;
- д) вчення.

9. Об'єктивний, суттєвий, внутрішній, необхідний та стійкий зв'язок між явищами, об'єктами чи процесами – це

- а) закон;
- б) аксіома;
- в) теорема;
- г) гіпотеза;
- д) теорія.

10. Допущення, що не доводиться, з якого за встановленими правилами отримують інші твердження, – це

- а) закон;
- б) аксіома;
- в) теорема;
- г) гіпотеза;
- д) теорія.

11. Метод вивчення різноманітних об'єктів шляхом відображення їхньої структури в знаковій формі за допомогою штучних мов, наприклад мовою математики – це

- а) формалізація;
- б) ідеалізація;
- в) індукція;
- г) дедукція;
- д) синтез.

12. Стислий зміст книги, який надає загальне уявлення про книгу, статтю та брошуру, – це

- а) анотація;
- б) резюме;
- в) нотатки;
- г) конспект.

Змістовий модуль 6

Тема: Основи експериментальних досліджень

Мета: Ознайомитись з основами експериментальних досліджень.

Питання до самостійного опрацювання

- Проведення експерименту (основні вимоги, типові помилки).
- Оцінка випадкових похибок у вимірюваннях.
- Методи графічної обробки результатів експерименту.
- Аналітична обробка результатів експерименту.

Творчі завдання

1) Скласти порівняльну характеристику методів експериментальних досліджень (у вигляді таблиці).

2) Навести приклад обробки та представлення результатів експерименту різними методами (слід навести таблиці, графіки, діаграми тощо).



Методичні вказівки до вивчення питань і виконання творчих завдань

Проведення експерименту (основні вимоги, типові помилки).

Експеримент (лат. experimentum – проба, дослід) – метод емпіричного дослідження, що базується на активному та цілеспрямованому втручанні суб'єкта у процес наукового пізнання явищ та предметів реальної дійсності шляхом створення умов, що контролюються та управляються, які дозволяють встановлювати певні якості та закономірні зв'язки в об'єкті, що досліджується, та багатократно їх відтворювати. Від звичайного, щоденного, пасивного спостереження експеримент відрізняється активним впливом дослідника на явище, що вивчається. Основною метою експерименту є виявлення властивостей досліджуваних об'єктів, підтвердження наукових гіпотез і на цій основі більш широке та поглиблене вивчення теми наукового дослідження [2].

Методологія експерименту – це загальна структура (методика) експерименту, тобто постановка та послідовність виконання експериментальних досліджень. Експеримент включає такі основні етапи: розроблення плану, тобто програми експерименту; оцінку вимірювання та вибір засобів для проведення експерименту; проведення експерименту; обробку та аналіз експериментальних даних.

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).

Типові помилки в проведенні експерименту:

- 1) Сформульовані гіпотези не відображають проблемну ситуацію, суттєві залежності у даного об'єкта.
- 2) Як незалежну змінну виділено фактор, який не може бути причиною 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 неправильних 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.

Оцінка випадкових похибок у вимірюваннях. Для кількісного вимірювання та у деяких випадках якісного оцінювання фізичних (хімічних, біологічних тощо) величин використовують вимірювальні прилади й індикатори. Вони сприймають вимірювану величину та перетворюють її до вигляду, зручного для експериментатора чи для подальшого опрацювання. Однак далеко не завжди очевидно є якість вимірювання тієї чи іншої величини. Результати усіх вимірювань, хоч як скрупульозно вони б не виконувались, завжди отримують з деякою похибкою.

Похибка вимірювання (англ. measurement error) – це відхилення результату вимірювання від істинного значення вимірюваної величини. Розрізняють різні види похибок: абсолютні, відносні, інструментальні, методичні, особисті, систематичні, випадкові, надмірні.

За закономірностями виникнення та прояву похибки бувають систематичні та випадкові. *Систематична похибка* – це складова загальної похибки вимірювання, яка залишається постійною або закономірно змінюється під час повторних вимірювань однієї і тієї ж величини. *Випадкова похибка* – це складова загальної похибки вимірювання, яка змінюється випадковим чином (як за знаком, так і за величиною) під час повторних вимірювань однієї і тієї ж

величини. Повна похибка вимірювання є сумою систематичної та випадкової похибок. Випадкові похибки можна виявити шляхом проведення повторних вимірювань, оскільки вони призводять до мінливості їх результатів. У цьому відношенні небезпечнішими є систематичні похибки, оскільки вони часто залишаються непоміченими. Якщо змінну систематичну похибку ще можна виявити за результатами повторних вимірювань методами дисперсійного аналізу або інженерними методами, то не існує математичних методів для виявлення постійних систематичних похибок. Постійні систематичні похибки можуть бути виявлені в результаті ретельного аналізу вимірювальної процедури (методики вимірювання) або експериментально в результаті спеціальних досліджень.

З урахуванням того, що похибка вимірювання має випадкову складову, тобто є випадковою величиною, найбільш повно охарактеризувати похибку вимірювання можна за допомогою її закону розподілу. Однак встановлення виду закону розподілу вимагає значних затрат ресурсів та часу. Тому на практиці для опису похибок найчастіше використовують певні характеристики, які можуть бути оцінені за менших витрат.

Характеристики похибок вимірювання поділяються на точечні та інтервальні. *Точечною* характеристикою похибки є її середнє квадратичне (стандартне) відхилення. *Інтервальна* характеристика задається у вигляді меж, в яких похибка знаходиться з певною ймовірністю. Ширина довірчого інтервалу залежить від значення довірчої ймовірності, при її зростанні ширина також зростає. Значення ймовірності повинно бути достатньо високим, оскільки це визначає довіру до результату, однак, в той же час, необхідно забезпечити, щоб довірчий інтервал був не занадто широким, оскільки тоді він буде непридатним для практичного використання. За замовчуванням для технічних вимірювань приймається ймовірність 0,95. Для особливо відповідальних вимірювань довірна ймовірність може бути 0,99 та вище.

Основи теорії похибок фізичних величин наведено в методичних матеріалах [7, 8], з методами теорії ймовірностей, дисперсійного аналізу можна ознайомитись в посібниках [9, 10].

Методи графічної обробки результатів експерименту. При обробці результатів вимірів та спостережень широко використовують методи графічного зображення. Графічне зображення надає найбільш наочне уявлення про результати експерименту, дозволяє краще пізнати фізичну сутність досліджуваного процесу, виявити загальний характер функціональної залежності змінних величин, що вивчаються, встановити наявність максимуму або мінімуму функції, інших особливостей. За допомогою інтерполяції та екстраполяції можна графічно знаходити значення функції для таких значень аргументу, які безпосередньо не вимірювалися [11].

Для графічного зображення результатів досліджень, як правило, використовують систему прямокутних координат. Значення аргументу (аргументів) відкладають на одній осі (осях), а функції – на іншій. Масштаб на осях можна вибирати довільним з єдиною вимогою – на графіку повинен розміститися весь діапазон вимірюваних значень величин. Якщо аргумент

виражається у кутових величинах, зручніше використовувати полярну систему координат. Отримані на площині експериментальні точки з'єднують неперервною лінією (прямою або кривою) так, щоб вона проходила якомога ближче до всіх точок і щоб приблизно однакова кількість точок була по обидва боки від цієї лінії. Здебільшого використовують метод найменших квадратів [12]. Якщо окремі точки значно відхиляються від даної лінії, то це свідчить або про великі похибки вимірювання та явні промахи, або про наявність певних особливостей. Особливостями на експериментальних кривих можуть бути точки перегину, мінімуму чи максимуму. Вони відповідають якісним змінам у системах, наприклад утворенню нової фази тощо. У таких точках порушується рівномірність зміни всіх властивостей системи, і тому в околі цих точок треба підвищити якість вимірювання, або провести вимірювання частіше. У деяких випадках графічного подання результатів експерименту доцільно користуватися логарифмічними та іншими функціональними сітками.

Аналітична обробка результатів експерименту. У процесі експериментальних вимірів звичайно одержують статистичний ряд величин, які об'єднуються функцією. Кожному значенню функції відповідає відповідне значення аргументу.

