Міністерство освіти і науки України
Чернівецький національний університет
імені Юрія Федьковича

**О. В. Кеца, О. М. Волощук,
Г. П. Копильчук, М. М. Марченко**

Методологія й організація наукових досліджень

Навчально-методичний посібник

Чернівці
Чернівецький національний університет
імені Юрія Федьковича
2025

УДК 57:001.8](072)
К 377

Друкується за ухвалою Вченої ради
Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича
(протокол № 7 від 23.06.2025 р.)

Рецензенти:
Остапченко Л.І., доктор біологічних наук, професор, ННЦ «Інститут біології та медицини» Київського національного університету імені Тараса Шевченка, заслужений діяч науки і техніки України.

Іваниця В.О., доктор біологічних наук, професор, проректор з наукової роботи Одеського національного університету імені І.І. Мечникова, член-кореспондент НАН України.

Кеца О. В., Волощук О. М., Копильчук Г.П., Марченко М. М.
К 377 Методологія й організація наукових досліджень: навч.-метод. посіб. Чернівці : Чернівец. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2025. 156 с.

ISBN 978-966-423-997-1

У навчальному посібнику висвітлено основні положення щодо методології й організації науково-дослідної роботи студентів. Акцентована увага на питаннях методології та організації проведення наукового дослідження на всіх його етапах – від формулювання завдань до підготовки висновків та оприлюднення отриманих результатів у вигляді наукових публікацій, виступів на конференціях. Систематизовані правила оформлення магістерських робіт.

Для студентів закладів вищої освіти спеціальностей "Біологія та біохімія" й "Біотехнології та біоінженерія" усіх форм навчання.

УДК 57:001.8](072)

ISBN 978-966-423-997-1

© Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича, 2025
© О. В. Кеца, 2025
© О. М. Волощук, 2025
© Г. П. Копильчук, 2025
© М. М. Марченко, 2025

ПЕРЕДМОВА

У сучасній системі вищої освіти України вагоме значення надається формуванню наукового мислення та розвитку дослідницьких навичок у студентів. Саме науково-дослідна діяльність – важливий компонент професійної підготовки майбутніх фахівців, зокрема у сфері біології, біохімії та біотехнології. Її основне завдання – не лише засвоєння теоретичних знань, а й набуття практичного досвіду самостійного вирішення наукових і прикладних завдань.

Засвоєння методології та принципів організації наукових досліджень сприяє професійному зростанню здобувачів освітнього рівня «магістр» та готує їх до подальшої діяльності в наукових установах чи лабораторіях прикладного спрямування. Успішне оволодіння цими засадами є основою для формування у студентів здатності реалізовувати власні дослідницькі проєкти, критично оцінювати наукові джерела, узагальнювати отримані результати та впроваджувати їх у практику.

У запропонованому посібнику наведені теоретичні та практичні аспекти методології й організації наукових досліджень. Зокрема, подано інформацію про основи наукового пізнання, етапи та логіку дослідницької діяльності, особливості підготовки та оформлення випускних кваліфікаційних робіт. У посібнику надаються поради щодо формулювання теми, побудови структури дослідження, використання експериментальних методів, оформлення результатів дослідження та поради щодо підготовки до захисту.

Окрема увага приділена підготовці наукових публікацій, виступів на конференціях, правильному оформленню бібліографії та дотриманню академічної доброчесності. Матеріал доповнено зразками, схемами, таблицями та прикладами тематик з біохімії та біотехнології, що полегшують практичне засвоєння змісту.

Видання має на меті надати студентам необхідний інструментарій для ефективного проведення власних наукових досліджень та успішного виконання випускних кваліфікаційних робіт. Навчальний посібник підготовлено відповідно до програми дисциплін «Методологія та організація наукових досліджень у галузі біології» та «Методологія та організація біотехнологічних досліджень й основи інтелектуальної власності» та рекомендовано для студентів біологів і біотехнологів.

РОЗДІЛ 1
ОСНОВИ НАУКОВОГО ДОСЛІДЖЕННЯ: ЙОГО ВИДИ Й ЕТАПИ

1.1. Поняття науки. Структурні елементи науки

Основою методології та організації наукових досліджень лежить розуміння поняття «наука». Існує багато визначень цього терміна, проте звертають на себе увагу два його визначення, запропонованих і затверджених Міністерством освіти і науки України.

Наука визначається як форма суспільної свідомості, яка об'єктивно відображає реальний світ і систематизує знання про закономірності розвитку природи та суспільства, а також визначає способи взаємодії з навколишнім середовищем.

В енциклопедичному словнику наука розглядається як важлива сфера людської діяльності, метою якої є створення й організація знань про закони існування світу через теоретичне обґрунтування та експериментальну перевірку отриманих результатів для встановлення їх істинності та достовірності. Вона застосовує різноманітні методи, включаючи теорії, концепції, математичні моделі та індуктивні висновки, для верифікації отриманих знань.

Наука має свою методологію, яка охоплює як загальні, так і специфічні методи дослідження, зокрема якісний та кількісний аналіз, класифікацію, вимірювання, формалізацію, моделювання та історичний підхід. Вона створює моделі, що імітують поведінку об'єктів, і використовує математичні підходи для аналізу причинно-наслідкових зв'язків. До основних складових науки належать теорії, що систематизують дані, науково-дослідницькі програми, які сприяють розвитку гіпотез, і проєкти, поєднуючі теорію та практику для технологічного застосування знань.

Наука розвивається через використання методів, знань, відкриттів і технологій. Вона поділяється на різні дисципліни, зокрема природничі, соціальні та технічні, що мають свої

особливості залежно від об’єктів дослідження та співвідношення теоретичних і практичних знань. Наука допомагає формувати світогляд, забезпечуючи раціональне і критичне розуміння дійсності, що контрастує з містикою та марновірством, і є важливим чинником прогресу в суспільстві та виробництві.

Отже, наука – це система організованих знань, спрямована на вивчення закономірностей природи, суспільства та мислення, а також на застосування цих знань для розвитку нових теорій та практичних рішень. Вона виступає як важлива частина суспільної свідомості, надаючи об’єктивне відображення навколишнього світу та пропонуючи ефективні способи впливу на нього.

Ключовими етапами розвитку знань як одного із завдань науки є структурні компоненти теоретичного пізнання, до складу якого входить проблема, гіпотеза та теорія.

Проблема (від лат. "задача") – це форма знання, яка відображає не пізнане людиною, проте потребує пізнання. Це питання, що виникає у процесі пізнання і потребує відповіді. Проблема не є сталим елементом знання, а процесом, що складається з двох етапів: постановки питання і його вирішення. Важливо правильно сформулювати проблему, оскільки вона виникає через протиріччя в теоріях або через розбіжності між теоріями та спостереженнями.

Гіпотеза (від лат. "припущення") – це форма знання, що базується на припущеннях, зроблених на основі конкретних фактів, але потребує перевірки. Гіпотеза є ймовірною, а не точною, і її необхідно довести або спростувати. У процесі перевірки деякі гіпотези стають теоріями, інші – уточнюються або модифікуються, а деякі – спростовуються.

Теорія (від гр. "спостереження, дослідження") – найрозвиненіша форма наукового знання, спрямована на систематичне пояснення закономірностей і сутнісних зв’язків окремої галузі діяльності. Теорія є основою для подальших досліджень і може розглядатися як система законів, які описують сталі зв'язки між явищами, що дозволяють глибше

розуміти суть досліджуваного об’єкта. Закони можуть бути фізичними, загальними, чи навіть законами мислення.

Окрім того, наука як система знань містить низку структурних елементів, серед яких: наукова ідея, гіпотеза, теорія, закон, судження, парадокси, факти тощо. Структурні елементи науки – ключові складові, які формують зміст наукового знання, забезпечують процес пізнання та організацію дослідницької діяльності. Вони взаємопов’язані між собою і є визначальними для формулювання, обґрунтування, перевірки та систематизації наукових положень. Ознайомимося з деякими структурними елементами науки.

Наукова ідея – основна концептуальна та теоретична думка, яка лежить в основі наукового дослідження або теорії. Вона являє собою нове припущення, відкриття або підхід до розв'язання конкретної проблеми, що може сприяти розвитку наукового знання. Наукова ідея часто стає відправною точкою для формулювання гіпотез, побудови теорій і розвитку нових напрямків у науці. Вона може виникнути на основі спостережень, експериментів чи аналізу існуючих теорій та даних.

Вплив наукових ідей на розвиток науки та їхні наслідки для суспільства може бути конструктивним і деструктивним.

Конструктивні наукові ідеї сприяють розвитку наукового знання, покращенню технологій, вирішенню важливих проблем або прогресу в суспільстві. Вони позитивні, допомагають створювати нові теорії, технології чи практичні досягнення, що приносять користь людству. Деструктивні наукові ідеї можуть призвести до негативних наслідків, помилкових висновків або неправильних підходів до наукових проблем, що можуть зашкодити людству або науці. Деструктивні ідеї можуть спричинити не лише наукові помилки, а й соціальні, етичні чи екологічні проблеми.

Гіпотеза як структурний елемент науки – наукове припущення або передбачення, яке базується на основі конкретних фактів і спостережень, але ще не перевірене або доведене. Гіпотеза є вихідною точкою для наукового

дослідження і потребує подальшої перевірки через експерименти, спостереження або аналіз даних.

Основні характеристики гіпотези:

Попереднє припущення: Гіпотеза виникає до того, як отримано конкретні результати чи докази, і виступає як робоче пояснення певного явища.

Перевірка і тестування: Щоб гіпотеза стала науково обґрунтованою, її потрібно перевірити в умовах експерименту або на основі нових спостережень.

Умовність і ймовірність: Гіпотеза не є ствердженням істини, а передбаченням, яке може бути або підтверджене, або спростоване у процесі дослідження.

Теорія – система наукових уявлень, яка пояснює закономірності певної галузі знань, узагальнює факти і спостереження та дозволяє передбачати нові явища або результати. Теорія ґрунтується на перевірених гіпотезах і фактах, має логічну структуру і пояснює, як і чому відбуваються певні процеси в досліджуваній сфері.

Основні характеристики теорії:

Системність: Теорія є комплексною, інтегрує багато фактів та ідей в єдину структуру, що дозволяє створити загальну картину досліджуваного явища.

Прогнозування: Теорія дає можливість передбачити нові факти або результати експериментів, яких ще не було, на основі знань про взаємозв'язки в її межах.

Перевірка та підтвердження: Теорії перевіряються на практиці через експерименти або спостереження. Якщо теорія відповідає фактам і успішно пояснює нові явища, вона стає науково прийнятою.

Розвиток і адаптація: Теорія може еволюціонувати з часом, змінюючись або доповнюючись новими відкриттями.

Закон у науці – узагальнене твердження, яке описує постійну, необхідну та повторювану залежність між різними явищами чи властивостями об'єктів, що спостерігаються у природі або суспільстві. Закони відображають стабільні зв'язки між явищами, які підтверджуються численними

експериментами та спостереженнями, і можуть бути застосовані для прогнозування майбутніх подій або явищ.

Основні характеристики наукового закону:

Об'єктивність: Закон не залежить від суб'єктивних думок чи уявлень, а відображає реальні, стійкі зв'язки, що існують у природі або суспільстві.

Універсальність: Закони здатні пояснювати явища в різних умовах, при цьому залишаючись стабільними для широкого кола випадків.

Простота й узагальненість: Закони часто формулюються у вигляді простих рівнянь чи виразів, що виявляють суть явища без зайвих складнощів.

Можливість перевірки: Закон завжди можна перевірити через експерименти або спостереження, які підтверджують чи спростовують його правильність.

Судження – логічна одиниця мислення, яка виражає певне судження чи твердження про об'єкт або явище. Судження стверджує або заперечує певний факт, тобто виражає ставлення до певного стану справ.

Поняття – форма наукового знання, що відображає суттєві ознаки явищ і предметів, є елементом побудови суджень і теорій.

Парадокси – логічні або концептуальні суперечності, які виникають у результаті протиріч між твердженнями, фактами чи ідеями, що на перший погляд здаються істинними або очевидними. Парадокс відображає ситуацію, де два або більше елементи не можуть одночасно бути правдою, але виглядають так, ніби вони мають це робити. Парадокси можуть мати різні форми, і вони часто є основою для розвитку нових ідей, теорій або розв'язків у науці, філософії та логіці. Їхній розгляд може привести до перегляду чи зміни існуючих понять.

Факти – первинні емпіричні дані, які відображають об'єктивну дійсність та отримані в результаті спостереження, вимірювання або експерименту. Вони є вихідним матеріалом для побудови гіпотез, теорій і формулювання закономірностей.

Наукова проблема – усвідомлена суперечність між наявними знаннями та новими емпіричними фактами або потребою у

знаннях. Вона є відправною точкою дослідження й визначає напрям пізнавального пошуку.

Метод – один із фундаментальних структурних елементів науки, що являє собою систему прийомів, способів і процедур, за допомогою яких здійснюється пізнання об'єктивної дійсності. Метод спрямований на досягнення наукової мети та реалізацію завдань дослідження. Він забезпечує упорядкованість, логічну послідовність і обґрунтованість дій дослідника.

У науковій діяльності методи відіграють роль інструментів, за допомогою яких збираються факти, формулюються гіпотези, здійснюється аналіз, інтерпретація результатів і робляться узагальнення. Вибір методу залежить від об'єкта дослідження, специфіки галузі знання, рівня наукової абстракції та поставлених завдань.

Існують емпіричні методи (спостереження, експеримент, вимірювання, опис), які дають змогу безпосередньо досліджувати об'єкти, а також теоретичні методи (аналіз, синтез, моделювання, індукція, дедукція), що використовуються для осмислення, пояснення і прогнозування результатів. Крім того, на сучасному етапі важливими є математичні, статистичні, логічні, комп'ютерні та міждисциплінарні методи.

Методи в науці – ключові елементи, через які здійснюється пізнання і дослідження природних, соціальних та інших явищ. Вони поділяються на три основні типи: загальнонаукові, конкретнонаукові (частковонаукові) та спеціальні (прикладні). Кожен із цих типів методів має свої особливості та застосування в різних наукових дисциплінах.

Загальнонаукові методи універсальні та застосовуються в усіх наукових дисциплінах, без винятку. Вони складають основу наукового пізнання та використовуються для загального вивчення й аналізу різноманітних явищ. Серед них можна виділити:

Аналіз – розгляд явища чи об'єкта через його частини для глибшого розуміння.

Синтез – об'єднання окремих елементів у єдине ціле.

Індукція – процес виведення загальних висновків на основі конкретних фактів або спостережень.

Дедукція – логічний перехід від загальних теорій до конкретних фактів чи спостережень.

Порівняння – вивчення подібностей і відмітностей між різними явищами.

Моделювання – створення моделей для дослідження складних явищ або процесів.

Класифікація – систематизація об'єктів на основі певних ознак чи властивостей.

Ці методи допомагають розкривати закономірності у будь-якій науковій сфері, включаючи біохімію та біотехнологію.

2. Конкретнонаукові (частковонаукові) методи

Конкретнонаукові методи – специфічні для певної галузі науки, тому їх застосування обмежене певними предметними областями. Вони адаптують загальнонаукові методи для розв'язання задач, характерних для конкретної дисципліни. Ці методи часто зорієнтовані на вивчення конкретних властивостей або процесів, притаманних певним науковим напрямам, і дозволяють науковцям отримувати точні та обґрунтовані результати в межах своєї дисципліни.

3. Спеціальні (прикладні) методи

Найбільш вузькоспеціалізовані методи, які використовуються для розв'язання конкретних задач у прикладних або технічних науках. Вони застосовуються в межах певних галузей і передбачають використання спеціальних інструментів або технологій. До таких методів можна віднести: спектрофотометрію, центрифугування, методи діагностики тощо. Ці методи вимагають спеціальної підготовки і знань, а також зазвичай мають технічний або практичний характер. Вони використовуються для досягнення конкретних результатів, що мають важливе практичне значення в різних сферах діяльності.

Потрібно розрізняти поняття метод і методологія. Так, метод – це конкретний інструмент або прийом дослідження, а методологія – наука про методи, тобто система підходів, принципів і стратегій, що визначають вибір методів, їх застосування й оцінку ефективності.

Значення методу в науці важко переоцінити, оскільки саме методи є основними інструментами, через які наука здобуває

нові знання та розвивається. Вони визначають, як саме вивчаються явища, як проводяться експерименти та аналізуються отримані дані.