На основі експериментальних даних можна підібрати вирази (функції), які називають емпіричними формулами. Такі формули підбирають лише у межах вимірюваних значень аргументу. Емпіричні формули мають тим більшу цінність, чим більше вони відповідають результатам експерименту. Досвід показує, що емпіричні формули є незамінними для аналізу вимірюваних величин. До емпіричних формул висувають дві основні вимоги – по можливості вони повинні бути найбільш простими та точно відповідати експериментальним даним у межах зміни аргументу. Таким чином емпіричні формули є наближенням аналітичних. Заміну точних аналітичних виразів наближеними, більш простими називають апроксимацією, а функції апроксимуючими.

Процес підбору емпіричних формул складається з двох етапів. На першому етапі дані вимірів наносять на сітку прямокутних координат, поєднують експериментальні точки плавною кривою і вибирають орієнтовно вид формули. На другому етапі обчислюють параметри формул, які найкраще відповідали б прийнятій формулі. Підбір емпіричних формул необхідно починати з найбільш простих виразів.

Криві, що побудовані за експериментальними точками, вирівнюють за допомогою статистичних методів. Наприклад, методом вирівнювання, який полягає в тому, що криву, яку побудовано за експериментальними точками, представляють лінійною або квадратичною функцією. Для знаходження параметрів заданих рівнянь часто використовують метод найменших квадратів.

Для дослідження закономірностей між явищами (процесами), які залежать від багатьох факторів, використовують кореляційний аналіз.

У процесі проведення експерименту виникає потреба перевірити відповідність експериментальних даних теоретичним передумовам, тобто перевірити гіпотезу дослідження. Перевірка експериментальних даних на

адекватність необхідна також у всіх випадках на стадії аналізу теоретико-експериментальних досліджень. На практиці для перевірки адекватності використовують різні критерії: Фішера, Пірсона та інші.

Деякі методи аналітичної та графічної обробки результатів комп'ютеризовані, існують пакети відповідних прикладних програм (аналіз даних в Excel, Mathcad, Maple тощо)

? *Питання та тести для самоперевірки*

1. Дайте характеристику поняття «експеримент». Чим відрізняється експеримент від звичайного, щоденного, пасивного спостереження?

2. Які основні етапи включає традиційне експериментальне дослідження? Наведіть характеристику окремих етапів. Назвіть вимоги до проведення експерименту.

3. Які координатні сітки використовують при графічному зображенні результатів експерименту? Доведіть доцільність використання нерівномірних функціональних координатних сіток.

4. Чим відрізняються емпіричні, аналітичні та апроксимуючі залежності? З яких етапів складається процес підбору емпіричних формул?

5. Охарактеризуйте методи спостереження та збору даних.

6. Розкрийте сутність вибіркового спостереження та методи формування вибіркової сукупності.

7. Із наведених тверджень виберіть методи експериментальних досліджень та основні завдання, що вирішуються під час експерименту: 1) лабораторний експеримент; 2) пошук нових фізичних явищ; 3) складний дослідницький експеримент; 4) перевірка наукових гіпотез; 5) масштабне моделювання; 6) перевірка правильності; 7) аналогове моделювання; 8) кількісна оцінка; 9) математичне моделювання; 10) перевірка адекватності моделі.

8. Що таке емпіричні формули і як їх будують?

9. Поясніть суть і призначення метода найменших квадратів.

10. Поясніть суть і призначення методів кореляційного аналізу.

11. Що називають довірчим інтервалом та довірчою ймовірністю? Для чого вони потрібні?

12. У чому полягає суть критеріїв Фішера та Пірсона?

13. На емпіричному рівні використовують методи:

а) спостереження, порівняння, експериментальний, аналізу, дедукції, формалізації;

б) порівняння, експериментальний, вимірювання, синтезу, абстрагування, ідеалізації;

в) спостереження, порівняння, експериментальний, вимірювання, аналізу та синтезу, абстрагування;

г) дедукції, індукції, редукції;

д) вірна відповідь відсутня.

14. Основними методами проведення експериментальних досліджень є:

а) методи збору та опису фактів;

- б) методи аналізу фактів та обґрунтування висновків;
- в) методи інтерпретації й експериментальної перевірки висновків;
- г) всі відповіді вірні;
- д) вірними є відповіді б) та в).

15. Спостереження, опис, порівняння, підрахунок, вимір, експеримент та моделювання відносять до

- а) практичних методів дослідження;
- б) теоретичних методів дослідження;
- в) емпіричних методів дослідження;
- г) логічних методів дослідження;
- д) гіпотетичних методів дослідження.

16. Сукупність математичних співвідношень, що визначають характеристики станів об'єкта дослідження у залежності від його параметрів, зовнішніх умов, початкових умов, називають

- а) математичним експериментом;
- б) рівнянням стану;
- в) математичною моделлю;
- г) сукупністю рівнянь;
- д) вірна відповідь відсутня.

Змістовий модуль 7

Тема: Оформлення результатів наукової роботи. Впровадження та ефективність наукових досліджень

Мета: Ознайомитись з способами оформлення та представлення результатів наукових досліджень.

Питання до самостійного опрацювання

- Академічний етикет та науковий стиль.
- Звіти з НДР, їх структура, оформлення.
- Апробація та оприлюднення результатів наукового дослідження.

Творчі завдання

Ознайомитись з порядком апробації та оприлюднення результатів наукового дослідження. Скласти тези доповіді за результатами дослідження, прийняти участь у науковій конференції.



Методичні вказівки до вивчення питань і виконання творчих завдань

Академічний етикет та науковий стиль. Мова – це будь-яка знакова система, що виконує пізнавальну та комунікативну функції у процесі людської діяльності. Не викликає сумнівів необхідність використання мови на теоретичному рівні наукових досліджень для формулювання гіпотез, законів, теоретичних тверджень дослідження і логічних висновків. Наукове спостереження, постановка та проведення експериментів також неможливі без мови, тому що з її допомогою фіксуються та описуються отримані результати. Методологія науки розглядає мову як засіб вираження, фіксації, переробки, передачі та зберігання наукових знань, наукової інформації [2].

Стилістичні вимоги, що висуваються до наукової роботи, складаються з двох компонентів – вимог сучасної української літературної мови та вимог, так званого, академічного етикету. *Академічний етикет* щодо тексту наукової роботи – це визначені принципи письмового спілкування членів наукового співавторства між собою. Сукупність засобів, вибір яких зумовлюється змістом, метою та характером висловлювання утворює *мовний стиль*. Існують такі стилі мови: розмовний, художній, діловий, публіцистичний, науковий.

Розглянемо докладніше особливості наукового стилю. Сфера застосування наукового стилю – наукова діяльність, освіта. Основне призначення – повідомлення про результати досліджень, доведення теорій, обґрунтування гіпотез, класифікацій, роз'яснення сутності явищ, систематизація знань тощо. Функціями наукового стилю є обслуговування потреб науки, навчання й освіти; пізнавально-інформативна та функція доказовості. Науковий стиль відрізняється використанням спеціальних термінів, суворістю та діловитістю викладення.

Основною стильовою ознакою наукової мови є об'єктивність викладення, яка впливає зі специфіки наукового пізнання. Звідси й наявність у тексті

наукових робіт вступних слів і словосполучень, які вказують на ступінь достовірності повідомлення. Завдяки таким словам той чи інший факт можна представити як достовірний («розуміється», «справді»), як передбачений («потрібно передбачити»), як можливий («можливо», «ймовірно»).

Текст поділяється послідовно на розділи, параграфи, пункти, підпункти. Переважають речення складної, але «правильної» побудови, часто ускладнені зворотами.

Стиль наукової роботи – це стиль безособового монологу, позбавленого емоційного та суб'єктивного забарвлення. Автор у роботі не повинен давати оцінку власним досягненням. Норми наукової комунікації суворо регламентують характер викладення наукової інформації. У зв'язку з цим автору наукової роботи слід намагатися застосовувати мовні конструкції, що виключають вживання особового займенника першої особи однини «я». На сьогодні стало неписаним правилом, коли автор роботи виступає в множині та замість «я» вживає займенник «ми», що дозволяє висловити свою думку як думку певної групи людей, наукової школи або наукового напрямку. І це цілком виправдано, оскільки сучасну науку характеризують такі тенденції, як інтеграція, колективна творчість, комплексний підхід до вирішення проблем.

Для того щоб урізноманітнити текст, конструкції із займенником «ми» можуть замінюватися невизначено-особовими реченнями, наприклад, «щодо питання визначення кількості розв'язків задачі існують різні точки зору». Вживається також форма викладення від третьої особи (наприклад, «на думку автора...»). Аналогічні функції виконують речення пасивного стану (наприклад, «розроблено алгоритм...»).

Отже, у науковому тексті вся увага зосереджується на змісті та логічній послідовності повідомлення, а не на суб'єкті.

Найбільш характерною особливістю письмової наукової мови є побудова викладення у формі міркувань і доказів. Принципову роль у тексті відіграють наукові терміни, які потрібно вживати в їх точному значенні, вміло і доречно. Не можна довільно поєднувати в одному тексті різну термінологію, різні позначення одного й того ж.

Зважаючи на сувору послідовність наукової мови, необхідно відзначити, що логічна цілісність і взаємопов'язаність його частин вимагає широкого використання складних речень. Переважають складнопідрядні речення, оскільки вони більш гнучко відбивають логічні зв'язки всередині тексту. Окремі речення і частини складного синтаксичного цілого, як правило, дуже тісно пов'язані один з одним, кожен наступний базується на попередньому або є наступною ланкою у роздумах.

Обов'язковою умовою об'єктивності викладення матеріалу є необхідність посилання на джерело повідомлення, на того, ким повідомлена та чи інша думка, кому конкретно належить той чи інший вислів. У тексті цього можна досягти, використовуючи спеціальні вступні слова та словосполучення («на думку...», «за даними...», «на наш погляд...» тощо).

До якісних характеристик, які визначають культуру наукової мови, належать чіткість, зрозумілість і стислість. Чіткість наукової мови

зумовлюється не тільки цілеспрямованим вибором слів і висловів, але й вибором граматичних конструкцій, які передбачають чітке дотримання норм зв'язку слів у словосполученні. Зрозумілість, тобто вміння писати доступно, є також необхідною якісною характеристикою наукової мови. Стислість є обов'язковою якісною характеристикою наукової мови, яка визначає її культуру. Реалізація цієї якості означає вміння уникати повторів, надлишкової деталізації. Слова та словосполучення, які не несуть будь-якого змістовного навантаження, повинні бути виключені з тексту роботи.

Звіти з НДР, їх структура, оформлення. Складання та оформлення звітів з науково-дослідної роботи проводиться у відповідності до вимог ДСТУ 3008-95 «Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення». Цей стандарт поширюється на звіти про роботи (дослідження, розроблення) або про окремі етапи робіт, що виконуються у сфері науки і техніки.

Стандарт встановлює загальні вимоги до побудови, викладення та оформлення звітів про будь-які науково-дослідні, дослідно-конструкторські і дослідно-технологічні роботи. Стандарт може бути застосований також до таких документів, як дисертації, річні звіти, посібники тощо.

Згідно зі стандартом звіт з НДР умовно поділяють на структурні одиниці: вступну частину, основну частину, додатки. *Вступна частина* містить такі структурні елементи: титульний аркуш; список авторів; реферат; зміст; перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів; передмову. *Основна частина* містить такі структурні елементи: вступ, суть звіту, висновки, рекомендації, перелік посилань. *Додатки* розміщують після основної частини.

Апробація та оприлюднення результатів наукового дослідження. Основними формами апробації наукових досліджень є обговорення їх на семінарах, конференціях, оприлюднення та експериментальне впровадження.

Колективне обговорення роботи звичайно проводиться в колективі, де вона виконувалась, на засіданнях кафедри, лабораторії, відділу, науково-технічної ради залежно від особливостей теми (ступеня її новизни, складності, комплексності та значущості). До участі в обговоренні бажано залучати провідних спеціалістів, які є знавцями в питаннях, що обговорюються. Учасників обговорення потрібно попередньо ознайомити з планом, основними положеннями теми, висновками та рекомендаціями. Усне повідомлення без попереднього ознайомлення учасників обговорення з основними матеріалами є малоефективним.

Однією з найбільш ефективних форм колективного обговорення є наукова дискусія. Від учасників дискусії вимагаються активність, вміння бачити позитивні сторони роботи, що обговорюється, чітко формулювати суть помилок і недоліків, вказувати можливі шляхи їх виправлення, толерантність у відстоюванні своєї позиції.

Науковий семінар є специфічною формою колективного обговорення наукових проблем, яка забезпечує умови для розвитку мислення через дискусію. Керує науковим семінаром провідний вчений, який активно і плідно працює в галузі науки. Традиційно на розгляд учасників наукового семінару

виносять одну або декілька доповідей, для чого заздалегідь призначають доповідачів. У процесі обговорення доповіді доцільно призначати двох опонентів з учасників семінару. Опоненти попередньо ознайомлюються з доповіддю, вивчають літературу за темою доповіді і дають розгорнуту аргументовану оцінку при обговоренні.

Конференції (форуми, симпозіуми). Під конференцією розуміють збори, наради представників наукових, громадських та інших організацій для обговорення і розв'язання певних питань. Конференції можуть проводитися на різних рівнях (вузівські або міжвузівські, міські, регіональні, всеукраїнські, міжнародні); з різним контингентом учасників (науковці, практики, представники громадськості, представники владних структур та ін.); з різним змістом питань, що виносяться на обговорення (наукові, науково-практичні, практичні) тощо. За результатами роботи конференцій публікують тези доповідей, матеріали доповідей, наукові статті.

Конгрес – це з'їзд або нарада з широким представництвом переважно міжнародного характеру.

Студентські конференції. Залучення студентів до участі у конференціях дозволяє розвивати ініціативу, активність і самостійність та виховує відповідальність перед колективом. При її проведенні студенти привчаються працювати над додатковою літературою, удосконалюють навички логічного викладення матеріалу, вміння грамотно та послідовно пояснити матеріал теми.

Оприлюднення результатів наукових досліджень може здійснюватись у таких формах: публікації статей у фахових виданнях, тез виступів на конференціях, семінарах, симпозіумах, нарадах, круглих столах тощо, опублікування наукової монографії. Особливою формою оприлюднення є автореферати кандидатських і докторських дисертацій.

Підготовка доповіді (виступу) за результатами роботи. Основні положення доповіді зазвичай попередньо формулюються письмово у вигляді зв'язаного тексту або розгорнутого плану, конспекту. Також готується презентація до доповіді, на слайдах якої міститься основна інформація про роботу, ілюстративний матеріал, основні результати та висновки. Здебільшого виступ повинен бути складений так, щоб доповісти основні проблеми та результати дослідження за 7-10 хвилин. Рекомендується скласти доповідь за такою схемою: тема роботи, її цілі та завдання, структура, основні результати.

? *Питання та тести для самоперевірки*

1. Які методичні прийоми викладання наукових матеріалів використовуються в науковій практиці? Який прийом набув найбільшого поширення?

2. Які основні композиційні елементи включає рукопис наукової праці? Назвіть основні рекомендації щодо підготовки наукової праці.

3. Що таке академічний етикет щодо тексту наукової роботи? Які особливості має науковий стиль?

4. На які структурні одиниці поділяється звіт з НДР? Охарактеризуйте їх.

5. Якими нормативними актами потрібно керуватися під час підготовки

наукового звіту?

6. Як правильно організувати колективне обговорення наукової проблеми?

7. Назвіть рівні впровадження результатів наукових досліджень. З яких стадій складається впровадження наукових досліджень у практику роботи підприємств?

8. У чому полягає відмінність між колективним обговоренням та науковим семінаром?

9. У чому полягає різниця між конференцією та науковим семінаром?

10. Що відрізняє стендову доповідь від звичайної усної доповіді?

11. Що таке тези доповіді? Які типи тез розрізняють? Як тип тез доповіді позначається на їхній структурі?

12. Дискусія є головним елементом

а) колективного обговорення;

б) конференції;

в) наукового семінару;

г) конгресу.

13. Викладення результатів досліджень за допомогою плаката – це

а) повідомлення;

б) стендова доповідь;

в) плакатна доповідь;

г) немає вірної відповіді.

14. Засвідчення рівня фаху здобувача, отримання відповідного документу, – це призначення

а) кваліфікаційної роботи;

б) науково-дослідницької роботи;

в) презентаційної роботи;

г) фундаментальної роботи.

Змістовий модуль 8

Тема: Організаційні аспекти наукової діяльності

Мета: Ознайомитись з організацією роботи в наукових колективах, нормами наукової етики, положеннями авторського права. Ознайомитись з особливостями комп'ютерних програм перевірки математичних досліджень на плагіат.

Питання до самостійного опрацювання

- Розумова праця і її організація.
- Моральна відповідальність вченого.
- Авторське право. Плагіат.