Методи наукового дослідження створюють основи для досягнення науково обґрунтованих, достовірних результатів. Без чітко визначеного методу дослідження неможливо уникнути суб'єктивізму, помилок або неправильних інтерпретацій фактів. Вибір правильного методу дозволяє досліднику уникати впливу особистих переконань, непередбачених змінних або випадкових факторів, які можуть спотворити результати. Наприклад, використання стандартизованих методів вимірювання й аналізу допомагає забезпечити об'єктивність і точність отриманих даних, а також дозволяє сприймати результати як достовірні.

Отже, метод у науці є засобом, за допомогою якого дослідник отримує нові знання, перевіряє гіпотези та встановлює об'єктивні закономірності розвитку явищ і процесів.

Метод відрізняється від поняття «методологія». Методологія – вчення про методи, їхню структуру, функції, класифікацію та застосування в науковому пізнанні. Тобто, метод – це практичний інструмент дослідження, а методологія – це теоретичне обґрунтування вибору та застосування методів.

Методологія – це сукупність принципів, методів і способів наукового дослідження, які визначають загальні підходи до пізнання та побудови знань у певній науковій сфері. Вона основа для створення вибору методів, що забезпечують ефективне й обґрунтоване дослідження різних явищ.

Методологія займається вивченням не тільки конкретних інструментів дослідження, але й загальних принципів і теоретичних основ, які становлять основу побудови наукових знань. Вона є філософським та теоретичним фундаментом методів, що використовуються для дослідження реальності.

Принципи методології – це основні засади, що визначають підходи до пізнання. Наприклад, принцип об'єктивності вимагає, щоб дослідження базувалося лише на фактах і даних, а не на суб'єктивних поглядах. Принцип системності передбачає, що наукові знання повинні бути взаємопов'язаними й охоплювати різні аспекти того чи іншого явища. Принцип

історизму вказує, що будь-яке явище або процес має свій історичний контекст і розвиток, який необхідно враховувати при його вивченні.

Методологія не лише описує практичні інструменти дослідження, але й теоретичні принципи, які є основою будь-якого наукового підходу. Це, зокрема, філософські концепції, які визначають, як ми розуміємо природу і походження знань. Наприклад, позитивізм акцентує на використанні емпірично перевірених даних, а конструктивізм підкреслює соціальний та культурний контекст у формуванні наукових знань.

Методологія дає можливість організовувати наукову діяльність системно і логічно, гарантуючи, що дослідження буде мати наукову обґрунтованість, і дозволяє точно визначити, чи результати достовірні та відтворювані. Вона дозволяє науковцям вибирати правильні підходи і методи для пізнання конкретних явищ і формулювання теорій, які відповідають реальності.

Методологія в різних науках має свої особливості. У точних науках вона передбачає використання точних, математичних і експериментальних методів для дослідження природних явищ. У гуманітарних і соціальних науках методологія часто базується на інтерпретаційних підходах, враховуючи соціальний контекст і взаємодію людей. Вона може поєднувати кількісні та якісні методи для дослідження складних соціальних чи психологічних процесів. Методологія є не лише набором практичних інструментів, але й теоретичною базою, яка визначає, як здійснювати наукове пізнання, як вибирати методи і організувати дослідницьку діяльність так, щоб результати були об’єктивними, науково обґрунтованими та повторюваними.

Методологія в біохімічних і біотехнологічних дослідженнях спрямована на отримання достовірних і точних результатів, які мають велике значення для розвитку біологічної науки, медицини, екології та інших прикладних напрямів. Методологія є основою для ефективного і продуктивного дослідження біологічних явищ і процесів, допомагає науковцям досягати об’єктивних і вірогідних результатів, що сприяє розвитку науки в цілому. Нові методи та підходи, розроблені в рамках

методології, дозволяють відкривати нові горизонти в біологічних науках, розвивати нові напрямки досліджень і впроваджувати їх у практику (медицина, сільське господарство, охорона навколишнього середовища тощо). Методологія дозволяє забезпечити наукову обґрунтованість результатів досліджень, що є ключовим для розвитку будь-якої науки.

Отже, наука – це система знань, що має на меті вивчення, опис, пояснення та прогнозування явищ навколишнього світу. Вона використовує методи дослідження, які базуються на емпіричних даних, логіці та перевірених теоріях, для досягнення об'єктивних і обґрунтованих висновків. Структурні елементи науки складаються з кількох важливих компонентів, кожен з яких виконує свою функцію у процесі розвитку знань. Наука як система організованого знання виступає не лише засобом пізнання світу, а й ефективним інструментом формування раціонального світогляду, розвитку інновацій та розв'язання актуальних проблем у природничій, соціальній, технічній сферах. Її основними структурними елементами є проблема, гіпотеза, теорія, закон, наукова ідея, судження, факти та парадокси – усі вони утворюють логічно впорядковану систему наукового пізнання. Важливим компонентом наукового пізнання є методологія, яка забезпечує наукову точність, логічну послідовність і системність у дослідженнях, допомагаючи виявляти закономірності та відкриття.

1.2. Організаційна структура наукових досліджень в Україні

Організаційна структура наукових досліджень в Україні – комплексна система, яка охоплює різні рівні управління, установи й організації, що займаються науковою діяльністю. Вона організована за територіально-галузевим принципом і спрямована на досягнення ефективного використання наукових результатів у розвитку економіки та суспільства.

В Україні наукову діяльність координує Державний комітет з питань науки і технологій у співпраці з науково-дослідними установами та визначає ключові напрями досліджень та їхнє впровадження в економіку. Цей комітет розробляє плани розвитку науки і подає їх на затвердження Уряду або Верховній Раді України, а також забезпечує фінансування за рахунок державного бюджету чи інших джерел.

Система управління науковою сферою в країні дає змогу зосередити зусилля на реалізації найважливіших наукових пріоритетів.Управління наукою здійснюється за територіально-галузевим принципом. Науково-дослідна діяльність в Україні здійснюється в таких установах:

- Науково-дослідні та проєктні центри, підпорядкованих Національній академії наук (НАН) України;
- Науково-дослідні та проєктні організації, що входять до складу галузевих академій;
- Дослідницькі та проєктні підрозділи, які працюють у системі міністерств та інших центральних органів влади;
- Науково-дослідні інститути та кафедри при закладах вищої освіти;
- Науково-технічні центри та проєктні структури, створені на базі промислових підприємств і корпоративних об'єднань.

Координацію всієї наукової діяльності здійснює Державний комітет України з питань науки і технологій, який реалізує єдину державну політику в науково-технічній сфері та контролює її впровадження у практику. Визначальна роль у розвитку науки належить НАН України, яка спільно з Державним комітетом забезпечує стратегічне керівництво фундаментальними і прикладними науковими дослідженнями у різних галузях знань. НАН – державна наукова установа, яка охоплює різноманітні наукові напрямки, сприяє міжнародному співробітництву з науковими центрами інших країн. При НАН функціонує міжвідомча рада, яка координує проведення фундаментальних досліджень. НАН очолює Президент, обраний на загальних зборах учених, також обираються три віце-президенти, вчений секретар, Президія та ревізійна комісія.

НАН України складається з двох відділень, що охоплюють різні галузі науки, зокрема математику, інформатику, механіку, фізику й астрономію, науки про землю, хімію, загальну біологію, економіку, історію, філософію, літературу, мову та мистецтво.

У підпорядкуванні НАН України знаходяться науково-дослідні інститути, що займаються відповідними напрямками науки, а також територіальні відділення та філіали. Структурна підрозділи НАН включають науково-дослідні інститути (НДІ), які визначають напрямки досліджень у конкретних галузях та є основними науковими центрами.

Окрім НАН України, у державі діють також галузеві академії, що спеціалізуються на окремих сферах науки й освіти. Серед них – Академія педагогічних наук України, Українська академія аграрних наук, Академія медичних наук, Академія правових наук, а також Академія мистецтв України.

У закладах вищої освіти науково-педагогічні працівники можуть обіймати такі посади, як асистент, викладач, старший викладач, доцент, професор або керівник кафедри.

У науково-дослідних установах фахівці займають посади, що відповідають їхній науковій кваліфікації – від молодшого до провідного чи головного наукового працівника, а також можуть очолювати наукові відділи або лабораторії. Найавторитетніші вчені, які зробили значний внесок у науку, можуть бути обрані членами-кореспондентами або академіками як НАН України, так і профільних академій. Для підготовки наукових кадрів в Україні функціонує система аспірантури й докторантури, яка забезпечує здобуття наукових ступенів кандидата і доктора наук.

Основними суб’єктами діяльності у сфері науки є науковці, вчені, науково-педагогічні працівники, наукові установи, організації, заклади вищої освіти III-IV рівнів акредитації, а також громадські організації, що займаються науковою та науково-технічною діяльністю. Особи, для яких наукові дослідження є основним напрямком діяльності, називаються дослідниками, або науковими працівниками.

Особливістю розвитку науки є спадкоємність знань і досвіду, а також поєднання традицій та інновацій. Одна з основних форм цього – наукові школи, які передбачають дискусії, боротьбу ідей та конструктивну критику. Наукову школу можна розглядати як спільноту вчених, працюючих у межах однієї країни або міста в певній науковій галузі, які використовують однакові підходами до вирішення наукових проблем, методами та ідеями.

Основн ознаки наукової школи:

1) наявність наукового лідера – видомого вченого з великим науковим доробком, який здатний залучити талановиту молодь, навчити її методології дослідження, створити творчу та продуктивну атмосферу, заохочувати ініціативність і самостійне мислення;

2) високий рівень наукової кваліфікації дослідників, об'єднаних навколо керівника;

3) значимість досягнених результатів, значний науковий авторитет у певній сфері та визнання у громадськості;

4) оригінальність методів досліджень і подібність наукових поглядів.

Напрям наукових досліджень визначається профілем закладу вищої освіти, його структурних підрозділів, на основі договорів зі стейкхолдерами та організаціями або через державне замовлення. Отримані в ході наукових досліджень напрацювання впроваджуються у практичну діяльність установ, для яких проводяться науково-практичні конференції, семінари та захист кандидатських і докторських дисертацій.

Важливе значення для практичної діяльності мають науково-просвітницькі товариства, що сприяють поширенню наукових знань і досягнень у науці, техніці, виробництві та культурі серед широких верств населення.

Ключовим нормативно-правовим документом, що в Україні визначає засади наукової діяльності, є Закон України «Про наукову і науково-технічну діяльність». Він регламентує організаційні, правові та фінансові механізми у сфері науки, а також сприяє формуванню умов для розвитку наукової сфери відповідно до потреб суспільства, держави та сучасних технологічних викликів. Стратегічні орієнтири, мета, принципи та інструменти реалізації державної політики в галузі науки й техніки формуються в межах

науково-технічної політики, яка є невід'ємною частиною загальної соціально-економічної стратегії країни. Керівництво, координація й контроль за реалізацією наукової та науково-технічної діяльності покладаються на органи державної влади різних рівнів – Верховну Раду, Президента, Кабінет Міністрів, профільні міністерства, інші центральні органи виконавчої влади, а також місцеві органи самоврядування.

Отже, інноваційні напрямки розвитку науки й техніки передбачають ускладнення методичних підходів до досліджень і застосування складних технологій. За умов сучасних реалій наукові дослідження здійснюються колективами вчених, де кожний із учасників є важливим.

ЗАВДАННЯ ТА ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Охарактеризуйте поняття «наука».
2. Поясніть основні методи наукових досліджень, які використовуються в науці.
3. Вкажіть, якими законодавчими актами в Україні регламентується наукова діяльність?
4. Визначте, що таке наукова ідея і які її основні характеристики.
5. Які функції виконує наука як форма суспільної свідомості?
6. Опишіть основні етапи розвитку знань в науці, зокрема проблему, гіпотезу та теорію.
7. Охарактеризуйте основні відмітності між поняттями «гіпотеза» і «теорія».
8. Як у науковій діяльності організовуються наукові школи та які їхні основні ознаки?
9. Як взаємодіють між собою наукові установи та заклади вищої освіти в Україні для розвитку науки?
10. Як законодавство України регулює наукову і науково-технічну діяльність?
11. Хто здійснює керівництво, координацію й контроль за реалізацією наукової та науково-технічної діяльності?
12. Охарактеризуйте основні ознаки наукової школи.

РОЗДІЛ 2
ОРГАНІЗАЦІЯ НАУКОВОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

2.1. Загальні положення науково-дослідної роботи студентів

Процес наукового дослідження неможливий без таких елементів, як об'єкт, суб'єкт і засоби дослідження. Насамперед суб'єктом науки є наукова організація – колектив людей, які працюють разом для вирішення завдань у науковій, науково-технічній, науково-педагогічній сфері та науково-організаційній діяльності. Суб'єктом наукової діяльності, її ключовим елементом, виступає вчений – фахівець, який займається проведенням фундаментальних і прикладних досліджень і досягає наукових або науково-технічних результатів.

Згідно з Законом України «Про наукову і науково-технічну діяльність», учасниками цієї сфери є не лише окремі вчені, а й наукові та науково-педагогічні працівники, науково-дослідні установи, організації, заклади вищої освіти з акредитацією III–IV рівнів, а також громадські об'єднання, які ведуть наукову або науково-технічну роботу.

Суб'єкти науки розділяють на дві категорії залежно від їх цілей:

1. Суб'єкти, які безпосередньо займаються генерацією нових наукових знань і результатів. До них належать науково-дослідні інститути, заклади вищої освіти з акредитацією III–IV рівнів, наукові відділи та лабораторії на підприємствах, а також наукові школи й професійні об'єднання та товариства.

2. Суб'єкти, які забезпечують перевірку, оцінку та визнання досягнутих наукових результатів: спеціалізовані

вчені ради, Атестаційна колегія Міністерства освіти і науки України.

Основні положення науково-дослідної роботи студентів передбачають ознайомлення з ключовими функціями науки як сфери, що постійно розвивається. Ключовою ознакою та головною функцією науки є вивчення, відкриття і теоретична систематизація об'єктивних законів, що стосуються реальної дійсності, з метою їх практичного застосування.

У сучасних умовах наука виконує кілька важливих функцій.

1. Пізнавальну, що спрямована на задоволення потреб людини у розумінні законів природи та суспільства.

2. Культурно-виховну, яка сприяє розвитку культури, гуманізації виховання та формуванню інтелекту.

3. Практично-діючу, яка спрямована на поліпшення виробництво та соціальні відносини.

Комплекс цих конкретних функцій утворює основну функцію науки – розвиток системи знань, які допомагають створювати раціональні суспільні відносини та використовувати продуктивні сили на благо всіх громадян.

Основними завданнями науки є:

- констатація фактів – полягає у зборі та узагальненні даних;
- інтерпретація – пояснення зовнішніх взаємозв'язків процесів та природніх явищ;
- пояснення природи фізичних явищ, їх взаємозв'язків і суперечностей (створення моделей);
- передбачення процесів і явищ;
- оцінка способів і напрямків застосування отриманих знань на практиці;

До характерних ознак науки як специфічної діяльності належать:

- Наявніть систематизованих знань (закономірності,наукові ідеї, концепції, теорії, закони, принципи, поняття, факти, гіпотези).
- Наявність наукової проблеми, об'єкта і предмета дослідження.

- Практична значущість процесу (явища), а також знань про нього.

Основне завдання вищої освіти в сучасних умовах – підготовка всебічно розвинених фахівців, здатних до безперервного навчання, поповнення та поглиблення своїх знань. Суть освіти полягає в тому, щоб змусити думати, самостійно навчатися, пристосовуватися до змінюваного суспільства і постійно підвищувати рівень свієї теоретичної і професійної підготовки.

Дослідники, які швидше засвоюють знання, можуть успішно адаптуватися і переважати конкурентів. Науково-дослідна робота дає студентам можливість розвивати свої здібності, ґрунтуючись на знаннях, які є довготривалими і відповідають зовнішнім впливам. Вища освіта може сприяти виконанню цих завдань через інтеграцію освіти, науки та виробництва, оперативного й гнучкого оновлення навчального матеріалу, поєднання цілей і напрямів навчальної, наукової та виховної діяльності, а також забезпечення тісного взаємозв'язку всіх форм і методів науково-дослідна робота студентів (НДРС) не лише під час здобуття освіти, але й поза ним.

Один із найважливіших видів самостійної роботи студентів у закладах вищої освіти – НДРС. Вона формує творче мислення, без якого неможлива робота спеціаліста в епоху науково-технічного прогресу. Майбутній фахівець повинен навчитися застосовувати набуті знання для роз'яснення нових проблем у галузі біології, логічно мислити й розуміти явища, які він спостерігає, вільно орієнтуватись у зростаючому потоці інформації. У сучасних умовах науково-дослідна робота студентів є складовою частиною навчально-виховного процесу в закладі вищої освіти. Науковий пошук учить самостійно працювати над науковими джерелами, розвивати наукове мислення й правильно розподіляти свій час.