Творчі завдання

Обрати декілька (мінімум дві) комп'ютерних програм чи онлайн сервісів перевірки наукових матеріалів на плагіат. Перевірити три наукові праці математичної тематики на плагіат обраними програмами. Навести результати перевірки. Зробити висновки стосовно доцільності використання розглянутих програм.



Методичні вказівки до вивчення питань і виконання творчих завдань

Розумова праця і її організація. Розумова праця потребує активізації уваги, процесів мислення та інших психічних функцій та супроводжується нервово-психічним та емоціональним напруженням. Основними умовами високоефективної діяльності і збереження здоров'я працівників розумової праці з точки зору психофізіології є наступні [2].

– Суспільне визнання корисності наукової праці підкріплене матеріальним і моральним заохоченням, створенням відповідного психофізіологічного клімату в науковому колективі.

– Поступове входження в розумову працю. Причинами тривалого входження в працю можуть бути як особливості організму самої людини, так і умови праці (зручність робочого місця, необхідний рівень освітленості, відсутність подразників, відповідна температура та чистота повітря).

– Роботу необхідно починати по можливості з простіших елементів, переходячи поступово до більш складних.

– Дотримання ритму роботи. Ритмічна праця менш утомлива і більш продуктивна в порівнянні з працею неритмічною. Ритмізація праці наукових працівників протягом робочого дня, тижня, місяця забезпечується проведенням спрямованих на це організаційно-технічних заходів, покращенням поточного планування в організації, рівномірним навантаженням працівників. У той самий час існують види праці з жорстким ритмом роботи, який задається термінами виконання завдання протягом робочого дня. У результаті виникають дефіцит часу, нервово-емоційне напруження, підвищена стомлюваність і, як результат, спрощення діяльності, зменшення елементів творчості в роботі.

– Дотримання нормального чергування праці та відпочинку. Закономірності роботи головного мозку вимагають, щоб розумовий процес розгортався тривало. Інерційність роботи мозку визначає можливість продовження роботи (особливо творчої) і під час перерв, і після закінчення робочого дня. У зв'язку з цим для профілактики можливої перевтоми великого значення набуває правильний розпорядок робочого дня, що дозволяє раціонально розподілити форми навантаження і відпочинку. При напруженій розумовій діяльності рекомендуються через кожну годину роботи перерви на 5-10 хв. для активного відпочинку (гімнастика, прогулянка). Більшість видів робіт науковців відбуваються в умовах відсутності рухової активності, що само по собі є несприятливим чинником умов праці. Мала рухова активність у поєднанні з нервовою напруженістю призводить до того, що серед осіб розумової праці захворювання серцево-судинної системи трапляються частіше, ніж у людей фізичної праці.

Обсяг занять фізичними вправами, що рекомендується, повинен становити не менше 6-10 год. на тиждень. Рекомендується активний відпочинок у вихідні дні і у відпускний період щодня не менше 2 год.

Моральна відповідальність вченого. Кожний науковець має дотримуватися певних принципів поведінки у науковому співтоваристві. Ці принципи визначаються сукупністю морально-етичних цінностей, притаманних цьому виду творчої праці. Їх зміст склався історично й уточнюється та вдосконалюється самою науковою спільнотою відповідно до виникнення нових етичних проблем у науці, пов'язаних з суспільним розвитком.

Наукова етика – це сукупність встановлених та визнаних науковою спільнотою норм поведінки, правил, моралі наукових працівників, зайнятих у сфері науково-технологічної та науково-педагогічної діяльності. В етиці науки існує поняття особистої відповідальності вченого. Він відповідає за «повноцінність» отриманого ним наукового продукту – від нього чекають бездоганної вимогливості до достовірності матеріалу, коректності у використанні робіт своїх колег, логіки аналізу, обґрунтованості висновків. Це і є елементарна відповідальність вченого, його персональна етика.

Етичні проблеми, які пов'язані з моральним вибором вченого, передбачають відповідальність морального характеру перед собою, науковим співтовариством, суспільством за той вплив на навколишній світ, який спричинений його дослідженнями та їх результатами. 20 листопада 1974 р. на 18-й Генеральній конференції Організації Об'єднаних Націй з питань освіти, науки і культури (ЮНЕСКО) в Парижі була прийнята «Рекомендація про статус наукових працівників», яка була ратифікована урядами більшості країн світу та внесла значний внесок у справу формування моральних засад наукової діяльності. Основні права та відповідальність наукових працівників з точки зору громадянських та етичних аспектів наукових досліджень, що сформульовані в цьому основоположному документі, такі [2]:

- працювати в дусі інтелектуальної свободи пошуку, розвивати та захищати наукову істину в тому вигляді, як вони її розуміють;
- сприяти визначенню цілей і задач програм, якими вони займаються, та

визначенню методів, які потрібно прийняти і які повинні бути гуманними та відповідати вимогам соціальної та екологічної відповідальності;

- вільно виражати свій погляд стосовно гуманності, соціальної та екологічної цінності проектів і як крайня міра відмовлятися від роботи за цими проектами, якщо це продиктовано їм їх сумлінням;

- вносити позитивний та конструктивний внесок у науку, культуру та освіту своєї власної країни, а також для досягнення національних цілей, покращення добробуту співгромадян, підтримки міжнародних ідеалів та цілей ООН;

- аналізувати необхідні соціальні умови в кожному випадку та інформувати громадськість про можливі соціальні наслідки, брати участь як у підготовці, так і в реалізації прийнятих рішень, контролі та аналізі результатів;

- виявляти, аналізувати і повністю усвідомлювати ризик, пов'язаний з проведенням наукових досліджень;

- спілкуватися і обмінюватися інформацією, отриманою як у ході власних досліджень, так і з зовнішніх джерел;

- сприяти співробітництву і здоровій конкуренції між науковими працівниками, поширенню знань у гуманних цілях;

- використовувати сучасні засоби комунікації з метою забезпечення доступу до наукової інформації і стимулювання дискусій як в науковому співтоваристві, так і в суспільстві в цілому, сприяти конструктивному діалогу з людьми, відповідальність яких лежить в інших сферах (ЗМІ, політика, економіка тощо), що полегшить суспільству визнання моральних цінностей науково-технічних досягнень;

- створювати, застосовувати і поширювати знання – це прямий обов'язок наукових працівників перед прийдешніми поколіннями як індивідуально, так і в сукупності завдяки контактам та співробітництву.

Авторське право. Плагіат. *Авторське право:* авторами визнаються тільки ті наукові працівники, які внесли значний інтелектуальний внесок у певну наукову роботу.

Порушеннями у наукових дослідженнях вважаються: фальсифікація; перероблення і плагіат; невизнання авторства або значного інтелектуального внеску у наукову роботу; використання нової інформації, ідей або даних із конфіденційних рукописів або приватних розмов; використання архівних матеріалів з порушенням правил використання архівних документів; невиконання державного законодавства, статутів та колективних договорів академій, вищих навчальних закладів та науково-дослідницьких організацій, положень про безпеку наукової праці.

Не вважаються порушеними в науковій діяльності чинники, що притаманні дослідницьким процесам, і нефальсифіковані (несвідомі) дослідницькі помилки, конфлікт даних, різне тлумачення та інтерпретація отриманих результатів, експериментальні розробки.

Плагіат (від лат. *plagiarius* – викрадач) – це привласнення авторства на чужий твір або на чуже відкриття, винахід чи раціоналізаторську пропозицію, а також використання у своїх працях чужого твору без посилання на автора.

Для перевірки матеріалів на плагіат можна використовувати відповідне програмне забезпечення або онлайн-сервіси. Безкоштовні програми перевірки тексту на плагіат:

Advego Plagiatus <https://advego.com/plagiatus/>

Viper <http://www.scanmyessay.com/>

Anti-Plagiarism <https://sourceforge.net/projects/antiplagiarismc/>

Онлайн сервіси перевірки на плагіат:

StrikePlagiarism.com <https://strikeplagiarism.com/uk/>

PlagiarismCheck <https://plagiarismcheck.org/>

Istio.com <https://istio.com/>

Plagiarism Detector <http://plagiarismdetector.net/>

Plagium <http://www.plagium.com/>

Plagtracker <http://www.plagtracker.com/>

Plagscan <https://www.plagscan.com/plagiarism-check/>

Sourceforge <https://sourceforge.net/projects/antiplagiarismc/>

Duplichecker <https://www.duplichecker.com/>

Paperrater (перевірка документів лише англійською мовою)
<https://www.paperrater.com/>

Plagiarisma <http://plagiarisma.net/>

Plagiarismchecker <http://www.plagiarismchecker.com/help-teachers.php>

EduBirdie <https://edubirdie.com/perevirka-na-plagiat>

? *Питання та тести для самоперевірки*

1. Назвіть основні умови високоефективної діяльності і збереження здоров'я працівників розумової праці.

2. Які основні принципи раціональної організації наукової діяльності?

3. Що розуміють під свободою наукової творчості науковця? Відповідь обґрунтуйте.

4. Що таке авторське право? Що вважається його порушенням?

5. Як інформаційні мережі впливають на підвищення культури спеціаліста? Відповідь обґрунтуйте.

6. Сукупність етичних принципів та визначених законом 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, – це

а) наукова етика;

б) академічна доброчесність;

в) науковий результат;

г) управлінська діяльність.

7. Сукупність установлених та визнаних науковою спільнотою норм поведінки, правил, моралі наукових працівників, зайнятих у сфері науково-технологічної та науково-педагогічної діяльності – це

а) наукова етика;

б) академічна доброчесність;

в) науковий результат;

г) управлінська діяльність.

8. Свідома зміна чи модифікація вже наявних даних, що стосуються освітнього процесу або наукових досліджень, – це

а) фальсифікація;

б) списування;

в) обман;

г) самоплагіат.

9. Оприлюднення (частково або повністю) власних раніше опублікованих наукових результатів як нових наукових результатів – це

а) фальсифікація;

б) списування;

в) обман;

г) самоплагіат.

10. Робота, в якій критично оцінюються основні положення і результати дослідження, – це

а) рецензія;

б) автореферат;

в) анотація;

г) анотований звіт.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна:

1. Гуторов О. І. Методологія та організація наукових досліджень : навч. посібник. Харків : ХНАУ, 2017. 272 с.
2. Зацерковний В. І., Тішаєв І. В., Демидов В. К. Методологія наукових досліджень : навч. посібник. Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2017. 236 с.
3. Інформаційні системи та технології : методичні рекомендації до написання курсових і кваліфікаційних робіт для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальності «Інформаційні системи та технології» освітньо-професійної програми «Інформаційні системи та технології» / С. І. Гоменюк та ін. Запоріжжя : ЗНУ, 2021. 57 с.
4. Медвідь В. Ю., Данько Ю. І., Коблянська І. І. Методологія та організація наукових досліджень (у структурно-логічних схемах і таблицях) : навчальний посібник. Суми : СНАУ, 2020. 220 с.
5. Методичні вказівки до написання курсових і кваліфікаційних робіт для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра та магістра математичного факультету / С. І. Гоменюк та ін. Запоріжжя : ЗНУ, 2017. 68 с.

Додаткова:

1. Клименюк О. В. Виклад та оформлення результатів наукового дослідження : підручник Київ ; Ніжин : Аспект-Поліграф, 2007. 398 с.
2. Афанасьєв А. О., Кузькін Є. В. Основи наукових досліджень : навчальний посібник. Харків : ХНЕУ, 2005. 96 с.
3. Бірта Г. О., Бургу Ю.Г. Методологія і організація наукових досліджень : навчальний посібник. Київ : Центр учбової літератури, 2014. 142 с.
4. Важинський С. Е , Щербак Т. І. Методика та організація наукових досліджень : навчальний посібник. Суми : Вид-во СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2016. 260 с.
5. Діячі науки і культури України: нариси життя та діяльності, 1841-2008 : навчальний посібник для студ. вищ. навч. закл. Київ ; Чернівці : Книги-XXI, 2010. 686 с.
6. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання (ДСТУ 8302:2015) : ДСТУ 8302:2015. Київ : Держстандарт України, 2016. 20 с.
7. Кислий В. М. Методологія та організація наукових досліджень : конспект лекцій. Суми : Вид-во СумДУ, 2009. 113 с.
8. Кислий В. М. Організація наукових досліджень : навчальний посібник. Суми : Університетська книга, 2011. 224 с.
9. Клименюк О. В. Методологія та методи наукового дослідження : навчальний посібник. Київ : Міленіум, 2005. 186 с.
10. Кононенко М. П. Українські вчені-натуралісти, математики, лікарі, педагоги : посібник-довідник. Київ : Український центр духовної культури, 2001. 312 с.
11. Кустовська О. В. Методологія системного підходу та наукових досліджень : курс лекцій. Тернопіль : Економічна думка, 2005. 124 с.

12. Мокін Б. І., Мокін О. Б. Методологія та організація наукових досліджень : навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2014. 180 с.
13. Онопрієнко В. І. Історія української науки : курс лекцій. Київ : Варта, 2010. 652 с.
14. Чмиленко Ф. О., Жук Л. П. Посібник до вивчення дисципліни «Методологія та організація наукових досліджень». Дніпропетровськ : РВВ ДНУ, 2014. 48 с.
15. Шумрикова-Карагодіна Л. П. Видатні жінки України і їхній внесок у розвиток національної і світової науки (друга половина XIX - середина XX ст.). Дніпропетровськ : Видавництво Дніпропетровського університету, 2003. 211 с.
16. Юринець В. Є. Методологія наукових досліджень : навчальний посібник. Львів : ЛНУ, 2011. 179 с.
17. Burguete M., Lam L. All About Science : Philosophy, History, Sociology & Communication. Singapore : World Scientific. 2014.
18. Krige J., Pestre D. Science in the Twentieth Century. Routledge. 2003.

Інформаційні джерела:

1. Вища атестаційна комісія України. URL : <http://vak.org.ua>
2. Державна служба статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>
3. Наукова бібліотека Запорізького національного університету. URL: <http://library.znu.edu.ua/>
4. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>
5. Про науково-технічну інформацію : Закон України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3322-12#Text>
6. Про наукову і науково-технічну діяльність : Закон України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1977-12#Text>
7. Український інститут інтелектуальної власності. URL: <http://www.uipv.org>

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Гуторов О. І. Методологія та організація наукових досліджень : навчальний посібник. Харків : ХНАУ, 2017. 272 с.
2. Кислий В. М. Організація наукових досліджень : навчальний посібник. Суми : Університетська книга, 2011. 224 с.
3. Медвідь В. Ю., Данько Ю. І., Коблянська І. І. Методологія та організація наукових досліджень (у структурно-логічних схемах і таблицях) : навчальний посібник. Суми : СНАУ, 2020. 220 с.
4. Юринець В. Є. Методологія наукових досліджень : навчальний посібник. Львів : ЛНУ, 2011. 179 с.
5. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання (ДСТУ 8302:2015) : ДСТУ 8302:2015. Київ : Держстандарт України, 2016. 20 с.
6. Інформаційні системи та технології : методичні рекомендації до написання курсових і кваліфікаційних робіт для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальності «Інформаційні системи та технології» освітньо-професійної програми «Інформаційні системи та технології» / С.І. Гоменюк та ін. Запоріжжя : ЗНУ, 2021. 57 с.
7. Демків Т. М., Конопельник О. І., Шопа Я. І. Основи теорії похибок фізичних величин : методичні матеріали для загального фізичного практикуму. Львів : ЛНУ, 2008. 40 с.
8. Обчислення похибок прямих та опосередкованих вимірювань : методичний посібник / І. Г. Курек та ін. Чернівці : Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, 2021. 48 с.
9. Барковський В. В., Барковська Н. В., Лопатін О. К. Теорія ймовірностей та математична статистика : навчальний посібник. Київ : Центр навчальної літератури, 2006. 424 с.
10. Найко Д. А., Шевчук О. Ф. Теорія ймовірностей та математична статистика : навчальний посібник. Вінниця : ВНАУ, 2020. 382 с.
11. Sastry S. S. Introductory Methods of Numerical Analysis. New Delhi : PHI Learning Private Limited, 2012. 450 p.
12. Epperson J. F. An Introduction to Numerical Methods and Analysis. New Jersey, Hoboken : John Wiley & Sons, 2013. 591 p.

ДОДАТОК А

Схеми та приклади оформлення списку літератури

Зауважимо, що для написання додатку використано матеріал, схеми та зразки, наведені у [5, 6].