НДРС у закладах вищої освіти України проводиться за двома основними напрямками:

1. НДРС, яка інтегрована в навчальний процес, залучає до виконання 100% студентів і передбачає написання випускних кваліфікаційних робіт, участь у науково-практичних

конференціях, роботу на спеціальних семінарах.

2. Науково-дослідна робота студентів, яка здійснюється поза межами навчального процесу, охоплює їхню участь у діяльності наукових гуртків, експериментальних лабораторій та інших дослідницьких осередків.

Основним завданням цього напряму є підтримка фундаментальних наукових досліджень і молодіжних наукових колективів, а також створення сприятливих умов для організації та координації студентської наукової діяльності за пріоритетними темами, які можуть стати базою для наукового розвитку вищого навчального закладу.

Поняття «науково-дослідна робота студентів» охоплює такі основні вектори:

- засвоєння студентами основ дослідницької роботи, формування практичних навичок;
- безпосередньо дослідницька діяльність студентів, яку вони здійснюють під керівництвом викладачів (професорів і доцентів).

Форми реалізації НДРС – написання рефератів, доповідей, повідомлень на конференціях або засіданнях наукових гуртків, підготовка конкурсних робіт, публікацій, курсових, бакалаврських і магістерських робіт.

НДРС перетворилася з інструмента розвитку творчих здібностей найліпших студентів на потужний механізм підвищення якості підготовки всіх майбутніх фахівців з вищою освітою. Це вимагає створення системи в закладах вищої освіти, при якій кожен студент проходив би мінімальну необхідну школу наукової творчості протягом свого навчання.

Основна мета НДРС полягає в навчанні студентів творчо підходити до завдань, які вони повинні будуть виконувати в практичній діяльності, а також ознайомити їх із сучасними методами досліджень.

НДРС – важливий інструмент підвищення якості підготовки та професійного розвитку здобувачів вищої освіти, спроможних використовувати досягнення науково-технічного прогресу у своїй практичній діяльності. Ці навички повинні формуватися у студентів на всіх етапах досліджень. Залучення до НДРС також

дозволяє активізувати їх творчий потенціал для виконання важливих завдань наукової діяльності.

Основні завдання НДРС:

1. Навчання студентів науковим методам пізнання, глибоке та творчі засвоєння навчального матеріалу.

2. Формування у студентів навичок наукового мислення, опанування методів дослідницької роботи, а також глибоке і креативне засвоєння навчального матеріалу.

3. Ознайомлення з підходами до самостійного розв'язання наукових і технічних проблем, розвиток вмінь ефективної співпраці в наукових колективах, набуття досвіду організації наукової діяльності та участь у виконанні актуальних дослідницьких завдань.

Організація науково-дослідної роботи студентів у закладах вищої освіти

НДРС – це продовження та поглиблення процесу здобуття освіти. Здійснюється безпосередньо у лабораторіях кафедри, а також у науково-дослідних підрозділах університету, таких як галузеві науково-дослідні лабораторії, обчислювальні центри, студентські бюро та інші.

Науково-дослідна робота (НДР) проводиться за тематикою кафедри та тісно пов'язана з дисциплінами, що викладаються. Вона починається з написання реферату, який згодом може перерости у виконання курсової, бакалаврської чи магістерської роботи, участь у наукових гуртках, наукових конференціях, симпозіумах, підготовку публікацій у наукових журналах, а також може завершитись захистом кандидатської дисертації після завершення навчання.

Керівництво НДРС здійснюють науково-педагогічні працівники університету. НДРС охоплює два основні аспекти: науково-дослідну роботу, що є частиною навчального процесу, та позаурочну наукову діяльність студентів.

Науково-дослідна робота в межах освітнього процесу передбачає:

- виконання лабораторних робіт, практичних завдань, кваліфікаційних робіт, які містять результати наукових досліджень;

- виконання спеціалізованих наукових завдань під час проходження навчальної чи виробничої практики;
- освоєння теоретичних та методичних основ організації наукових досліджень, планування експериментів і опрацювання отриманих результатів.

Поза навчальним процесом науково-дослідна робота студентів може бути організована в таких формах:

- участь у наукових студентських гуртках, що діють на кафедрах і об'єднують невеликі групи студентів (10-15 осіб), під керівництвом досвідченого викладача та його помічника серед студентів;
- участь у наукових дослідженнях у рамках держбюджетних або госпдоговірних тем, виконуваних науковими підрозділами університету або у проєктах науково-педагогічних працівників;
- індивідуальна чи колективна участь у наукових дослідженнях у межах вітчизняних або міжнародних проєктів і грантів;
- підготовка і публікація матеріалів у фахових виданнях;
- участь у наукових конгресах, конференціях, конкурсах, олімпіадах з біологічних дисциплін.

Студентські наукові гуртки організовуються на кожній кафедрі університету і дають студентам можливість працювати з науковою та спеціальною літературою, а також здобувати практичні навички в експериментальній діяльності. Вони пишуть анотації та реферати, розробляють наочні прилади, лабораторні установки та технічні засоби для навчальних цілей. Крім того, студенти готують доповіді, виступають з ними на засіданнях гуртків, наукових семінарах і конференціях. Їх також залучають до НДР, яку проводять кафедри та спеціалізовані наукові лабораторії. Завдання, які отримують студенти, мають містити елементи творчості та самостійного мислення.

Студентські бюро в університетах створюються для розвитку колективної творчої та організаторської діяльності студентів. Вони надають підтримку кафедрам, лабораторіям, підприємствам і науковим організаціям у виконанні досліджень, проєктних робіт та інших завдань. Студенти, які займаються науковою роботою за своєю спеціальністю, вважаються

учасниками науково-дослідної діяльності. Завершення НДРС передбачає обов'язкову підготовку звіту та виступ на засіданні студентського наукового гуртка або науковому семінарі.

Науково-дослідні роботи, виконувані здобувачами освіти поза навчальним часом, що відповідають вимогам навчальних планів, також можуть бути зараховані як лабораторні або інші навчальні завдання. Результати цих робіт фіксуються в річному звіті кафедри.

Загальне методичне керівництво НДРС забезпечується відповідними положеннями університету. Організація НДРС в університеті контролюється керівництвом навчального закладу: ректором, проректорами з навчальної та наукової роботи, а також спеціальною радою на факультетах чи інститутах. За НДРС на кафедрі відповідає завідувач кафедри.

Студенти, які активно займаються науковою діяльністю, можуть створювати студентське наукове товариство (СНТ), яке підпорядковується Раді з НДРС. У деяких випадках функції цієї ради може виконувати Рада молодих учених.

Для розвитку наукової творчості на кафедрах і в наукових школах важливо об'єднувати студентів навколо провідних учених, які займаються науковими дослідженнями і мають спільні інтереси. Такі студентські об'єднання найефективніші.

Для стимулювання НДРС МОН України проводять конкурси наукових робіт, олімпіади та інші заходи, порядок яких регламентується відповідними положеннями.

Матеріальне забезпечення НДРС

Студенти, які залучені до науково-дослідної діяльності, мають доступ до використання обладнання, приладів та інструментів, що знаходяться в навчальних і наукових лабораторіях, на кафедрах та в інших наукових підрозділах університету, за погодженням з керівниками відповідних структур.

Перевага під час працевлаштування в університеті надається студентам із високими показниками в навчанні. Оплата праці студентів, які займають посади в наукових підрозділах, здійснюється відповідно до чинного законодавства.

Години, визначені на керівництво студентськими кваліфікаційними роботами, враховується в індивідуальних планах

науково-педагогічних працівників кафедр як частина навчально-методичної або наукової роботи.

Заохочення студентів і керівників НДРС

Студенти, які здобули перемогу в загальнонаціональних, міських, університетських конкурсах, олімпіадах, конференціях, виставках, а також ті, хто активно бере участь в організації НДР, можуть бути відзначені:

- дипломами та грамотами Міністерства освіти і науки України;
- почесними грамотами й дипломами університету;
- грошовими преміями, що надаються університетом;
- фінансовими заохоченнями від підприємств, благодійних організацій та спонсорів.

Студенти, які вдало поєднують наукову діяльність з успішним навчанням, можуть отримати індивідуальний графік навчання, а відмінники – бути висуненими на отримання іменних стипендій. Ті, хто продемонстрував високий рівень у науково-дослідній роботі (зокрема переможці конкурсів і олімпіад), мають перевагу під час вступу до аспірантури, подальшого навчання або стажування у провідних наукових установах як в Україні, так і за кордоном.

Ефективність студентської науково-дослідної роботи забезпечується за умов:

- активної участі студентів у дослідженнях протягом усього періоду навчання;

- поступового ускладнення завдань з урахуванням специфіки спеціальності;

- взаємодії між студентами різних курсів під час спільної наукової роботи;

- тісного зв’язку між науковою діяльністю студентів та дослідницькою роботою кафедри.

Комплексне впровадження НДРС сприяє:

- формуванню наукового світогляду та засвоєнню методології наукових досліджень;

- глибокому опануванню спеціальності й досягненню високого професійного рівня;

- розвитку індивідуального мислення й творчих здібностей у розв'язанні практичних проблем;

- формуванню навичок самостійної наукової діяльності;

- розвитку ініціативи, здатності застосовувати здобуті знання на практиці, залученню до розв'язання актуальних наукових проблем;

- стимулюванню до постійного оновлення знань;

- створенню наукових шкіл і творчих колективів, підготовці майбутніх науковців, викладачів і дослідників.

Наукова діяльність студентів є невід'ємною частиною освітнього процесу та здійснюється відповідно до «Положення про наукову роботу студентів», затвердженого Міністерством освіти і науки України. У цьому документі чітко окреслено завдання для факультетів і кафедр, які зводяться до таких ключових положень:

- поєднання навчального процесу з науковою діяльністю студентів, зорієнтоване на досягнення конкретних результатів, що можуть стати інтелектуальною власністю студента і використовуватись у його майбутній професійній кар'єрі.

- залучення студентів до роботи в наукових школах, розвиток співпраці з провідними науковцями й викладачами як закладів вищої освіти, так і науково-дослідних установ;

- участь студентів у проведенні фундаментальних досліджень, а також у виконанні держбюджетних і госпдоговірних тем, що використовуються як основа для написання випускних кваліфікаційних робіт.

Усі форми наукової роботи студентів спрямовані на розвиток їхньої творчої активності та вміння застосовувати наукові методи для виконання практичних завдань. Зміст і форми НДРС повинні відповідати науковим напрямкам діяльності кафедри, особливо профілюючих і випускаючих, які є ключовими в організації цієї роботи. Саме вони визначають форми проведення наукових досліджень у рамках освітнього процесу та в позаурочний час.

НДРС, яка входить до структури навчального плану, обов'язкова для кожного здобувача освіти й охоплює практично всі види навчальної діяльності. До таких форм належать:

- написання наукових рефератів відповідно до тематики індивідуальних завдань при вивченні обов'язкових і вибіркових предметів;
- виконання лабораторних, практичних, семінарських і самостійних завдань, з елементами наукового дослідження;
- розв'язання нестандартних дослідницьких проблем під час проходження виробничої практики або за замовленням.- написання й захист курсових, дипломних і магістерських робіт, зміст яких пов'язаний з науковою діяльністю кафедри.

Способи організації та проведення НДРС у рамках навчального процесу залежать від особливостей кожної кафедри, її наукових традицій та матеріально-технічного забезпечення. Від самого початку залучення студентів до дослідницької діяльності необхідно формувати в них самостійність – без надмірної опіки, але під постійним контролем.

Найбільш якісні студентські наукові праці публікуються у фахових виданнях і презентуються на конференціях різного рівня – від внутрішньофакультетських до міжнародних. У підсумку, можна стверджувати, що НДРС має великий потенціал для вдосконалення підготовки кваліфікованих фахівців, стимулює розвиток творчого мислення, самостійності, навичок дослідження, орієнтує студентів на наукову активність.

Залучення студентів до наукової діяльності створює сприятливі умови для формування наукових кадрів ще на ранніх етапах – зі студентських років. Саме тому НДРС розглядається як одна з ключових форм навчального процесу, що ідеально поєднує теоретичне навчання з практичним застосуванням знань.

У процесі наукової роботи студент спочатку здобуває базові дослідницькі навички, беручи участь у наукових і проблемних гуртках (перший рівень). Далі він починає реалізовувати теоретичні знання у прикладних дослідженнях (другий рівень – наприклад, робота у студентських лабораторіях), а згодом долучається до серйозних наукових заходів – конференцій, симпозіумів, у тому числі міжнародних.

Ефективна реалізація НДРС потребує серйозного ставлення з боку як наукових керівників, так і адміністративного керівництва закладу. Цей напрям є важливою складовою у формуванні компетентного фахівця й потенційного вченого.

Участь у НДРС приносить вигоду всім:

1) студент набуває необхідних упродовж усього життя вмінь – самостійно мислити, зосереджуватись, постійно вдосконалювати свої знання, глибоко аналізувати проблеми й ефективно працювати;

2) суспільство отримує кваліфікованого спеціаліста, здатного якісно виконувати професійні завдання завдяки сформованим інтелектуальним і практичним якостям.

2.2. Планування наукового дослідження

Біохімік, який планує проведення наукової роботи, повинен насамперед висунути наукові припущення, які є запорукою успіху наукового пошуку. Наукові припущення мають бути підтвердженими або спростованими, для чого проведені наукові досліди мають бути повністю і виразно описані та бути доступними для перевірки та відтворення їх іншими дослідниками. За умови відповідної статистичної обробки й одержання відповідних результатів під час повторних дослідів їх можна визнати вірогідними.

Загалом НДРС здійснюється у три ключові етапи:

- розробка плану досліджень;
- здійснення експериментальної роботи;
- опрацювання результатів дослідження та їх теоретичне пояснення.

Раціональне планування відіграє вирішальну роль у належній організації наукової діяльності студентів. На цьому етапі важливо передбачити всі можливі аспекти дослідження заздалегідь, щоб забезпечити високу якість виконання завдань і

уникнути затримок або невдач. Робота за непродуманим планом може призвести до сумнівних результатів експерименту.

Системний підхід, зосередженість, наполегливість у реалізації поставлених цілей, а також уміння критично й об'єктивно оцінювати отримані результати – це основа успішного виконання досліджень. Лише завдяки чіткому плануванню, послідовному виконанню завдань, регулярному самоконтролю й постійному моніторингу прогресу можна досягти високої результативності в науковій роботі.

Дуже важливо усвідомлювати логічну черговість виконання запланованих завдань, навчитися вирізняти головне, вирішальне те, на чому треба зосередити на даному етапі всі зусилля й увагу. Але при цьому не можна нехтувати побічними, додатковими, менш важливими роботами й деталями. Саме спостережливість і уважність до другорядних, на перший погляд, деталей може привести до важливих висновків, а іноді й до нових, неочікуваних результатів. Дослідник повинен помічати важливі деталі, при цьому не відхиляючись від накресленої основної лінії дослідження.

Під час етапу планування наукового дослідження необхідно врахувати низку важливих аспектів:

- чітко сформулювати мету дослідження й оцінити, чи відповідає запланований обсяг роботи наявним ресурсам і можливостям;
- визначити необхідну кількість експериментів або спостережень відповідно до методів біостатистики та специфіки поставлених завдань;
- здійснити формування експериментальних і контрольних груп тварин за принципом випадкової вибірки, дотримуючись об'єктивності та запланувати їх поетапне комплектування;
- з'ясувати, чи можливо впровадити автоматизований контроль у ході дослідження;
- урахувати вплив другорядних і супутніх чинників, які можуть суттєво позначитися на обсязі та якості досліджуваних явищ;
- обрати методи, які дадуть змогу точно оцінити вплив другорядних факторів у кількісному вираженні;

- підібрати оптимальні способи статистичної обробки результатів, що відповідатимуть типу біохімічного дослідження і дозволять перевірити висунуту гіпотезу;

- побудувати схему дослідження так, щоб було можливим порівняння отриманих результатів у рамках певного експерименту, а також з даними інших науковців;

- вивчити додаткові можливості для отримання супутніх результатів без значних витрат часу, ресурсів чи коштів;

- запланувати варіанти обробки даних одразу після проведення дослідів із використанням комп'ютерної техніки;

- визначити часові рамки дослідження, а також передбачити необхідні фінансові витрати й забезпечення матеріально-технічною базою.

Накопичення фактичного матуріалу базується на прямих або опосередкованих спостереженнях. Наукові спостереження можуть бути якісними (опис зовнішнього вигляду, поведінки експериментальних тварин, форм тощо) або кількісними (вимірювання величин та кількостей). За результатами спостережень і одержаними попередніми даними формується гіпотеза.