Схема оформлення посилання на книгу (незалежно від кількості авторів)

Заголовок (Прізвище та Ініціали всіх авторів). **Назва** (книги) : **відомості, що відносяться до назви / відомості про відповідальність** (Ініціали та Прізвище автора(ів) (порядок написання Ініціалів та Прізвища автора – у залежності від розташування на титульному аркуші)) [та ін.] ; (Ініціали та Прізвище укладачів ; редакторів ; Назви установ, що брали участь у створенні документу). **Місце** (місто) **видання** : **Видавництво** (дозволено не подавати найменування (ім'я) видавця), **рік видання**. **Кількість сторінок** (можна зазначати загальний обсяг, або номер сторінки, на якій подано об'єкт посилання).

Приклади:

1. Аналіз інвестиційних проектів: практикум для студ. вищ. навч. закл. / Череп А. В. [та ін.]. Запоріжжя : Запорізь. нац. ун-т, 2010. 197 с.
2. Денисенко М. П., Догмачов В. М., Кабанов В. Г. Кредитування та ризики: навч. посіб. Київ, 2008. 213 с.
3. Кушнарченко Н. М., Удалова В. К. Наукова обробка документів: навч. посіб. Київ : Знання, 2006. 223 с.
4. Малий І. Й., Дибя М. І., Галабурда М. К. Держава і ринок: філософія взаємодії: моногр. / Київ. нац. екон. ун-т. Київ : КНЕУ, 2005. 358 с.
5. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві: Бондаренко Г. Л., Яковенко К. І. (ред.). Харків : Основа, 2001. 369 с.
6. Нагайчук Н. Г. Фінанси страхових компаній: навч. посіб. Київ : УБС НБУ, 2010. 527 с.
7. Потенціал національної промисловості: цілі та механізми ефективного розвитку / Якубовський М. М. [та ін.]; за ред. канд. екон. наук Ю. В. Кіндзерського. Київ, 2009. 928 с.
8. Правова основа діяльності органів державної влади / упорядн. Любченко П. М. Харків, 2010. 303 с.
9. Розвиток обліково-аналітичних систем суб'єктів господарювання в Україні: монографія / Львів. нац. ун-т ім. Івана Франка. Львів, 2010. 447 с.
10. Українська мова: енциклопедія / редкол.: В. М. Русанівський, О. О. Тараненко, М. П. Зяблюк. [та ін.]. Київ : Укр. енциклопедія, 2007. 824 с.
11. Фінанси суднобудівних підприємств: монографія / І. А. Воробйова [та ін.]. Миколаїв, 2012. 232 с.
12. Danylenko V. A., Danevych T. V., Makarenko O. S., Skurativskyi S. I., Vladimirov V. A. Self-organization in nonlocal non-equilibrium media. Kyiv : S. I. Subbotin Inst. of Geophysics of the NAS of Ukraine, 2011. 333 p.
13. Trigub R. M., Belinsky E. S. Fourier analysis and approximation of functions.

Dordrecht : Kluwer, 2004. 585 p.

Схема оформлення посилання на багатотомне видання

Заголовок (Прізвище та Ініціали автора). **Назва** (багатотомника) : **відомості, що відносяться до назви / відомості про відповідальність** (Ініціали та Прізвище автора(ів) (порядок написання Ініціалів та Прізвища автора – у залежності від розташування на титульному аркуші); Ініціали та Прізвище укладачів ; редакторів ; Назви установ, що брали участь у створенні документу). **Місце** (місто) **видання** : **Видавництво** (дозволено не подавати найменування (ім'я) видавця), **рік видання**. **Номер тому** : **Назва тому**. **Кількість сторінок** (можна зазначати загальний обсяг, або номер сторінки, на якій подано об'єкт посилання).

Приклади:

1. Геєць В. М., Александрова В. П., Бажал Ю. М., Гуржій А. М. Стратегічні виклики 21 століття суспільству та економіці України : у 3-х томах / за ред. В. П. Семиноженка, Б. Є. Кваснюка. Київ : Фенікс, 2007. Т. 1. 544 с.
2. Енциклопедія історії України : у 10 т. / ред. рада: В. М. Литвин (голова) та ін.; НАН історії України, Ін-т історії України. Київ : Наук. думка, 2005. Т. 9. С. 36–37.
3. Танюк Л. С. Твори : у 60 т. Київ, 2011. Т. 18. С. 250–253.
4. Ушинський К. Д. Людина як предмет виховання. Спроба педагогічної антропології: вибр. твори. Київ : Рад. шк., 1983. Т. 1. 480 с.
5. Defant A. Physical oceanography. Vol. 1. New York : Pergamon Press.

Схема оформлення посилання на окремий том

Назва (багатотомника) : **відомості, що відносяться до назви**. **Номер тому**. **Назва тому**. **Місце** (місто) **видання** : **Видавництво** (дозволено не подавати найменування (ім'я) видавця), **рік видання**. **Кількість сторінок** (можна зазначати загальний обсяг, або номер сторінки, на якій подано об'єкт посилання).

Приклади:

1. Вибрані наукові праці академіка В. І. Вернадського. Т. 7. Праці з геохімії та радіогеології. Кн. 1. Київ : НАН України. Коміс. НАН України з наук. спадщини акад. В. І. Вернадського, Ін-т геохімії навколишнього середовища, 2012. 824 с.

Схема оформлення посилання на тези доповідей, матеріали конференцій

Автор(и). **Назва доповіді**. **Назва конференції** : **відомості, що відносяться до назви** (форма подачі конференції: матеріали, зб. текстів виступів, праці конф., зб. наук. праць, тези) (місто проведення конференції, дата проведення конференції). **Місце** (місто) **видання** : **Видавництво** (дозволено не подавати найменування (ім'я) видавця), **рік видання**. **Сторінковий інтервал**.

Приклади:

1. Скальський В. Р. Становлення методу акустичної емісії в установах Західного наукового центру. Теорія і практика раціон. проектування,

виготовлення і експлуатації машинобуд. конструкцій : Праці 2 міжнар. наук.-техн. конф. (Львів, 11-13 лист. 2010). Львів, 2010. С. 9–10.

Схема оформлення посилання на закони та інші законодавчі акти:

Назва (документа) : відомості, що відносяться до назви (тип документа, дата прийняття, № документа) / **відомості про відповідальність** (Назви установ – видавників документ ; Ініціали та Прізвище укладачів ; редакторів, якщо це збірник документів). **Відомості про видання** (Офіц.). **Місце (місто) видання : Видавництво** (дозволено не подавати найменування (ім'я) видавця), **рік видання. Кількість сторінок** (сторінковий інтервал).

Приклади:

1. Державна програма розвитку промисловості на 2003 – 2011 роки : схвалено Постановою Кабінету Міністрів України від 28 липня 2003 р. №1174 (із змінами, внесеними згідно з Постановою КМ №162 (162-2004-п) від 11.02.2004) // Офіційний вісник України. 2003. № 31. 1628 с.
2. Державна цільова економічна програма розвитку внутрішнього ринку на період до 2012 року: затверджена постановою Кабінету Міністрів України від 5 серпня 2009 р. № 828 // Верховна Рада України: сайт. <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=828-2009-%EF>.
3. Звіт про роботу Державної комісії з регулювання ринків фінансових послуг України за 2009 рік: затверджено розпорядженням Державної комісії з регулювання ринків фінансових послуг України від 22.04.2010 № 358. Київ, 2010. 57 с. // Державна комісія з регулювання ринків фінансових послуг України: сайт. URL: <http://www.dfp.gov.ua/742.html>.
4. Методика визначення монопольного (домінуючого) становища суб'єктів господарювання на ринку: затверджена розпорядженням Антимонопольного комітету України 5.03.2002 №49-р // Конкуренційне законодавство України. Київ : АМК України, 2002. С. 243-261.
5. Про видавничу справу: Закон України за станом на 20 берез. 2004 р. / Верховна Рада України. Київ : Парлам. вид-во, 2004. 17, [3] с. (Закони України).

Схема оформлення посилання на патент

Назва патенту: пат. номер патенту країна. Міжнародної патентної класифікації (МПК) ; дата заявлення (заявл. 00.00.0000) ; дата опублікування (Опубл. 00.00.0000), місце опублікування.

Приклади:

1. Пінополіуретановий матеріал: пат. 37345 Україна. МПК C08G18/08, C08K3/34, C08K5/03, C08K5/06; заявл. 09.03.2006. Опубл. 25.11.2008.
2. Спосіб лікування синдрому дефіциту уваги та гіперактивності у дітей: пат. 76509 Україна. № 2004042416 ; заявл. 01.04.2004 ; опубл. 01.08.2006, Бюл. № 8 (кн. 1). 120 с.

Схема оформлення посилання на ДСТУ

ДСТУ номер стандарту. Назва стандарту. Місто, рік. Кількість сторінок.

Приклади:

1. ДСТУ 3017-2015. Видання. Основні види. Терміни та визначення. Київ, 2016. 42 с.

Схема оформлення посилання на розділ книги (складова книги)

Заголовок (Прізвище та Ініціали всіх авторів). **Назва розділу. Назва всього видання / відомості про відповідальність** (Ініціали та Прізвище укладачів ; редакторів). **Місце (місто) видання : Видавництво** (дозволено не подавати найменування (ім'я) видавця), **рік видання. Сторінковий інтервал.**

Приклади:

1. Кіндзерський Ю. В., Якубовський М. М., Галиця І. О. Пріоритети технологічної політики та структурних змін. Потенціал національної промисловості: цілі та механізми ефективного розвитку / за ред. канд. екон. наук Ю. В. Кіндзерського; НАН України. Київ, 2009. С. 353–368.
2. Alef, K. & Nannipieri, P. Soil respiration. Methods in applied soil microbiology and biochemistry. New York : Acad. Press, 1995. P. 214–218.

Схема оформлення посилання на дисертацію

Заголовок (Прізвище та Ініціали автора). **Назва : дис. ... ступінь, галузь наук / Установа. Місце видання. Місто видання, рік.**

Приклади:

1. Мазур Л. М. Синтез і дослідження нових поліуретанів, створення композицій на їх основі як носіїв лікарських речовин : дис... канд. хім. наук / Інститут хімії високомолекулярних сполук НАН України. Київ, 2012.

Схема оформлення посилання на автореферат дисертації

Заголовок (Прізвище та Ініціали автора). **Назва : автореф. дис. ... ступінь, галузь наук / Місце видання. Місто видання, рік. Кількість сторінок.**

Приклади:

1. Наумко І. М. Флюїдний режим мінералогенезу породно-рудних комплексів України (за включеннями у мінералах типових парагенезисів): Автореф. дис... д-ра геол. наук / ІГГТК НАН України. Львів, 2006. 52 с.
2. Яковенко Л. І. Промислова політика в трансформаційній економіці: інвестиційний аспект: Автореф. дис. ... доктора економ. наук : 08.01.01 / Київський національний університет імені Тараса Шевченка. Київ, 2001. 25 с.

Схема оформлення посилання на публікацію в періодичному виданні

Заголовок (Прізвище та Ініціали всіх авторів). **Назва статті // Назва періодичного видання. Рік публікації. Номер. Сторінковий інтервал.**

Приклади:

1. Афонін О. Українська книга 2011: рух по сходах униз // *Вісн. Книжкової палати*. С. 6–8.
2. Долінський А. А., Авдєєва Л. Ю., Шаркова Н. О., Чуніхін О. Ю. Дослідження особливостей впливу методу дискретно-імпульсного ведення енергії на процес

утворення ліпідних наноструктур // *Допов. Нац. акад. наук Укр.* 2016. № 4. С. 49–54.

3. Кіндзерський Ю. В., Якубовський М. М., Галиця І. О. Пріоритети технологічної політики та структурних змін // *Потенціал національної промисловості: цілі та механізми ефективного розвитку* / за ред. канд. екон. наук Ю. В. Кіндзерського; НАН України. Київ, 2009. С. 353–368.

4. Про авторське право і суміжні права : Закон України від 11.07.2001 р. № 2627-III // *Голос України*. 1994. 23 лют. Відомості доступні також з Інтернету: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/3792-12>.

5. Сенченко М. Чи вміємо ми читати? // *Вісник Книжкової палати*. 2012. № 3. С. 3.

6. Шостак Л., Бадрак О. Відкрита економіка: перспективи позиціювання України у світовій господарській системі // *Економіка України*. 2009. № 7. С. 38–48.

Схема оформлення посилання на електронне видання

Автор(и) (якщо є). **Назва публікації. Загальна назва ресурсу. URL :** <http://...> (для запобігання помилок у наведенні електронної адреси рекомендовано подавати її в один рядок) (дата звернення: 00.00.0000)

Приклади:

1. Берташ В. Пріоритети визначила громада. *Голос України* : електрон. версія газ. 2012. № 14 (5392). Дата оновлення: 04.08.2012. URL: <http://www.qolos.com.ua/userfiles/file/040812/040812-u.pdf> (дата звернення: 06.08.2012).

2. Біланюк О. П. Сучасний стан та перспективи розвитку міжнародного туризму в українсько-польських відносинах. *Економіка. Управління. Інновація* : електрон. наук. фахове вид. 2012. № 2. URL: http://archive.nbuv.gov.ua/e-journals/eui/2012_2/pdf/12borupv.pdf (дата звернення: 17.06.2013).

3. Конституція України: Закон від 28.06.1996 № 254к/96-ВР. База даних «Законодавство України» / ВР України. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/96%D0%B2%D1%80> (дата звернення: 08.02.2012).

4. Про відзначення 150-річчя з дня народження видатного вченого Володимира Івановича Вернадського [Електронний ресурс] : проект постанови Верховної Ради України. Документ не було опубліковано. Доступ із інформ.- правової системи «ЛІГА-ЗАКОН».

5. Цокур О. Розвиток гендерного підходу в освіті [Електронний ресурс] / О. Цокур, І. Іванова // *Освіта. ua* : укр. версія : [сайт]. Електрон. текст. дані. Київ : Плеяда, 1998. : <http://www.osvita-net/school/technol/313> (дата звернення: 4.12.2012).

6. Ghodbane S., Lahbib A., Sakly M., Abdelmelek H. Bioeffects of Static Magnetic Fields: Oxidative Stress, Genotoxic Effects, and Cancer Studies. *PubMed Central® (PMC)*. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3763575> (дата звернення: 01.02.2017).

ДОДАТОК Б

Приклад огляду літератури

Огляд наведено в статті:

Плюта, Н. В., Гоменюк, С. І. (2010). АКТУАЛЬНІ НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ МАТЕМАТИЧНОЇ ТЕОРІЇ КООРДИНАЦІЇ В СКЛАДНИХ ІЄРАРХІЧНИХ СИСТЕМАХ. *Вісник Запорізького національного університету. Серія : Фізико-математичні науки*, (1), 104-109.

У зв'язку з постійним зростанням актуальності проблеми математичного забезпечення процесу прийняття рішень в ієрархічно-впорядкованих складних системах даній проблемі присвячена велика кількість робіт вітчизняних та зарубіжних вчених, серед яких Месарович М., Мако Д. та Такахара І., Алієв Р. А., Ліберзон М. І., Алтунін А. Е, Семухін М. В., Дубовой В. М., Ковалюк О. О., Катренко А. В., Савка І. В., Данциг Г., Лесдон Л., Майклена Н. (Michelena N.), Парк Х. (Park H.), Ким Х. М. (Kim H. M.) [1-6].

Першим кроком на шляху побудови математичної теорії координатії вважають розроблений в 1960 році алгоритм Данцига-Вульфа, що дозволяє спростити процедуру вирішення задачі лінійного програмування великої розмірності з діагонально-блочною структурою обмежень шляхом її декомпозиції на кілька більш простих задач. Слід зазначити, що результатом створення даного алгоритму стала не лише поява ефективного інструменту вирішення окремого класу задач, але й поштовх до розвитку математичного базису децентралізації та координатії в теорії систем.

Вперше проблема координатії була комплексно розглянута Месаровичем М., Мако Д. та Такахарою І. в [5]. В даній роботі було узагальнено теорію багаторівневих ієрархічних систем, базисом якої став постулат сумісності, що формулює умови сумісності (скоординованості) задач центрів прийняття рішень різних рівнів та принципи координатії, які є засобом визначення стратегії центрів прийняття рішень. Таким чином, в роботі [5] авторами розроблено підхід до вирішення задачі координатії, що заснований на принципах функціонування ієрархічно-впорядкованих складних систем.

Теорія координатії поєднує в собі досить широкий спектр досліджень, перш за все, через різні підходи до постановки та вирішення задачі координатії. Проте в рамках даної теорії слід виділити дві базові концепції, які покладено в основу моделей, методів та алгоритмів координатійного механізму.