З метою оцінки обґрунтованості й об'єктивності гіпотези проводяться серії експериментів з використанням певних факторів (змінних) для одержання нових даних, які б підтвердили або спростували гіпотезу. Об'єктивно перевірити гіпотезу можна шляхом постановки серії експериментів, під час яких почергово виключають по одній з припущених змінних, котрі впливають на результати спостережень. До подібної тактики вдаються для того, щоб у кожному випадку перевірити вплив тільки одного фактора.

Якщо подібна робоча гіпотеза отримує нові експериментальні підтвердження, а також достатньо пояснює факти, котрі раніше спостерігались, і взаємозв'язки між ними, вона може стати теорією. У випадках, коли жодні факти не спростовують теорію, а всі відхилення мають передбачуваний і закономірний характер, вона переходить на рівень наукового закону. Проте як гіпотези, так і вже визнані теорії з розвитком науки, зростанням обсягу знань і вдосконаленням

дослідницьких методів можуть бути поставлені під сумнів, зазнавати змін, спростувань або навіть повного відхилення.

Отже, факти, зібрані за допомогою наукових методів, поступово формують базу наукових знань. Проте наука за своєю природою досить динамічна: знання створюються у процесі дискусій і постійної критичної перевірки наукових методів.

Розробка плану-проспекту та календарного плану випускної кваліфікаційної роботи

На основі затвердженого завдання на магістерську роботу студент самостійно розробляє детальний план та графік роботи, зразок яких наведений у додатку А. У програмі детально описані основні питання роботи, включені в індивідуальні завдання, ураховуючи специфіку дослідження. Особлива увага приділяється повноті вирішення питань доведених індивідуальним завданням, а також дослідженням НДРС (за наявності такої).

План-проспект є реферативним викладом питань, розташованих у логічному порядку, згідно з яким буде систематизовано весь зібраний матеріал.

У плані-проспекті вказують: актуальність теми, об'єкт дослідження, мету та завдання дослідження та безпосередньо план магістерської роботи (додаток А). Необхідність складання плану-проспекту зумовлена тим, що поступове отримання нових даних дозволяє привести його до завершеної структурної та фактологічної схеми магістерської роботи.

У *календарному плані* виконання науково-дослідної роботи студента (додаток А), визначаються ключові етапи виконання кваліфікаційної роботи, а також терміни її початку та завершення. При складанні календарного плану потрібно враховувати таке:

- на початковому етапі роботи над випускною кваліфікаційною роботою передбачається вивчення і аналіз зібраних матеріалів (літературних джерел і попередніх експериментальних даних);
- проводиться апробація методів дослідження та безпосередньо експериментальна частина роботи;

• написання чорнового варіанта магістерської роботи;
• оформлення роботи.

План-проспект і календарний план узгоджується з науковим керівником та оформлюється у двох примірниках, після чого затверджуються на засіданні кафедри. Один примірник, затвердженого плану-проспекту, повертається студенту, тоді як інший зберігається у керівника.

2.3. Підбір наукової літератури та її опрацювання

Важливим етапом у підготовці до написання випускнової кваліфікаційної роботи є підбір і ознайомлення з джерелами наукової літератури. Підбір опублікованих наукових праць за тематикою кваліфікаційної роботи розпочинається одразу після формулювання ідеї, тобто задуму наукової роботи, що відображається у темі та робочому плані. Під час написання кваліфікаційної роботи здійснюється опрацювання інформаційних джерел – документів, що містять різноманітні відомості. До таких документів належать різні видання, які виступають основним джерелом наукової інформації.

Основні джерела наукової інформації

Видання – це документ, призначений для поширення інформації, яка в ньому міститься. Воно пройшло редакційно-видавничу обробку, надруковане, оформлене поліграфічно і містить вихідні відомості.

До джерел наукової літератури належать і неопубліковані матеріали, зокрема “дисертації, депоновані рукописи, звіти з науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт, наукові переклади, а також аналітичні та оглядові матеріали. На відміну від опублікованих видань, ці документи не розраховані на широке розповсюдження чи багаторазове використання — вони зазвичай існують у вигляді рукописів або обмеженої кількості примірників, виготовлених машинописом або за допомогою електронних обчислювальних засобів” [3].

Усі документи, що містять наукову інформацію, можна поділити на первинні та вторинні.

“Первинні документи містять оригінальні результати наукових досліджень, такі як монографії, збірники наукових праць, автореферати дисертацій тощо. Вторинні документи є підсумком аналітичної та логічної обробки первинної інформації й охоплюють довідкові, інформаційні, бібліографічні та інші подібні видання” [7].

Видання класифікуються за різними ознаками, зокрема:

- за функціональним призначенням: офіційні документи, наукові праці, навчальні посібники, довідкова література;
- за рівнем опрацювання інформації: інформаційні ресурси, бібліографічні покажчики, реферативні та оглядові матеріали;
- за формою подачі: книги, журнали, окремі аркуші, газети;
- за типом інформації: текстові матеріали, карти, ілюстративні видання;
- за обсягом: від книг до брошур і листівок;
- за регулярністю виходу: разові (неперіодичні), періодичні та серійні видання;
- за змістовою структурою: монографії, тематичні збірники;
- за організацією викладу: окремі видання, серії, багатотомники.

У наукових дослідженнях особливо важливі ті видання, що містять корисну та релевантну інформацію для виконання дослідницьких завдань. До таких джерел належать довідкові, навчальні, наукові та інформаційні публікації.

Види наукових видань

“Науковим вважається видання, яке містить результати теоретичних і (або) експериментальних досліджень, а також науково підготовлені до публікації пам'ятки культури та історичні документи” [8].

Наукові видання діляться на такі види: монографії, тематичні збірники статей, матеріали або тези конференцій, симпозіумів, з’їздів, періодичні видання, автореферати дисертації, препринти, науково-популярні видання.

Монографія – це наукове видання одного автора чи групи авторів, яке містить всебічне і глибоке дослідження певної проблеми або теми. Наприкінці монографії обов'язково наводиться повна бібліографія, що охоплює джерела українською та іноземними мовами з повними вихідними даними. Бібліографія дозволяє ознайомитись з іншими публікаціями за темою дослідження.

Автореферат дисертації – це наукове зброшуроване видання, що стисло подає зміст проведеного дослідження, яке подається здобувачем наукового ступеня.

Препринт – попереднє наукове видання, яке містить результати дослідження, оприлюднені до офіційної публікації в основному джерелі.

Збірник наукових праць – видання, у якому зібрано наукові статті та дослідження, підготовлені фахівцями наукових і освітніх установ.

Матеріали наукової конференції – одноразове видання, яке висвітлює хід і результати конференції, зокрема програми, виступи й узагальнені висновки.

Тези доповідей наукової конференції – видання, яке виходить до початку конференції й містить короткі виклади запланованих доповідей у формі анотацій або рефератів.

Науково-популярне видання – це публікація, яка в доступній формі подає наукову інформацію, розкриваючи теоретичні й прикладні аспекти у сферах науки, техніки та культури для широкого кола читачів, які не є фахівцями.

Види навчальних видань

Навчальні видання – це тип літератури, що подає наукову або практичну інформацію у структурованій формі, зручній для засвоєння та викладання на різних рівнях освіти. До цієї категорії належать підручники, навчальні посібники й навчально-методичні матеріали.

Підручник – базове навчальне видання, яке послідовно подає зміст певної навчальної дисципліни відповідно до затвердженої програми.

Навчальний посібник – допоміжне видання, яке може слугувати доповненням або частковою альтернативою підручнику й рекомендоване для навчального процесу.

Навчально-методичний посібник – поєднує навчальний матеріал із методичними рекомендаціями для проведення практичних, самостійних занять і викладання дисципліни.

Довідково-інформаційні видання

Довідково-інформаційні видання – це джерела, що містять структуровану інформацію для швидкого доступу або аналізу, без потреби у послідовному читанні.

Довідкове видання – містить стислі наукові або прикладні відомості, організовані для зручного пошуку. Серед них – словники, енциклопедії, довідники.

Інформаційне видання – подає упорядковані дані про документи (як опубліковані, так і ні), а також результати аналітичного опрацювання інформації, підготовленої профільними організаціями.

Бібліографічне видання – видання упорядкованих бібліографічних записів, що полегшують пошук джерел.

Реферативне видання – різновид інформаційного видання, який поєднує бібліографічні дані з коротким змістом документів (рефератами), наприклад у вигляді реферативних журналів чи збірників.

Оглядове видання – інформаційне видання, яке публікує огляди, що містять аналіз і узагальнення даних з різних джерел.

Видання також можна поділити на неперіодичні, періодичні та такі, що продовжуються:

Неперіодичне видання – виходить один раз, і його подальше продовження не передбачено. Це можуть бути книги, брошури та листівки.

Газета – періодичне видання, яке виходить через короткі проміжки часу і містить новини, статті, офіційну інформацію, а також рекламу.

Журнал – періодичне видання, яке містить статті на різні теми з суспільно-політичних, наукових і культурних питань.

Бюлетень (вісник) – видання, яке продовжується і виходить у міру накопичення матеріалу, зазвичай містить офіційні та оперативні матеріали.

Також існують непаперові джерела інформації, такі як кінофільми, відеофільми, мікрофільми, магнітні й оптичні диски, що використовуються в наукових дослідженнях.

Інтернет-джерела наукової інформації

Особливо важливим і оперативним джерелом інформації для досліджень є Інтернет-ресурси. Далі наводиться перелік бібліографічних баз даних.

Бібліографічні бази даних – це системи, що забезпечують зберігання, організацію та доступ до бібліографічної інформації, такої як книги, статті, дисертації, наукові роботи та інші публікації. Нижче наведено кілька відомих бібліографічних баз даних:

PubMed – наукова база даних, яка містить бібліографічні записи в галузі медицини, біомедичних наук і охорони здоров'я.

Scopus – одна з найбільших баз даних для наукових публікацій, що охоплює різні галузі знань: від природничих і технічних наук до соціальних наук.

Web of Science – це база даних, що включає бібліографічну інформацію з наукових журналів, конференцій, книг та інших публікацій.

Google Scholar – безкоштовний сервіс, що дозволяє шукати наукові публікації та інші академічні матеріали.

JSTOR – онлайн-бібліотека, що містить наукові журнали, книги, архіви та інші академічні матеріали з різних дисциплін.

ProQuest – це база даних, яка забезпечує доступ до численних наукових публікацій і професійних джерел, включаючи дисертації, газети та журнали.

BASE (Bielefeld Academic Search Engine) — пошукова система для академічних ресурсів, яка надає доступ до відкритих наукових публікацій.

Ці бази даних часто використовуються для пошуку наукових статей, монографій, конференційних матеріалів та інших академічних публікацій. Вони є важливими інструментами для студентів і викладачів, які займаються науковою роботою.

Опрацювання джерел наукової інформації

Аналіз інформаційних джерел розпочинається з формування добірки та створення переліку (картотеки), що включає інтернет-ресурси, підручники, навчальні та методичні посібники, наукові монографії, журнальні та газетні статті, а також технологічні регламенти біотехнологічних виробництв. Важливо ознайомитися з систематичними алфавітними та наочними каталогами бібліотек, а також з каталогами авторефератів дисертацій, журнальних і газетних статей.

В алфавітному каталозі літературні джерела впорядковуються за алфавітом, визначеним через перше слово бібліографічного опису (прізвище автора або назва видання, якщо автор не вказаний). У систематичному каталозі картки розміщуються по галузях знань відповідно до бібліографічної класифікації. Також існує каталог нових надходжень, що містить перелік книг, які нещодавно надійшли до бібліотеки.

Предметний каталог містить перелік книг, впорядковані за темами дослідження, з відповідними рубриками. У такому каталозі рубрики і книги слідують в алфавітному порядку.

Для підбору літератури можна скористатися бібліографічними та реферативними виданнями, а також перевірити біохімічні журнали, зокрема останні номери, що містять покажчики публікацій. Важливо звернути увагу на посторінкові посилання на використану літературу в монографіях і статтях. Не можна забувати про збірники наукових праць університетів і науково-дослідних установ, а також тези і матеріали конференцій. Оцінити суперечливі питання теми можна за допомогою рецензій на роботи вчених і викладачів.

Також корисними можуть бути підручники, навчальні посібники, навчальні програми та плани семінарів, які часто містять списки основної та додаткової літератури.

Рекомендується вивчати спеціальну літературу (навчальні посібники, монографії збірники наукових праць, підручники тощо) в певній послідовності. Спочатку варто ознайомитися з книгою в загальних рисах, адже не завжди потрібно читати всю книгу, іноді достатньо певної її частини або конкретної інформації. Для цього корисно переглянути довідковий апарат

видання: заголовок, автора, рік видання, анотацію, зміст, бібліографічні посилання та інші матеріали.

Існують два підходи до опрацювання матеріалу видання: швидкий перегляд змісту та детальне опрацювання тексту. Біглий перегляд дає загальне уявлення про книгу, і якщо виявиться, що потрібна інформація міститься у цьому виданні, можна детально опрацювати текст. Ретельне опрацювання передбачає повне прочитання, осмислення й аналіз прочитаного. Важливо уточнювати поняття та терміни, які можуть бути неправильно тлумачені, звертаючись до словників і довідників.

За необхідності можна скласти конспект, який є коротким викладом основних положень і висновків без зайвих подробиць. Важливо вказувати номери сторінок, що містять потрібну інформацію, щоб пізніше можна було зробити посилання на джерело в роботі. Якщо потрібно передати точну думку автора, використовуються цитати.

При роботі з бібліотечними виданнями не можна робити позначок на полях книги, тому можна використовувати закладки для швидкого знаходження необхідної інформації.

Ще один ефективний спосіб збору інформації – це вирізки з журналів. Для кожної вирізки необхідно вказати джерело, щоб згодом зробити посилання на використану публікацію. Вирізки можна організувати в картотеці або тематичних теках.

Також корисним є спілкування з більш досвідченими колегами. Якщо тема досліджень збігається з темою наукового керівника, варто ознайомитися з його основними працями, що допоможе скласти список важливих джерел для подальшого вивчення. Крім того, можна запитати колег про огляди з теми та про журнали, які публікують статті з потрібного напрямку.

Окремо заслуговує уваги алгоритм пошуку бібліографічних джерел в інтернеті, що, зазвичай, здійснюється в кілька етапів. Для цього використовують різні інструменти та платформи. Зупинимося на окремих кроках і ресурсах, які можуть допомогти у цьому процесі.

На першому етапі використовують академічні пошукові системи.

1. Google Scholar (Google Академія) – це одна з найпопулярніших платформ для пошуку наукових статей, книг,

дисертацій та інших академічних джерел. За допомогою Google Scholar можна знайти інформацію про статті, цитати та посилання на джерела.

2. Microsoft Academic. Ця платформа допомагає знаходити наукові публікації, статті, книги та інші дослідження. Microsoft Academic має зручний інтерфейс і надає можливість переглядати бібліографії.

3. JSTOR, Scopus, Web of Science тощо. Це платформи, що надають доступ до наукових журналів, статей та інших джерел. Доступ до них зазвичай обмежений підпискою, але через університети чи бібліотеки його можна отримати.

На другому етапі пошуку можна використовувати наукові бібліотеки. Пошук можна вести як очно, так і через мережу Інтернет. До таких бібліотек можна віднести:

1. Національну бібліотеку України імені В. І. Вернадського, де можна знайти багато українських і міжнародних джерел. На сайті бібліотеки доступні бази даних для пошуку літератури.

2. Електронні бібліотеки університетів, які мають власні електронні бібліотеки, де публікуються роботи студентів, аспірантів і науковців.

На третьому етапі можна використовувати пошукові системи, які спеціалізовані на бібліографії та цитуваннях: RefWorks, EndNote, Mendeley. Ці платформи допомагають організовувати бібліографію та знаходити джерела для наукових робіт. Вони також дозволяють зберігати посилання на знайдені статті і автоматично генерувати бібліографічні записи.

Інші корисні ресурси.

1. DOAJ (Directory of Open Access Journals) – це база даних, що містить безкоштовні наукові журнали, статті та інші ресурси.

2. ResearchGate – соціальна мережа для науковців, де можна знайти статті, дослідження і задати питання авторам публікацій.

На четвертому етапі проводять пошук за допомогою ключових слів. Наприклад, щоб знайти потрібні джерела, необхідно використовувати релевантні ключові слова, пов’язані з темою вашого дослідження. Це дозволяє звузити пошук і отримати більш точні результати.

Потім проводять перевірку на доступність і цитування. У цьому випадку важливо перевіряти, чи доступні джерела в повному обсязі та чи мають вони достатню кількість цитувань. Це допоможе оцінити якість і наукову вагу матеріалу.

Пошук бібліографічних джерел в Інтернеті зазвичай вимагає терпіння та вміння правильно формулювати запити, але з часом це стає звичкою, що значно полегшує процес збору інформації.

Отже, процес пошуку інформації переважно зводиться до того, щоб якомога швидше виявити ключові журнали та інші джерела і зосередити увагу на аналізі публікацій, які в них містяться. Водночас важливо враховувати, що в науковій сфері існує конкуренція між дослідниками, науковими групами, школами та напрямами, що може впливати на тематику журналів і збірників, які вони курують. Дуже корисною для пошуку потрібної інформації може стати участь у фахових конференціях, воркшопах, вебінах, семінарах тощо. Це дає можливість почути безпосередньо виклад матеріалу від авторів, завести корисні знайомства й отримати консультації від фахівців.

Існує ще один ефективний, хоча й не завжди простий, спосіб отримання наукової інформації. Як звичайні, так і електронні журнали, а також реферативні видання часто публікують інформацію про місце роботи авторів статей, а іноді і їхні електронні адреси. Якщо неможливо отримати повний текст статті, можна спробувати звернутися безпосередньо до авторів з проханням надіслати її. При цьому лист до автора може мати таку форму:

“Dear Dr. ……,

I would greatly appreciate receiving a reprint (or pdf-file) of your paper entitled:
"……..……",
which appeared in: ……..
and (if it is possible) copies of your recent articles connected with this problem.

With many thanks, sincerely yours,
(поштова адреса)” [9].

Хоча можуть виникати деякі ускладнення, наприклад, через те, що авторське право на публікацію зазвичай належить редакції журналу, а автор має лише кілька копій, які може розповсюджувати, все ж існують варіанти подолання цієї проблеми. Якщо в публікації не вказано електронну адресу автора, можна спробувати знайти її за допомогою інтернет-пошукових систем.

Потрібно здійснювати об'єктивну оцінку опрацьованим науковим джерелам і науковим переконанням їхніх авторів, формувати власне бачення щодо них. Після того, як зроблені всі необхідні витяги, вивчена література, зібраний матеріал, потрібно їх систематизувати, розкласти за питаннями попереднього плану в хронологічному порядку чи відповідно до проблем, які розглядаються.

Отже, ефективне опрацювання наукової інформації – важливий етап дослідження. Інтернет-ресурси, бібліографічні бази даних та електронні бібліотеки значно полегшують доступ до інформації. Водночас важливо критично оцінювати знайдені джерела, аналізувати їх і використовувати відповідно до стандартів академічної доброчесності. Грамотне використання цих ресурсів забезпечує якісну основу для наукової роботи.

2.4. Проведення наукового дослідження

Успішне виконання випускної кваліфікаційної роботи неможливе без постійної співпраці з науковим керівником, консультації з іншими спеціалістами в конкретній галузі біохімії.

Основні елементи експериментальної роботи здобувач освітнього рівня повинен виконати самостійно. З науковим керівником узгоджується тема, мета й завдання роботи, а також здійснюється підбір методик, які дозволять виконати поставлені завдання. Керівник рекомендує студенту основну необхідну літературу, дає йому консультації та контролює виконання плану роботи.

Для успішного виконання роботи потрібно добре вивчити методику дослідження, знати і взяти до уваги все, що вже зроблено в даній галузі. Перед виконанням експериментальної роботи студент проходить інструктаж з техніки безпеки й охорони праці, складає список апаратури й матеріалів, необхідних для виконання роботи. За списком, який затверджується керівником і завідувачем кафедри, завідувач лабораторії видає студенту апаратуру, реактиви й матеріали, закріплює за ним робоче місце.

Після оволодіння методикою дослідження студент згідно з календарним планом приступає до виконання експериментальної частини роботи. Лише після отримання стабільних даних можна самостійно ставити досліди. При постановці та проведенні досліду із затвердженої теми потрібно мати на увазі таке.

Обсяг експерименту, тобто кількість тварин, дослідів, аналізів у біохімії повинні бути достатніми для отримання достовірних даних (бажано не менше 7 у кожній серії дослідів). Тобто кількість організмів, повторюваність у досліді, кількість аналізів, вимірювань та інших показників мають бути достатніми для математичної обробки отриманих даних. “Результати самостійних досліджень необхідно вносити у спеціально для цього відведений робочий журнал. Як правило, це може бути загальний зошит, усі сторінки якого пронумеровані й прошиті. У кінці зошита на прошивку з ниток наклеюють паперовий квадрат, на якому вказують кількість пронумерованих аркушів, ставлять печатку факультету й підпис керівника роботи. На першій сторінці журналу пишуть тему роботи, прізвище студента й керівника, дату, коли заведено лабораторний журнал” [18].

У журналі фіксують дату й тривалість експерименту, його суть, методику проведення, обладнання, прилади, реактиви, результати вимірювань, усі отримані первинні показники, помилки під час експериментальних досліджень, короткі підсумки та нотатки, які потрібно врахувати прни виконанні наступних етапів роботи. Тут подаються необхідні розрахунки й статистична обробка.

Основна вимога до експериментатора – ведення журналів. У журнал заноситься схема досліду, дати проведення робіт. Стосовно піддослідних тварин указують породу, вік, стать, масу та їхній функціональний стан.

Окремо ведуться записи результатів лабораторних аналізів і визначень. Найбільш зручно первинні дані досліджень вносити у вигляді таблиць або підклеювати фотографії, діаграмні стрічки приладів. За необхідності графічної обробки результатів у робочому журналі проводять побудову рисунків або діаграм. Чим ширше використовується автоматична реєстрація, тим менша необхідність в описовому протоколюванні результатів досліду, тим більша точність і достовірність їхнього об'єктивного врахування. Проте це не означає відмову від описового протоколювання. Ведення протоколу спостережень повинно супроводжувати навіть автоматизовані досліди. При цьому увага експериментатора спрямовується на непередбачувані заздалегідь умови досліду. Під час конкретного дослідження, особливо після його завершення, важливо провести детальний кількісний та якісний аналіз, а також систематизацію всіх отриманих експериментальних даних. Ці дані повинні бути представлені у наочному вигляді для виявлення і підтвердження ступеня та особливостей взаємозв'язків між параметрами досліджуваних функцій та їх залежності від впливу екзогенних і ендогенних чинників.

Первинне обчислювальне опрацювання даних досліду, безпосередньо пов'язаних, наприклад, з упорядкуванням таблиць або побудовою графіків, потребує одночасно статистичного аналізу остаточних результатів дослідження для підтвердження або спростування робочої гіпотези, що склалась у процесі планування експерименту та визначення його мети й завдання. Статистичне опрацювання отриманих даних нерозривно пов'язане з необхідністю застосування обчислювальної техніки.

Результати статистичної обробки обов'язково фіксуються у таблицях, графіках, діаграмах та інших формах систематизації й візуалізації експериментальних даних за темою дослідження. На даний час у науковій літературі прийнята Міжнародна система одиниць (СІ).

Після закінчення експериментальної частини студент разом з науковим керівником оцінюють достовірність і значимість отриманих результатів. “Лабораторний журнал регулярно перевіряється й підписується керівником для контролю за ходом виконання роботи, керівник також записує зауваження, які виникають у ході виконання роботи.

Після закінчення виконання випускної кваліфікаційної роботи лабораторний журнал здається науковому керівнику й демонструється за необхідності під час захисту роботи. За відсутності лабораторного журналу або через неправильне його ведення студент може бути недопущений до захисту.

Виконання експериментальних досліджень студенти проводять у погоджений з кафедрою та керівником час при суворому дотриманні правил техніки безпеки після відповідного інструктажу на робочому місці. Не дозволяється під час експерименту працювати наодинці, за відсутності співробітників кафедри. Після проведення експерименту необхідно записати в лабораторний журнал час закінчення роботи, вимкнути прилади, газ, воду, прибрати робоче місце, сповістити про закінчення черговому по кафедрі” [9].

Отже, здійснення наукового дослідження в рамках випускної кваліфікаційної роботи – комплексний і відповідальний процес, який потребує чіткої організації та суворого дотримання методичних підходів. Важливим елементом є постійна взаємодія студента з науковим керівником, бо це передбачає узгодження теми, мети, завдань і методів дослідження. Також значну роль відіграє самостійне виконання експериментальної частини роботи, дотримання техніки безпеки та ведення точних записів у лабораторному журналі. Студент повинен не лише виконати експериментальні дослідження, але й ретельно аналізувати отримані дані, здійснювати статистичну обробку результатів, будувати таблиці та графіки, що дозволяють візуалізувати результати та підтвердити чи спростувати робочу гіпотезу. Ведення лабораторного журналу обов’язкове, і саме на його основі здійснюється контроль за виконанням роботи й оцінка достовірності результатів.

Успіх дослідження залежить від методичної підготовки студента, організованості й уважності до деталей на кожному етапі експерименту. Окрім того, важливою є ретельна оцінка результатів разом із науковим керівником та їхнє адекватне представлення на захисті.

2.5. Статистична обробка результатів

У біології (зокрема в біохімії) використовується як класична математика, так і методи прикладної математики. Сукупність підходів до планування й опрацювання результатів біологічних досліджень методами математичної статистики називається біометрією.

Математична статистика – це галузь прикладної математики, яка займається математичними методами збору, організації, аналізу та використання статистичних даних для формулювання висновків.

На відміну від інших типів інформації, статистичні дані мають систематизований характер, оскільки їх отримують шляхом багаторазового спостереження за однотипними об'єктами або явищами.

У біохімії, як і в інших природничих науках, широко застосовується цей підхід. Численні експерименти дозволяють виявити закономірності, що характеризують досліджувані об'єкти. Для ефективного планування таких досліджень і подальшої інтерпретації результатів використовуються методи математичної статистики.

Значно спрощуються всі розрахунки у разі використання обчислювальної техніки – електронно-обчислювальних машин. Вони використовуються як на стадії реєстрації експериментальних даних, так і під час обробки інформації. У багатьох випадках обчислювальна техніка може значно полегшити працю дослідника, позбавити його від рутинної, одноманітної роботи, легко і швидко побудувати наочні графіки, швидко перевірити моделі тощо. Однак треба пам'ятати, що обчислювальна техніка не здатна виконати всі поставлені завдання, замінити людський інтелект. Для

правильної інтерпретації отриманих результатів розуміння знайдених взаємозв'язків необхідно мати хоча б загальні уявлення про методи, які використовуються в конкретній програмі.

Математична обробка результатів біохімічних досліджень

Для аналізу цифрового матеріалу експериментальних біохімічних досліджень використовується його математична обробка. Це дає можливість оцінити достовірність результатів і зменшити обсяг таблиць.

Найбільш розповсюдженою математичною обробкою цифрового матеріалу є визначення середньої арифметичної величини (M):

$$M = \frac{\sum_{i=1}^{n} X_i}{n},$$

де $\sum_{i=1}^{n} X_i$ *– сума конкретних досліджуваних величин* X_i*;*
n – число вимірів.

Середнє квадратичне відхилення середньої арифметичної величини (σ):

$$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} (M - X_i)^2}{n-1}} = \pm \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} E_i^2}{n-1}},$$

де E – відхилення кожного члена ряду від величини середнього арифметичного;
n – число вимірів.

Визначеня середньої квадратичної похибки середнього арифметичного (m) проводять за формулою:

$$m = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}.$$

Достовірність результатів у межах статистичного ряду визначають за критерієм t:

$$t = \frac{M}{m},$$

а між двома рядами чисел (наприклад, дослідного і контрольного) – за T:

$$T = \frac{|M_2 - M_1|}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}.$$

Якщо t або T перевищує 3, то достовірність ряду складає 98-99 %.

Для математичної обробки результатів досліджень широко використовуютья так звану "Таблицю Т", запропоновану Ст'юдентом (див. додаток Б).

За допомогою цієї таблиці визначають імовірність можливої похибки в оцінці експериментальних результатів (параметр Р). Достовірними в біохімії, як правило, вважаються значення, для яких $P \leq 0{,}05$.

Під час користування таблицею стандартних значень критерію Ст'юдента (див. додаток Б) необхідно розрахувати число ступенів свободи ***n'*** за формулою:

$$n' = n_1 + n_2 - 2,$$

де n_1 і n_2 кількість варіантів у рядах.

У таблиці стандартних значень критерію Ст'юдента (див. додаток Б) у першому горизонтальному ряду наведені значення Р, а в першому вертикальному ряду – значення *n'*. Цифри інших вертикальних рядів таблиці – це значення показника Т.

Кореляційний зв'язок

У природі багато явищ, властивостей і ознак взаємнозумовлені і здатні взаємодіяти. Це знаходить своє відображення в фундаментальних і прикладних науках щодо природи й її явищ – біохімії, біотехнології тощо. Кореляція – важливе поняття у науці, що досліджує взаємозв'язки між різними явищами. У біохімії, як і в інших науках, кореляційні зв'язки допомагають зрозуміти, як зміни в одних властивостях чи ознаках можуть відображатися на інших. Визначення кореляції на основі статистичних даних дозволяє описати силу і характер цих взаємозв'язків, що важливо для дослідження різноманітних процесів у біохімії та біотехнології.

Зазвичай кожному значенню однієї ознаки відповідає певний розподіл значень іншої ознаки, коли визначаються основні характеристики останньої. Такий зв'язок називається *кореляційним* або просто *кореляцією* (від лат. Corelati – відношення). Такий зв'язок між явищами має місце, коли одне з них входить у число причин, які визначають інші явища, або якщо існують загальні причини, котрі впливають на ці явища.

Кореляційні зв'язки за формою бувають прямолінійні та криволінійні, а за напрямком – прямі та зворотні. Прямолінійні кореляційні зв'язки – це такі зв'язки, при яких рівномірним змінам однієї ознаки відповідає така ж зміна іншої ознаки; непрямолінійні – такі, при яких рівномірним змінам однієї ознаки відповідають нерівномірні зміни іншої, і ця нерівномірність має певну закономірність.

Прямі (позитивні) зв'язки – це такі зв'язки, при яких зі збільшенням однієї ознаки збільшується інша; зворотні (негативні) – такі, при яких зі збільшенням однієї ознаки зменшується інша.

Кореляційні зв'язки можуть бути тісними (коефіцієнт кореляції наближається до одиниці) або слабкими (коефіцієнт кореляції наближається до нуля).

Про наявність або брак кореляційного зв'язку між окремими ознаками, його характер і ступінь судять за значенням коефіцієнта кореляції (r) і кореляційним відношенням (n).

Як правило, коефіцієнт кореляції вираховується за допомогою кореляційної ґратки (решітки). Для її складання наносять експериментальні виміри першої ознаки (класи) по крайній лівій грані кореляційної гратки зверху вниз, а другої — по верхньому рядку справа наліво. Числові значення ознак (класів) розділяють лініями, які для першої ознаки продовжуються направо до кінця значень (класів) другої ознаки, а для другої – продовжуються вниз до кінця значень (класів) першої ознаки. Горизонтальні та вертикальні лінії перетинають одна одну й утворюють клітинки, або комірки, кореляційної ґратки. Однак часто варіанти розміщуються по клітинках кореляційної гратки врозкид, тоді важко визначити характер і ступінь зв'язку. У цьому випадку більш доречно кореляційний зв'язок подавати конкретною числовою величиною, для чого коефіцієнт кореляції вираховують за певними формулами. У біохімічних дослідженнях для вирахування коефіцієнта кореляції (r) найчастіше використовують формулу:

$$r = \frac{\sum x_1 x_2 - \dfrac{\sum x_1 \sum x_2}{n}}{\sqrt{C_1 C_2}},$$

де: $x_1 x_2$ *– конкретні виміри першої та другої ознаки*;

C_1 *і* C_2 *– відповідні суми квадратів* $\left(C = \sum x^2 - \dfrac{\left(\sum x\right)^2}{n} \right)$;

n – число пар вимірів, які порівнюються між собою.

Використовувати складніші формули, наведені в рекомендованій літературі, треба тоді, коли безпосередньо важко або не можна одержати суми конкретних вимірів і квадратів. У такому випадку доцільно обчислити коефіцієнт кореляції за допомогою кореляційної ґратки. Коефіцієнт кореляції, як кожна вибіркова величина, має свою похибку репрезентативності (m_r), котра для відносно нечисленних вибірок (n<100) визначається за формулою:

$$m_r = \pm\sqrt{\frac{1-\tilde{r}^2}{n-2}},$$

а для численних вибірок (n>100) – за формулою:

$$m_r = \pm\frac{1-\tilde{r}^2}{\sqrt{n}},$$

де: $\tilde{r}^2$ – вибіркове значення квадрата коефіцієнта кореляції;
n – число пар значень параметрів, які порівнюються.