Координатійний механізм, орієнтований на задачу. Дана концепція будує ієрархічну модель системи управління відповідно до оптимізаційної задачі, покладеної в центр дослідження. Цей напрямок є логічним розвитком методу вирішення задач математичного програмування великої розмірності Данцига-Вульфа. Моделі та методи координатії в рамках даного підходу запропоновано в роботах наступних вчених: Лесдон Л., Тоссеремс С. (Tosserams S.), Майклена Н. (Michelena N.), Парк Х. (Park H.), Ким Х. М. (Kim H. M.) та ін. [6-10].

Координаційний механізм, орієнтований на систему управління. Дана концепція спирається на роботу Месаровича М., Мако Д. та Такахари И. В центр дослідження покладена модель системи управління, при цьому модель процесу розглядається або в досить узагальненому вигляді, або приймаються до уваги лише окремі параметри процесу, як змінні центрів керування. До даного напрямку слід віднести роботи наступних вчених: Алієв Р. А., Ліберзон М. І., Алтунін А. Е., Семухін М. В., Катренко А. В., Савка І. В. та ін. [1-3].

Кожен з підходів пропонує власні методи та алгоритми координації та має певні переваги та недоліки, які розглянуто в даній статті...

Література (оформлена так, як опубліковано в журналі):

1. Алиев Р. А. М.И. Методы и алгоритмы координации в промышленных системах управления / Алиев Р. А., Либерзон М. И. – М.: Радио и связь, 1987. – 208 с.
2. Алтунин, А. Е. Модели и алгоритмы принятия решений в нечётких условиях : монография / А. Е. Алтунин, М. В. Семухин. – Тюмень : Издательство Тюменского государственного университета, 2000. – 352 с.
3. Катренко А. В., Савка І.В. Механізми координації у складних ієрархічних системах / А.В. Катренко, І.В. Савка // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Серія: Інформаційні системи та мережі. – Львів : Видавництво Національного університету "Львівська політехніка", 2008. – С. 156-166.
4. Ковалюк О. О. Моделі прийняття рішень в управлінні розподіленими динамічними системами. Монографія / В. М. Дубовой, О. О. Ковалюк – Вінниця: УНІВЕРСУМ – Вінниця, 2008. – 185 с.
5. Месарович М. Теория иерархических многоуровневых систем / Месарович М., Мако Д., Такахара И. ; пер. с англ. И.Ф. Шахнова. – М. : Мир, 1973. – 344 с.
6. Kim H.M. Target cascading in optimal system design / H.M. Kim, N.F. Michelena, P.Y. Papalambros, T. Jiang // «Proceedings of DETC 2000 26th Design Automation Conference». – 2000. P. 14-18.
7. Kroo I. Distributed multidisciplinary design and collaborative optimization [Електронний ресурс] / I. Kroo // VKI lecture series on Optimization Methods & Tools for Multidisciplinary Design, 15-19 November, 2004. – Режим доступу : http://aero.stanford.edu/Reports/VKI_CO_Kroo_A.pdf.
8. Roth B.D . Enhanced collaborative optimization: a decomposition-based method for multidisciplinary design / Roth B.D., Kroo I.M. // «Proceedings of the ASME design engineering technical conferences». – 2008. – P. 12-16.
9. Tosserams S. Multi-modality in augmented Lagrangian coordination for distributed optimal design / S. Tosserams, L. F. P. Etman, J. E. Rooda // “Structural and Multidisciplinary Optimization». – 2010. № 40. – P. 329-352.
10. Sobieszczanski-Sobieski J. Bilevel integrated system synthesis for concurrent and distributed processing / Sobieszczanski-Sobieski J., Altus T.D, Phillips M., Sandusky J.R. // «AIAA Journal ». – 2003.№ 41. – P. 1996-2003.

ДОДАТОК В

Приклад анотації наукової статті

Стаття

Тітова, О. О. (2022). ЗАСТОСУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ ТВОРЧИХ ЗАВДАНЬ З ІСТОРІЇ НАУКИ ТА ТЕХНІКИ. *Педагогічні науки: теорія та практика*, (1), 320-326. <https://doi.org/10.26661/2786-5622-2022-1-48>

Анотація українською мовою

Стаття звернена до проблеми сучасної організації навчального процесу у вищих навчальних закладах. Одним із напрямків підвищення якості освіти під час дистанційного та змішаного навчання є використання нових підходів та методів навчання, які впроваджуються в тісній взаємодії з новітніми комп'ютерними технологіями. Сучасний швидкий розвиток інформаційно-комунікаційних технологій надає викладачам унікальну можливість розширити свій арсенал методів, форм та засобів викладання, використовуваних у педагогіці. Історія науки та техніки – один із курсів загальної підготовки фахівців з комп'ютерних спеціальностей вищих навчальних закладів. У статті розглядаються особливості використання комп'ютерних технологій при виконанні творчих завдань з історії науки та техніки студентами зазначених спеціальностей. Проаналізовано дослідження багатьох авторів щодо навчання різних дисциплін з використанням комп'ютерних технологій та сутність інноваційних освітніх технологій. Розглянуто можливості використання різних онлайн інструментів та ресурсів, які дозволяють організувати співпрацю під час навчального процесу, зробити його цікавим. Запропоновано інструменти для створення інфографіки, хмар слів, кросвордів, пазлів, наведено деякі алгоритми їх створення та використання, підготовлено приклади їх застосування на різних етапах навчального процесу. Приділено увагу таким сервісам, як Canva, Piktochart, Easel.ly, Creately, Infogr.am, WordArt, Tagxedo, Wordle, Word it Out, Jigsaw Planet та іншим. Продемонстровано основні переваги використання описаних сервісів. Завдяки сучасним технічним досягненням студенти під час занять мали можливість ознайомитись зі світовими надбаннями науки та техніки, використовуючи сайти музеїв світу та інтерактивні екскурсії, виконуючи відповідні творчі завдання. Результати дослідження свідчать про те, що Інтернет ресурси та сучасні інформаційні технології значно розширюють потенціал навчального матеріалу, сприяють розвитку рівня мотивації студентів та диференціації методів, форм і засобів навчання історії науки та техніки з урахуванням індивідуальних особливостей студентів.

Ключові слова: інформаційні технології, онлайн сервіси, дистанційне навчання, інфографіка, хмара слів, Canva, WordArt, Jigsaw Planet.

Анотація англійською мовою

The paper addresses the problem of organization of educational process in

higher educational institutions. One of the directions for improving the quality of education during distance and blended learning is the use of new approaches and teaching methods, which are implemented in close interaction with the latest computer technologies. Modern rapid development of information and communication technologies gives teachers a unique opportunity to expand their arsenal of methods, forms and means of teaching, used in pedagogy. History of science and technology is one of the general training courses for computer specialists in higher education. The article considers the special aspects of using computer technology in performing creative tasks in the history of science and technology by students of these specialties. The researches of many authors on computer-assisted learning and the essence of innovative educational technologies are analyzed. Possibilities of using various online tools and resources that allow organizing cooperation during the learning process, to make it interesting are considered. The tools for creating infographics, word clouds, crosswords, puzzles are offered. Some algorithms of their creation and use are given; examples of their application for any stage of the educational process are prepared. Attention is paid to such services as Canva, Piktochart, Easel.ly, Creately, Infogr.am, WordArt, Tagxedo, Wordle, Word it Out, Jigsaw Planet and others. The main advantages of using the described services are demonstrated. Thanks to modern technical achievements, students had the opportunity to get acquainted with the world achievements of science and technology, using the sites of museums around the world and interactive tours, performing relevant creative tasks. The results of the study show that Internet resources and modern information technologies significantly expand the potential of educational material, contribute to the development of student motivation and differentiation of methods, forms and means of learning of history of science and technology, taking into account the individual characteristics of students.

Key words: Information technologies, online services, distance learning, infographics, word cloud, Canva, WordArt, Jigsaw Planet.

Навчально-методичне видання
(українською мовою)

Тітова Ольга Олександрівна
Гребенюк Сергій Миколайович
Ткаченко Ірина Григорівна

ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ В ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ

Методичні рекомендації до самостійної роботи
для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра
спеціальності «Математика»
освітньо-професійної програми «Математика»

Рецензент *С.І. Гоменюк*
Відповідальний за випуск *С.М. Гребенюк*
Коректор *О.О. Тітова*