Критерій вірогідності вибіркового коефіцієнта кореляції (t_r) визначається за формулою:

$$t_r = \frac{\tilde{r}}{m_r} \geq t_{st}\{\nu = n-2\},$$

де: ř – вибірковий коефцієнт кореляції;
m_r – похибка репрезентативності вибіркового коефіцієнта кореляції;
t_{st} – стандартне значення критерію Ст'юдента, яке знаходять за додатком Б.2;
ν – число ступенів свободи;
n – число пар значень параметрів, які порівнюються.

Вірогіднсть кореляційного звязку визначають, як правило, за критерієм Ст'юдента. Коефіцієнт кореляції вірогідний, якщо $t_r \geq t_{st}$. У цьому випадку з певною вірогідністю (залежно від значення порога вірогідності) можна вважати, що між ознаками, які порівнюються, в генеральній сукупності має місце такий же зв'язок, як і у вибірці.

Отже, у біохімії математичні методи, зокрема математична статистика, відіграють ключову роль у плануванні, обробці та аналізі експериментальних даних. Використання цих методів дає можливість науковцям отримувати точні та статистично обґрунтовані результати, що сприяє виявленню закономірностей та взаємозв'язків між досліджуваними параметрами. Основними етапами математичної обробки є визначення середнього арифметичного, середнього квадратичного відхилення та середньої квадратичної похибки. Одними із інструментів для оцінки достовірності результатів є критерії Ст'юдента і кореляційний аналіз, який дозволяє виявити й оцінити залежності між різними ознаками. Використання обчислювальної техніки значно спрощує ці розрахунки та дозволяє проводити більш складні аналізи швидше й точніше. Усе це вказує на те, що застосування методів математичної статистики незамінне для отримання об'єктивних, науково обґрунтованих результатів у біохімічних дослідженнях, забезпечуючи високу точність і достовірність даних.

2.6. Робота над рукописом дослідження

Зібравши й вивчивши джерела літератури та практичний матеріал, приступають до написання роботи за відповідним планом.

План – основа письмової наукової роботи, що відображає логічно пов'язані окремі частини проблемної тематики, дозволяє розкрити їх згідно з певними принципами. У плані роботи виділяють вступ, кілька розділів, висновки. Пункти плану повинні бути лаконічні, пов'язані спільною темою і змістом теми. План наукової роботи складається здобувачем

вищої освіти і погоджується науковим керівником, який за необхідності може рекомендувати внесення змін.

Висвітлення теми має бути послідовним і логічним. Під час написання кваліфікаційної роботи не завжди варто використовувати весь зібраний і законспектований матеріал; ліпше зосередитися на ключових даних, які дозволяють чітко й обґрунтовано розкрити обрану тему. Потрібно постійно стежити за тим, щоб не відхилятись від питання, зазначеного в заголовку. Треба, щоб кожний параграф містив самостійну думку.

Висвітлення кожного параграфа передбачає нове звертання до зібраних раніше конспектів і витягів, причому нерідко доводиться додатково вивчати ту чи іншу статтю, книгу. "У ході написання необхідно не тільки наводити цифрові дані, декламувати окремі положення, а і вносити в роботу елементи дослідження, розкрити суть, передумови, причини виникнення фактів, явищ, давати оцінку їх впливу на наступні етапи розвитку. Не варто захоплюватись цитуванням. Цитати потрібно наводити лише тоді, коли вони достатньо аргументовані й переконливо підтверджують висловлену думку, або є вихідним пунктом для певних висновків чи критичних зауважень" [18].

Після того, як теоретична частина буде готова, необхідно визначити методологію дослідження. Потрібно обрати методи, які найбільше підходять для дослідження. Це може бути як якісний, так і кількісний підхід. Після проведення експериментального етапу можна перейти до написання основної частини роботи – опису методів і результатів дослідження.

Під час роботи над цією частиною автор презентує результати свого дослідження, які повинні бути чітко проструктурованими та проаналізованими. Важливо, щоб ці розділи не лише містиили факти, але й були зрозумілими, із конкретним поясненням того, як отримані результати відповідають поставленим завданням.

Після написання основної частини потрібно зробити висновки, де автор підсумовує основні результати та наукове значення роботи. Висновки також мають містити пропозиції для подальших досліджень або практичних застосувань результатів твоєї роботи.

Завершальний етап – редагування та коректура. На цьому етапі потрібно перевірити роботу на наявність помилок, некоректних цитувань і несумісних елементів. Варто звернутися до наукового керівника для отримання зворотного зв'язку й уточнення моментів, які можуть потребувати поліпшення.

Робота завершується списком використаних джерел і, за потреби, додатками. Важливо, щоб весь текст був правильно оформлений відповідно до вимог навчальної установи, з чітким дотриманням стандартів цитування і стилю. Наведений матеріал повинен бути об'єктивним і аргументованим. Забороняється перефразовувати чужі думки, видавати їх за свої чи вказувати невірне авторство.

Отже, робота над магістерською є тривалим і ретельним процесом, але завдяки послідовному підходу й уважності магістрант успішно завершує роботу над рукописом і готується до захисту.

2.7. Підготовка публікацій і стендових доповідей

Результати наукових досліджень прийнято ділити на два основні типи:

1. Теоретико-методологічні (для теоретичних досліджень) категорії, до яких належать концепція, класифікація, закон, гіпотеза і метод.

2. Інструментальні (для прикладних і емпіричних досліджень) категорії, такі як спосіб, методика, алгоритм, технологія і явище.

Негативний результат також має важливу наукову цінність, оскільки він дозволяє заощадити час інших дослідників, сприяючи уникненню помилок. Тому важливо ретельно перевіряти достовірність негативного результату.

Публікації відіграють ключову роль у поширенні наукових результатів серед науковців і широкої аудиторії. Вони є підтвердженням відповідальності авторів за достовірність отриманих даних.

Публікації, які повідомляють про нові наукові результати, повинні детально описувати не тільки отримані результати, але

й методи дослідження, а також працю, виконану авторами і третіми сторонами. Повторювати раніше опубліковані результати допустимо тільки у випадку необхідності розуміння контексту.

Будь-яка інформація, яка підтверджує або ставить під сумнів отримані результати, повинна також бути оприлюднена. Якщо в науковому дослідженні брали участь кілька вчених, співавторами вважаються ті, хто суттєво долучився до розробки дослідницького плану, експериментів, аналізу та інтерпретації даних, а також підготовки рукопису, причому вони повинні погодитися на публікацію.

Автори спільно відповідають за зміст публікації, при цьому "почесне авторство" не визнається.

Процес створення наукової публікації:

Написання та підготовка наукової статті до публікації зазвичай здійснюється в певні етапи. Хоча різні форми наукових публікацій мають свої відмітності (доповіді, короткі повідомлення, тези, патенти, оглядові статті тощо), процедуру підготовки статей можна представити у вигляді загальної схеми, яка проходить ряд послідовних етапів:

1. Формулювання ідеї наукової публікації.
2. Проведення консультацій з потенційними співавторами.
3. Апробація отриманих наукових результатів.
4. Вибір фахового видання для публікації.
5. Призначення відповідальних за підготовку статті.
6. Написання першого варіанту.
7. Визначення авторів та їх черговості.
8. Ознайомлення співавторів з першим варіантом і підготовка наступних варіантів.
9. Обговорення принципових розбіжностей та уточнення викладу.
10. Подальше вдосконалення статті.
11. Погодження всіх питань з усіма співавторами.
12. Підготовка першого відкоректованого варіанту.
13. Ознайомлення співавторів з відкоректованим варіантом.
14. Усунення розбіжностей, що виникають у співавторів.
15. Призначення автора для листування з редакцією.

16. Складання остаточного варіанта статті.
17. Підготовка рукопису відповідно до вимог редакції.
18. Надсилання статті до редакції.
19. Ознайомлення з рішенням редакції.
20. Якщо статтю відхилено: а) повідомлення співавторів;
    б) прийняття рішення щодо подальших дій.
21. Якщо статтю прийнято без поправок, треба прочитати коректуру.
22. Якщо статтю прийнято з поправками, проводиться:
    а) сповіщення співавторів;
    б) розгляд критичних зауважень;
    в) написання нового варіанта з поправками;
    г) надсилання виправленої версії до редакції.
23. Читання коректури та внесення необхідних змін.
24. Публікація.

Основні елементи наукової публікації:

а) визначення наукової проблеми та її зв'язок з фундаментальними або практичними завданнями;

б) огляд останніх фахових видань, що стосуються проблеми;

в) виокремлення нерозв'язаних аспектів проблеми, які розглядаються у статті, і формулювання мети дослідження;

г) виклад отриманих результатів та їх обґрунтування;

д) формулювання висновків та окреслення перспектив подальших досліджень.

Робота над статею

Стаття – це найбільш розповсюджена форма наукових публікацій у різних періодичних виданнях. Стосовно того, якою вона повинна бути, які вимоги висуваються до неї, загальних рекомендацій немає. Це залежить від типу статті, змісту, призначення. Якщо говорити про загальні рекомендації, то вони стосуються підготовки й оформлення статті.

Перш ніж розпочати написання наукової статті, важливо дати відповіді на кілька основоположних запитань.

1. Яка головна мета дослідження?

Це дозволить обрати правильний формат викладу матеріалу. Необхідно визначити, чи:

а) публікація експериментальна та представляє нові, важливі результати (найпоширеніший тип);

б) вона пропонує нове осмислення вже відомих результатів (аналітична, узагальнююча стаття, зазвичай для висування або обґрунтування нових гіпотез);

в) публікація оглядова і містить аналіз літератури з обраної тематики.

2. Чим ця робота відрізняється від інших? У чому її наукова новизна?

Необхідно з'ясувати:

а) який внесок дослідження робить у науку;

б) чи був цей матеріал уже оприлюднений;

в) яке місце вона займає серед інших робіт у цій сфері.

3. Де планується публікація та на кого зорієнтована стаття?

Треба ознайомитися з вимогами до авторів обраного наукового журналу, щоби з самого початку оформлювати статтю відповідно до його редакційних стандартів.

Далі необхідно чітко визначити головну ідею або формулювання основної гіпотези.

Бажано, щоби стаття розглядала одне чітко сформульоване питання й обґрунтовано його розкривала. Тож треба визначити робочі гіпотези та передбачити всі можливі варіанти відповіді.

Назва статті має велике значення – від неї залежить, чи зацікавиться читач текстом. Хороша назва має бути короткою, зрозумілою і точно передавати суть проблематики. Зазвичай рекомендують обмежувати заголовок 10-12 словами. Щоб досягти лаконічності й інформативності, над назвою варто працювати кілька разів. При цьому ліпше, щоб вона висвітлювала тему дослідження, а не лише кінцеві результати.

Також важливо розміщувати ключові слова, які відображають основну суть роботи, ближче до початку тексту.

Дослідники-початківці свої статті намагаються помістити в журнали, наукові записки, вісники. Обсяг статей у цих виданнях обмежений 10-12 сторінками машинописного тексту, надрукованого через два інтервали. Практикою визначено, що цей обсяг достатній для викладу результатів наукового дослідження. Проте трапляється й перевищення такого обсягу.

Це допускається в разі відсутності в даному виданні достатньої кількості статей. Але дослідник повинен пам'ятати, що цінність статті, її значущість визначається не кількістю сторінок, а її змістом. При написанні статті часто постає проблема її композиції, методів викладу.

У тих випадках, коли основна думка не викликає якихось труднощів, дослідник використовує для написання статті і дедуктивний метод, тобто виклад теоретичного матеріалу від загального до часткового.

При написанні теоретичних статей часто використовують індуктивний метод. Тут часткові факти підводять читача до загальних висновків. Тому намагання створити якусь стандартну схему побудови наукових статей ніякої користі авторам не принесе.

Дослідник повинен поставитися з усією відповідальністю до відбору матеріалів, на основі яких буде написана стаття. Аналіз багатьох публікацій указує на велику перевантаженість їх відомими фактами й відсутність узагальнень. Деякі автори подають матеріали так, ніби вони – першовідкривачі. Стаття від цього не виграє, а програє. Потрібно намагатися, щоб при написанні статті туди потрапляли лише ті матеріали, які справді несуть у собі щось нове; слідкувати, щоб матеріал автора й матеріали, запозичені з літературних джерел, були чітко відділені одні від одних. Проте відомості про ті, на які є посилання в публікації, наводяться обов'язково.

Підготовка таблиць, графіків, схем, діаграм та інших видів зображення результатів дослідження підпорядковане завданню оформлення закінченої роботи. Тому правила їхнього оформлення є частиною загальних правил підготовки роботи до друку.

Під час підготовки статті, що ґрунтується на результатах окремого дослідження, необхідно розробити чіткий план. Для публікації обсягом 10-12 сторінок структура має виглядати наступним чином:

Вступ. Короткий виклад суті питання в розрізі його актуальності і зв’язок із важливими практичними завданнями (обсягом 1-1,5 сторінки).

Аналіз попередніх досліджень і публікацій. Тут належить указати праці інших авторів, які стали підґрунтям для вашого дослідження, а також виділити ті аспекти проблеми, які досі залишаються відкритими і яким присвячено цю статтю.

Постановка мети статті. Чітке формулювання завдання, яке ставить перед собою автор. Цей елемент дозволяє читачеві зрозуміти, наскільки зміст публікації для нього корисний.

Опис методики дослідження. Необхідно подати інформацію про об'єкти, методи й умови, в яких проводилось дослідження чи експеримент.

Основний зміст дослідження. Основна частина тексту (приблизно 6–7 сторінок машинопису), де викладаються головні результати, аналіз і тлумачення отриманих даних. Потрібно зосередитись на найважливішому та використовувати таблиці, графіки або інші ілюстративні матеріали для наочності.

Висновки. У фінальній частині належить сформулювати основні підсумки дослідження та коротко окреслити напрями подальших наукових пошуків і навести список використаної літератури.

Тези доповідей. Це коротко сформульовані основні положення наукової доповіді, призначені для проголошення на наукових конференціях, сесіях, симпозіумах, їх публікація – це початок наукової діяльності, перша спроба винести наукові задуми на обговорення наукової громадськості. Тому вони публікуються на початку наукового форуму. Тези доповідей присвячуються якомусь одному питанню досліджуваної проблеми, містять у собі узагальнені висновки зі зробленої доповіді. У них оперативно доводиться до відома учасників наукових зібрань і читачів те нове в біологічній науці, що знайде доповідач у ході своїх наукових пошуків. За своїм обсягом – це невеликі наукові твори, в основному узагальнюючого характеру.

Доповідь. У випадку підготовки реферативної доповіді з теми студент має зробити стислу, логічно-послідовну доповідь, яка повинна розкривати сучасний стан аналізованої проблеми, навести дані останніх досягнень науки та визначити можливі перспективи розвитку, практичне застосування результатів

наукових пошуків. При цьому готується конспект доповіді. Доповідь повинна відповідати структурі наукового дослідження, що презентується. Загальний час, який дається для доповіді – 3-10 хв. Матеріал ліпше сприймається, якщо його виклад супроводжувати демонстрацією ілюстрацій (таблиць, слайдів, фотографій). Доповідач повинен бути готовим до диспуту за темою, відповідати на запитання слухачів.

Доповідь може містити й отримані студентом експериментальні результати, які обговорюються поряд з даними літератури. У цьому випадку необхідно чітко підкреслювати, де наводяться власні дані, а де результати праць інших авторів. Крім того, необхідно, щоб результати власних досліджень були коректно отримані й оформлені. Доповідь на наукову конференцію студентами старших курсів готується та доповідається в такій послідовності.

Передусім у доповіді має бути чітко виражена головна ідея дослідження, з обгрунтуванням актуальності проблеми або теми, з якої студент проводив свою експериментальну роботу. Короткий огляд літератури не повинен перевищувати 1 сторінки, або 2 хвилини. Потім доповідач переходить до викладу власних експериментальних досліджень. Тут потрібно дати детальну схему досліду, методику визначення речовин або функцій організму, обов'язково з посиланням на автора, методика якого використовувалась у дослідній роботі. Якщо при проведенні досліду внесено зміни, тобто методика модифікована, то обов'язково треба вказати, яка проведена модифікація методики й обґрунтувати її. Можна методику роботи подавати у вигляді ілюстрацій або демонстрацій роботи з приладом, апаратурою.

Викладання одержаних експериментальних даних повинно проводитись з використанням ілюстрацій у вигляді таблиць, схем, діаграм, рисунків, фотографій, слайдів. Наочність, яку демонструє доповідач, мусить ясно відображати одержані експериментапьні дані, ілюстрації мусять бути пронумеровані та чітко підписані. Розміри цифр повинні бути такими, щоб вільно можна було їх читати з останніх рядів аудиторії. Викладаючи експериментальні дані, потрібно обов'язково показувати їх на

презентаціях. В обговоренні матеріалів досліду обов'язково варто порівняти їх з літературними даними та критично проаналізувати.

На закінчення доповіді прочитати або чітко сказати висновки, що випливають з одержаних даних. Висвітлення експериментальних даних, їх обговорення зробити протягом 5-8 хвилин. Робити доповідь чітко, з певною інтонацією. Давати відповідь на запитання, якщо вони надходили, конкретно й чітко. При обговоренні доповіді доповідач повинен занотувати зроблені зауваження, корисні поради, щоб у заключному слові відповісти на них і в подальшій своїй роботі їх урахувати.

2.8. Мова та стиль написання

Магістерська робота як кваліфікаційна повинна бути оформлена згідно вимог до робіт такого рівня, бути структурованою та містити наукову інформацію. Тому процес оформлення наукової роботи здійснюється паралельно з її написанням. Підбір оптимальної форми для дослідження здійснюється у процесі кожного етапу роботи, а не тільки на фінальному. Оформлення магістерських робіт повинно відповідати всім установленим стандартам. Крім того, кваліфікаційна робота повинна містити чітке, логічне й аргументоване викладення змісту та результатів дослідження. Оскільки ці вимоги досить високі, то варто детально зупинитися на стилі викладу й оформленні роботи в цілому, а також окремих її елементів.

До мови та стилістики наукової роботи висуваються окремі вимоги. Культура мови – важливий показник рівня здобувача наукового ступеня, тому на мову та стиль наукової роботи необхідно звертати особливу увагу.

Для наукового стилю викладу характерині певні специфічні ознаки. Зокрема, для нього характерна формально-логічна структура викладеного матеріалу, наявність власних міркувань, що необхідні для доведення істинності та обґрунтування сформульованих висновків. Важливі також зв'язанність та

цілісність думок, а також смислова завершенність. Для вираження логічних зв'язків при викладенні матеріалу використовуються спеціальні лексичні засоби, які позначають поетапність розвитку думки (наприклад, "спочатку", "по-перше", "отже" тощо), заперечення ("тим часом", "але", "насправді"), причинно-наслідкові відносини ("завдяки цьому", "внаслідок цього"), а також перехід між думками ("перш ніж перейти до...", "розглянувши...").

Науковий текст характеризується цілеспрямованістю та прагматизмом. Емоційні елементи мови майже не використовуються, на першому плані – точність, що базується на результатах спостережень і наукових експериментів. Це зумовлює використання спеціалізованої термінології.

Володіння термінами галузі знань є важливим показником наукового рівня магістранта. Використання термінів дозволяє передати логіку наукового мислення. Тому використання чітко визначених термінів дозволяє економно та точно виражати наукові факти, поняття, процеси та явища.

Наукові терміни – це не просто слова, а вираження сутності явищ. Тому важливо не змішувати різні терміни в одному тексті, оскільки кожна наукова галузь має свою термінологічну систему, що відповідає її розвитку. У науковому тексті не застосовуються жаргон чи побутові вирази.

Особливості наукової мови також передбачають використання абстрактних іменників і віддієслівних іменників (наприклад, "дослідження", "вивчення"). У науковій прозі часто використовуються відносні прикметники, оскільки вони дозволяють чітко вказувати необхідні ознаки понять. У наукових текстах перевага віддається аналітичним формам ступенів порівняння, зокрема використанню "найбільш" або "найменш" для вираження найвищого ступеня.

Науковий стиль прагне уникати надмірної емоційності. Оцінки зазвичай виражається констатацією ознак, а не вираженням суб'єктивного ставлення. Більшість прикметників у науковому тексті є частинами термінологічних виразів. Наприклад, прикметник "наступні" вказує на порядок

перерахування ознак, а займенник "такі" часто використовується для узагальнення при перерахуванні.

У науковому стилі мовлення дієслова та їхні форми виконують важливу функцію передачі інформації. Зазвичай науковці вживають конструкції на кшталт «проблема, що розглядається», а не «проблема, яка розглянена». Такі форми використовуються для фіксації постійних ознак об'єктів (як у наукових законах чи закономірностях), а також для опису процесу дослідження, його логіки та доказової бази.

Досить поширене вживання дієслів у формі минулого часу недоконаного виду дійсного способу, оскільки такі конструкції не акцентують на ставленні до дії в момент висловлювання. Рідше застосовуються дієслова умовного способу, а форми наказового способу майже не вживаються.

У наукових текстах часто з'являються зворотні дієслова та пасивні конструкції, що дозволяє звернути увагу саме на об'єкт дії, наприклад: «У роботі аналізуються...», «Передбачено врахування додаткових чинників...».

Також для наукового стилю характерне активне використання вказівних займенників, таких як «цей», «той», «такий». Вони допомагають не тільки уточнити поняття, але й забезпечити логічну послідовність викладу (наприклад, «отримані результати є підставою для висновку...»). Водночас займенники з нечітким значенням, як-от «щось», «дещо», «що-небудь», не застосовуються в таких текстах через їхню невизначеність.

На синтаксичному рівні наукове мовлення вирізняється логічністю і структурованістю. Речення в тексті, особливо складні синтаксичні конструкції, тісно пов'язані між собою, де кожне наступне випливає з попереднього. Для викладу наукових міркувань, де необхідне чітке аргументування й виявлення причинно-наслідкових зв'язків, характерні складнопідрядні речення з виразними синтаксичними залежностями. У цьому зв'язку активно вживаються складені сполучники підрядності на зразок: «з огляду на те, що», «тому що», «внаслідок того, що», «зважаючи на те, що» та ін.

Не менш уживані й похідні прийменники, як-от: «відповідно до...», «згідно з...», «у результаті», «поряд з...», «на відміну від...» та інші. Серед складних речень переважають складнопідрядні конструкції, оскільки саме вони дозволяють передавати причинно-часові й умовні відношення, забезпечуючи глибшу логічну зв'язаність між частинами. Натомість складносурядні речення використовуються здебільшого для послідовного перелічення фактів і менш характерні для наукового викладу через свою відносну незалежність частин.

У текстах магістерських робіт часто застосовуються безособові та неозначено-особові речення, особливо під час опису різноманітних явищ, фактів і процесів. Називні речення зазвичай вживаються в заголовках розділів і підрозділів, а також у підписах до ілюстративного матеріалу – таблиць, схем, графіків.

Писемне наукове мовлення має характерні стилістичні ознаки. Одна з його головних рис – об'єктивність викладу. Тому в наукових текстах нерідко зустрічаються вставні слова та словосполучення, що вказують на рівень достовірності інформації. Такі мовні елементи допомагають передати факт як підтверджений (наприклад, «насправді», «безсумнівно»), імовірний («очевидно», «можливо»), чи припущення («ймовірно»).

Ключовим чинником дотримання об'єктивності є також посилання на джерела інформації або авторів наведених суджень. Це реалізується через використання сталих мовних конструкцій на зразок: «за повідомленням», «як зазначає», «за даними», «на думку», «відповідно до відомостей» тощо.

Науковий стиль характеризується точністю й діловим викладом, що передбачає уникнення емоційно забарвленої лексики та вигуків. У ньому закріпилися певні мовні стандарти, які регламентують подання результатів дослідження. Наприклад, результати експериментів найчастіше описуються за допомогою дієслівних форм на кшталт: «проаналізовано», «встановлено», «виявлено», «одержано».

Такі мовні структури дозволяють закцентувати увагу на самій дії, а не на її виконавцеві, який залишається поза увагою, оскільки в академічному контексті вказівка на суб'єкта – необов'язкова.

У письмовому науковому стилі домінує об'єктивний, безособовий виклад від третьої особи. Це визначено тим, що головна увага приділяється не автору, а змісту, логічному викладу матеріалу й обґрунтованості висновків. Уживання займенників першої особи однини обмежене, а другої особи — фактично відсутнє. Авторське «я» відступає на задній план, залишаючи в центрі уваги об'єктивну наукову інформацію.

"Особливістю сучасного наукового тексту є майже повне вилучення з уживання особистого займенника першої особи однини - "я". Там, де автору потрібно називати себе, використовується займенник множини – "ми". Утворюються конструкції типу "ми думаємо", "нам здається", "на нашу думку" тощо" [9].

У наукових працях використання займенника «ми» дозволяє автору представити власні міркування як позицію певної наукової спільноти, школи або дослідницького напряму. Це цілком логічно, з огляду на сучасні тенденції в науці, які передбачають інтеграцію зусиль, колективну діяльність та комплексне вирішення наукових завдань. Таке вживання займенника відображає принципи авторської етики. Водночас надмірне використання «ми» у тексті недоцільне – це може створити враження стилістичної перевантаженості.

У результаті поширення цієї мовної норми сформувались сталі мовних конструкцій на зразок «на нашу думку», проте науковий стиль не обмежується лише ними. Дослідники часто використовують неозначено-особові конструкції, наприклад: «Спершу здійснюють відбір об'єктів, а потім визначають їх відповідність встановленим критеріям...». Еквівалентну функцію виконують також безособові конструкції з дієприслівниками на -но, -то (наприклад, «Розроблено методику аналізу...»), що дозволяє уникати прямої вказівки на суб'єкта дії.

Основними характеристиками, що визначають культуру наукового мовлення, вважаються ясність, точність і лаконічність. Смислова чіткість – ключовий чинник, що забезпечує наукову цінність і практичну придатність інформації,

викладеної в тексті. Неточне слововживання може істотно змінити зміст висловленого, викликати двозначне трактування або надати висловлюванню небажаного відтінку.

На жаль, у практиці написання наукових праць трапляються випадки некоректного використання лексики, що призводить до викривлення авторської позиції або зниження зрозумілості. До того ж ясність викладу часто страждає через надмірну загальність чи невизначеність формулювань. Наприклад, коли замість точних числових даних автор вдається до розпливчастих виразів, або, не маючи достатніх аргументів, використовує вираз на зразок «цілком очевидно», чи формулює нечіткі звороти типу «у певний спосіб», «спеціальним методом», не уточнюючи суті.

Однією з причин утрати зрозумілості є прагнення деяких авторів надати своїй роботі «наукоподібного» вигляду – вживання ускладненої лексики замість простих, загальновживаних слів, або порушення синтаксичної логіки речення через невдале розміщення слів.

Часто доступність викладу ототожнюють із простотою, що справді полегшує сприйняття тексту та сприяє кращому розумінню авторських думок. Проте треба відрізняти простоту від примітивізму, а також не плутати її із загальнодоступністю. Спрощення викладу може бути доречним лише у випадках, коли наукова робота зорієнтована на широку аудиторію. Основне ж завдання автора – викласти зміст роботи в такій формі, яка буде зрозумілою фахівцям відповідної галузі знань.

Стислість – одна з ключових вимог до наукового викладу поряд із точністю та ясністю. Це вміння чітко формулювати думку, уникаючи зайвих повторень, надмірної деталізації та слів, що не несуть смислового навантаження. Основна мета наукового стилю – максимально лаконічно та водночас точно передати суть дослідження. Тому при написанні магістерських робіт необхідно усувати слова й вирази, що не додають змісту.

Мовна надмірність або багатослів'я найчастіше виявляється через використання непотрібних слів, що може свідчити не лише про стилістичну недбалість, а й про нечітке розуміння автором суті досліджуваного питання або змісту певних термінів. Одна з поширених форм багатослів'я – використання

іншомовної лексики без реальної потреби, що часто лише дублює українські відповідники й ускладнює сприйняття.

Ще один прояв надмірності – тавтологія, тобто повторення однакових або близьких за значенням слів, яке часто зустрічається у студентських наукових роботах. Крім того, серед стилістичних недоліків варто виділити вживання канцеляризмів – мовних конструкцій, що створюють враження офіційно-казенного стилю. Часто вони потрапляють у текст через необґрунтоване використання складних прийменникових зворотів на кшталт «у справі», «по лінії», «у частині», «за рахунок».

У тих випадках, коли потрібно перелічити певні дії, операції чи методи в чіткій послідовності, доцільно вживати складні безсполучникові конструкції. При цьому перша частина речення має містити узагальнюючий вираз, а подальші – конкретизувати його у вигляді логічно побудованого переліку. Одноманітність формулювання пунктів списку є обов'язковою, адже її порушення – одна з типових помилок у наукових текстах.

Також необхідно дотримуватися термінологічної послідовності, тобто вживати одні й ті самі терміни для позначення конкретних понять протягом усього тексту. Для цього часто на початку роботи подається перелік використаних термінів, абревіатур, їх розшифрувань.

Структурування тексту на абзаци сприяє його ліпшому сприйняттю. Кожен абзац має відображати окрему думку, викладену у кількох реченнях, і логічно завершуватись. Працюючи над викладом, необхідно уникати повторів, стежити за логічною завершеністю фраз, уникати перевантаження речень підрядними або вставними конструкціями. Пріоритетом є чіткість і компактність викладення, відсутність тавтології та зайвих повторів.

Окрім мовних і стилістичних вимог, наукова робота повинна відповідати критеріям об'єктивності. Автор зобов'язаний дотримуватися наукової доброчесності, подавати факти без викривлень, навіть якщо вони суперечать його гіпотезі. Обов'язковою складовою є критичний аналіз уже наявних поглядів у літературі з відповідної тематики. При наведенні

спірних положень необхідно чітко зазначити їхню дискусійність і не робити безпідставних висновків.

”У науковій роботі цінiться не кількість сторінок тексту, а послідовність, логічність і аргументація викладу, чітка й продумана структура матеріалу, повнота висвітлення обраної теми. Працюючи над текстом, необхідно слідкувати за формою викладу. Викладати думки потрібно чітко й стисло. Стиль викладу має бути не оповідним, а доказовим. Робота викликає інтерес тоді, коли автор роздумує, полемізує. Такий стиль викладу сприяє формуванню навичок дослідницької роботи. Насамперед потрібно мати на увазі, що студентська письмова робота належить до визначеного жанру: це науковий здобуток. Тому вона має відповідати вимогам цього жанру.

Для наукового тексту характерний формально-логічний спосіб викладу, що підпорядковує собі всі використовувані автором мовні засоби. Виклад такого роду повинен бути цілісним і об’єднаним єдиним логічним зв’язком, оскільки дослідник переслідує єдину мету – обґрунтувати й довести ряд теоретичних положень.

Для стилістичної розмаїтості потрібно звертатися й до інших конструкцій, що забезпечують належний рівень безособовості тексту. Текст роботи не варто захаращувати загальновідомими положеннями, що містяться в підручниках і навчальних посібниках. У роботі не повинно бути граматичних і пунктуаційних помилок” [9].

Отже, для успішного сприйняття наукового тексту неохідно уникати лексично:

а) канцеляризмів (витіснення дієслів дієприкметниками та віддієслівними іменниками, а також накопичення іменників у непрямих відмінках (перевага подібного підходу в практичній можливості використання цієї системи);

б) калькування з іншої мови. Непевні слова доцільно переглянути в тлумачному чи синонімічному словнику та вибрати оптимальний варіант;

в) тавтології чи повторення одного й того ж слова в одному абзаці (а тим більше – в одному реченні). Це слово можна замінити особовим займенником чи його контекстуальним синонімом;

г) зловживати інтернаціоналізмами та запозиченнями (адгезивність, когезія, інвазія, екстрагування), які лише створюють ілюзію науковості.

З граматичного погляду необхідно (за допомогою тлумачного словника) запобігати:

а) неправильному узгодженню підмета з присудком, помилкам у керуванні дієслова (у вживанні прийменників із дієсловом):

б) накопиченню іменників у родовому відмінку (появи 3-4 генетивів водночас), які необхідно замінити прийменниковими чи дієслівними конструкціями (наприклад, підвищенням узагальнюючої ролі похідного слова);

в) надмірному вживанню пасивного стану, який доцільно замінювати активним (можуть бути виявлені, замість них можна виявити; можуть бути дотримані, замість них варто (треба, можна, доцільно) дотримуватися).

ЗАВДАННЯ ТА ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. У чому полягає основна мета науково-дослідної роботи студентів?
2. Наведіть приклади участі студентів у різних формах НДРС: як у межах навчального процесу, так і поза ним.
3. Охарактеризуйте етапи наукового дослідження.
4. Які чинники потрібно враховувати при плануванні біохімічного експерименту?
5. Опишіть методи статистичної обробки, які доцільно застосовувати в біохімічних дослідженнях.
6. У чому полягає НДРС, яка виконується в позаурочний час?
7. Які чинники потрібно враховувати при плануванні біохімічного експерименту?
8. Чому важливо передбачити вплив другорядних факторів у дослідженні?

9. Опишіть структуру планування біохімічного дослідження: мета, гіпотеза, експеримент, контроль, статистична обробка.
10. Охарактеризуйте умови, що сприяють успішній реалізації НДРС.
11. Опишіть методи, які застосовуються під час статистичної обробки результатів, які отримують під час наукових досліджень. З якою метою й яким чином проводять кореляційний аналіз?
12. Які вимоги висуваються до оформлення основних структурних розділів і підрозділів магістерської роботи.

РОЗДІЛ 3
ВИПУСКНА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА ЯК НАУКОВЕ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1. Загальні положення до написання випускної кваліфікаційної роботи

Випускна кваліфікаційна робота – це важлива частина професійної підготовки здобувачів освітнього рівня "Магістр" відповідно до Стандарту вищої освіти спеціальності "Біологія та біохімія" та освітньо-професійної програми "Біохімія та лабораторна діагностика", а також спеціальності "Біотехнології та біоінженерія"

“Методичні рекомендації розроблені згідно з Положенням «Про організацію освітнього процесу у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича» (протокол № 12 від 02 вересня 2024 року; https://www.chnu.edu.ua/media/m p1hio45/ polozhennia-pro-osvitnii-protses.pdf), а також з урахуванням норм Законів України «Про освіту» і «Про вищу освіту», вимог законів «Про загальну середню освіту», «Про професійно-технічну освіту», «Про професійний розвиток працівників» та інших законодавчих актів України, указів Президента, постанов Кабінету Міністрів України, стандартів вищої освіти та інших нормативно-правових актів у галузі вищої освіти, зайнятості та соціально-трудових відносин, а також рекомендацій, визначених документами Болонського і Копенгагенського процесів, що визнаються Україною, Статуту університету та інших внутрішніх нормативних документів” [14].

Вирішальним етапом підготовки здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня за освітньо-професійною програмою "Біохімія та лабораторна діагностика" є написання магістерської кваліфікаційної роботи, у процесі якої здійснюється інтеграція та закріплення теоретичних знань і практичних навичок студентів, а також здобувається досвід самостійного виконання завдань у сфері біохімії та лабораторної діагностики, вміння ефективно застосовувати сучасні наукові досягнення та технології.

Магістерська робота як кваліфікаційне дослідження дозволяє визначити рівень наукових і практичних навичок студента. Студент виконує таке наукове дослідження на завершальному етапі здобуття вищої освіти. Робота є комплексною і передбачає використання знань та навичок, отриманих під час вивчення спеціальних дисциплін. Вона містить елементи наукової творчості та новизни, є основою для систематизації та поглиблення теоретичних знань і практичних навичок, використання їх для розв'язання визначених наукових і виробничих завдань. Кваліфікаційна робота повинна відповідати вимогам академічної роботи та містити глибоке дослідження актуальної теми в науковій чи практичній сфері.

Мета випускної кваліфікаційної роботи – формування у студента навичок самостійного науково-теоретичного і практичного дослідження, аналізу результатів діяльності та формулювання обґрунтованих пропозицій для полегшення розв'язання проблеми дослідження.

Основні завдання випускної кваліфікаційної роботи передбачають:

- дослідження та систематизацію теоретичних і методологічних аспектів обраної теми;
- проведення аналізу та дослідження відповідних процесів;
- розробку практичних рекомендацій;
- підготовку доповіді та візуальних матеріалів для представлення результатів роботи під час захисту.

Магістрант як автор роботи повинен мати широкі знання, володіти навиками збору та опрацювання наукової інформації, сучасними інструментальними методами та бути здатним здійснювати науково-дослідну діяльність.

Зміст випускної кваліфікаційної роботи визначається планом-проспектом і є важливою частиною підготовки висококваліфікованого фахівця. Виконання й апробація результатів роботи – це форма перевірки кваліфікації магістранта і його здатності до виконання інноваційних завдань у галузі.

Випускна кваліфікаційна робота є самостійним науковим дослідженням, автори якої можуть отримати освітній рівень

«Магістр» після публічного захисту. Вона і підсумок навчання, і водночас оригінальне наукове дослідження.

Характерними ознаками випускної кваліфікаційної роботи повинні бути наукова новизна, актуальність та дослідницький характер. У процесі виконання роботи магістранти зобов'язані вміти здійснювати бібліографічний пошук, формулювати мету дослідження, створювати план та методику, обирати відповідні методи, а також оформлювати підсумки в наукових статтях, доповідях і звітах.

Тематика робіт розробляється кафедрою відповідно до актуальних проблем галузі та вимог ринку праці. Науковий керівник і тема роботи погоджуються рішенням засідання кафедри та затверджуються на засіданні Вченої ради ННІБХБ. У разі необхідності тему можна скоригувати не пізніше ніж за два місяці до захисту.

Загальні та спеціальні (фахові) компетентності, програмні результати навчання, які вказані в освітньо-професійній програмі "Біохімія та лабораторна діагностика" забезпечують якість підготовки кваліфікаційної роботи.

Інтегральна компетентність:

"Уміння ефективно виконувати складні завдання та проблеми в галузі біології під час професійної діяльності або навчання. Це передбачає проведення наукових досліджень, впровадження інновацій та орієнтацію в умовах невизначеності і змінних вимог.

Загальні компетентності (ЗК)

Компетентності, визначені стандартом вищої освіти спеціальності:

ЗК01. Здатність працювати у міжнародному контексті.

ЗК02. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК03. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК04. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).

ЗК05. Здатність розробляти та керувати проектами.

ЗК06. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

Компетентності, визначені закладом вищої освіти:

ЗК07. Здатність до системного аналізу

ЗК08. Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях

ЗК09. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт

Фахові компетентності спеціальності (ФК)

СК01. Здатність користуватися новітніми досягненнями біології, необхідними для професійної, дослідницької та/або інноваційної діяльності.

СК02. Здатність формулювати задачі моделювання, створювати моделі об'єктів і процесів на прикладі різних рівнів організації живого із використанням математичних методів й інформаційних технологій.

СК03. Здатність користуватися сучасними інформаційними технологіями та аналізувати інформацію в галузі біології і на межі предметних галузей.

СК04. Здатність аналізувати і узагальнювати результати досліджень різних рівнів організації живого, біологічних явищ і процесів.

СК05. Здатність планувати і виконувати експериментальні роботи з використанням сучасних методів та обладнання.

СК07. Здатність діагностувати стан біологічних систем за результатами дослідження організмів різних рівнів організації.

СК08. Здатність презентувати та обговорювати результати наукових і прикладних досліджень, готувати наукові публікації, брати участь у наукових конференціях та інших заходах.

СК09. Здатність застосовувати законодавство про авторське право для потреб практичної діяльності.

СК10. Здатність використовувати результати наукового пошуку в практичній діяльності.

Компетентності, визначені ЗВО:

СК11. Уміння встановлювати взаємозв'язки між процесами метаболізму тканин та органів як єдиної цілісної системи організму та застосовувати знання біохімічних механізмів взаємозв'язку й інтегральної регуляції в тканинах та органах для прогнозування метаболічних змін і підбору ключових біохімічних маркерів з метою ранньої діагностики метаболічних порушень.

СК12. Здатність застосовувати на практиці сучасні методи лабораторної діагностики та функціональної біохімії з метою

скринінгу ключових метаболічних ланок і виявлення дисметаболічних відхилень.

СК13. Уміння проводити системний аналіз характеру структурно- функціональної організації комунікативних систем клітин при різних фізіологічних станах, прогнозувати ймовірність, напрямок та рівень їх структурно-функціональних змін у функціонуванні систем міжклітинної трансдукції та кооперативної взаємодії, вибирати адекватні методи для аналізу таких змін.

СК14. Уміння виконувати наукові дослідження з застосуванням сучасних методологічних основ реалізації експерименту, інструментального обладнання, уміння документального оформлення результатів досліджень.

Програмні результати навчання

Програмні результати навчання, визначені стандартом вищої освіти спеціальності:

ПРН1. Володіти державною та іноземною мовами на рівні, достатньому для спілкування з професійних питань та презентації результатів власних досліджень.

ПРН2. Використовувати бібліотеки, інформаційні бази даних, інтернет ресурси для пошуку необхідної інформації.

ПРН3. Здійснювати злагоджену роботу на результат у колективі з урахуванням суспільних, державних і виробничих інтересів.

ПРН4. Розв’язувати складні задачі в галузі біології, генерувати та оцінювати ідеї.

ПРН5. Аналізувати та оцінювати вплив досягнень біології на розвиток суспільства.

ПРН6. Аналізувати біологічні явища та процеси на молекулярному, клітинному, організменному, популяційно-видовому та біосферному рівнях з точки зору фундаментальних загальнонаукових знань, а також за використання спеціальних сучасних методів досліджень.

ПРН7. Описувати й аналізувати принципи структурно-функціональної організації, механізмів регуляції та адаптації організмів до впливу різних чинників.

ПРН8. Застосовувати під час проведення досліджень знання особливостей розвитку сучасної біологічної науки, основні

методологічні принципи наукового дослідження, методологічний і методичний інструментарій проведення наукових досліджень за спеціалізацією.

ПРН9. Планувати наукові дослідження, обирати ефективні методи дослідження та їх матеріальне забезпечення.

ПРН10. Представляти результати наукової роботи письмово (у вигляді звіту, наукових публікацій тощо) та усно (у формі доповідей та захисту звіту) з використанням сучасних технологій, аргументувати свою позицію в науковій дискусії.

ПРН11. Проводити статистичну обробку, аналіз та узагальнення отриманих експериментальних даних із використанням програмних засобів та сучасних інформаційних технологій.

ПРН12. Використовувати інноваційні підходи для розв'язання складних задач біології за невизначених умов і вимог.

ПРН13. Дотримуватися основних правил біологічної етики, біобезпеки, біозахисту, оцінювати ризики застосування новітніх біологічних, біотехнологічних і медико-біологічних методів та технологій, визначати потенційно небезпечні організми чи виробничі процеси, що можуть створювати загрозу виникнення надзвичайних ситуацій.

ПРН14. Дотримуватись норм академічної доброчесності під час навчання та провадження наукової діяльності, знати основні правові норми щодо захисту інтелектуальної власності.

ПРН15. Уміти самостійно планувати і виконувати інноваційне завдання та формулювати висновки за його результатами.

ПРН16. Критично осмислювати теорії, принципи, методи з різних галузей біології для вирішення практичних задач і проблем.

Програмні результати навчання, визначені закладом вищої освіти:

ПРН17. Встановлювати інтеграційні взаємозв'язки між метаболічними процесами різних клітинних компартментів на основі скринінгу метаболічних перетворень у них з метою прогнозування напрямку метаболічних змін у тканинах і органах.

ПРН18. Застосувати набуті теоретично-практичні навики для вирішення поставлених конкретних науково-практичних завдань, вміти інтерпретувати отримані результати, сформулювати

висновки та захистити основні положення власного наукового дослідження" [17].

Під час виконання кваліфікаційної роботи студент має продемонструвати глибокі знання теоретичних аспектів, здатність проводити експериментальну частину дослідження, аналізувати й узагальнювати отриману інформацію, а також робити обґрунтовані висновки. Підготовка та захист кваліфікаційної роботи сприяють підвищенню рівня знань і навичок студентів, глибокому освоєнню обраної теми, оволодінню науковими методами, розвитку критичного мислення та вміння аналізувати теоретичні концепції.

Цінність кваліфікаційної роботи визначається її науковою та практичною значущістю, логічною структурою, обґрунтованістю й чіткістю викладення матеріалу. Важливим елементом є вміння студента працювати з різноманітними науковими і методичними джерелами, орієнтуватися в різноманітті думок, виокремлювати головне, порівнювати і аналізувати різні підходи, а також чітко формулювати й обґрунтовувати власну точку зору.

До початку виконання випускної кваліфікаційної роботи магістрант повинен ознайомитися методичними рекомендаціями до написання та захисту випускної кваліфікаційної роботи й керуватися цими вимогами.

Виконання магістерської роботи передбачає збір, систематизацію й аналітичне узагальнення інформації про явища та процеси в галузі біохімії, а також розробку та формулювання висновків, що мають науково-практичний і прикладний характер. Підготовка та захист магістерських робіт органічно доповнюють навчальний процес, сприяючи поглибленню та розширенню теоретичних знань, практичних навичок, а також удосконаленню умінь самостійної роботи, та проведення експериментальних досліджень. Вони також передбачають вивчення й узагальнення досвіду проведення експерименту й оформлення результатів виконаної роботи.

Отже, випускна кваліфікаційна робота – важлива форма оцінки якості знань, умінь і навичок спеціаліста в галузі біохімії та лабораторної діагностики, який отримує ступінь вищої освіти

«Магістр», кваліфікацію: Магістр. Біологія та біохімія. Біохімія та лабораторна діагностика.

Обов'язки наукового керівника і студента під час роботи над випускною кваліфікаційною роботою

Наукове керівництво випускними кваліфікаційними роботами студентів здійснюють провідні викладачі кафедри, які мають науковий ступінь кандидата чи доктора наук, учене звання доцента або професора та активно займаються науково-дослідною діяльністю. При призначенні керівника враховується принцип наступності наукового супроводу студентських наукових робіт на попередніх курсах, а також наукові інтереси студента. У разі необхідності, співкерівниками можуть бути висококваліфіковані фахівці інших вищих навчальних закладів або науково-дослідних установ.

Якщо магістрант виконує випускну кваліфікаційну роботу, яка охоплює кілька наукових напрямів, окрім наукового керівника можуть бути призначені один чи кілька консультантів. Перелік рекомендованих тем магістерських досліджень затверджується кафедрою до 15 вересня поточного навчального року. Науковий керівник відповідає за контроль виконання роботи та індивідуального плану, який він сам затвердив.

Основні обов'язки наукового керівника випускної роботи передбачають:

1. Допомогу магістрантові у підборі теми для кваліфікаційної роботи.
2. Участь у розробці плану-проспекту та регулярну перевірку його виконання.
3. Консультування щодо порядку виконання роботи, структури та змісту її частин.
4. Надання допомоги у визначенні питань і зборі матеріалів, необхідних для дослідницької практики.
5. Допомогу в підборі наукових джерел та інших матеріалів для виконання роботи.
6. Консультації щодо змісту магістерської роботи.
7. Перевірку виконання етапів роботи та допомогу в її науковому редагуванні.

8. Прийняття рішення щодо доцільності допуску роботи до попереднього захисту на засіданні кафедри.

9. Підготовка рецензії на кваліфікаційну роботу з детальним аналізом відповідно до встановлених критеріїв оцінювання.

До обов'язків магістранта належать:

1. Визначення теми магістерської роботи.

2. Розробка індивідуального плану її виконання.

3. Формування переліку питань та збирання експериментального матеріалу для роботи.

4. Підбір наукових джерел, що використовуватимуться при виконанні роботи.

5. Підготовку магістерської роботи згідно з індивідуальним планом і методичними рекомендаціями.

6. Захист магістерської роботи перед екзаменаційною комісією, демонструючи рівень наукової кваліфікації та здатність до самостійного наукового пошуку.

Науковому керівнику виділяються години для наукового супроводу роботи відповідно до норм навантаження та обсягу кредитів, необхідних дл я виконання магістерської роботи. "Кількість магістрантів, закріплених за одним науковим керівником, не повинна перевищувати 5 осіб за навчальний рік" [9].

3.2. Вимоги до змісту випускної кваліфікаційної роботи

3.2.1. Вибір теми наукового дослідження

Тему науково-дослідної роботи можна віднести до конкретного наукового напрямку або наукової проблеми. Під науковим напрямом мається на увазі окрема наука, сукупність наук або наукових проблем, у межах яких проводяться дослідження.

Наприклад, наукові дослідження, що виконуються студентами спеціальності «Біологія та біохімія» та/або

«Біотехнології та біоінженерія», охоплюються загальним напрямом, усередині якого можна виділити конкретні напрями, основою яких є спеціальні розділи біохімії: біохімія тварин, лабораторна діагностика, біохімія мікроорганізмів, клінічна біохімія і т. д.

Наукова проблема – це набір складних теоретичних і (або) практичних завдань, об'єднаних у єдину сукупність тем науково роботи. Проблема може бути обмежена певною галуззю або мати глобальний характер.

Наукова тема – це конкретне завдання, яке потребує проведення наукового дослідження. Теми можуть бути практичними або комбінованими.

Практичні теми розробляються на основі дослідження, узагальнення й аналізу науково-дослідної практики. Наприклад, такими можуть бути теми на кшталт: "Вільнорадикальні процеси в печінці за умов росту пухлини в організмі", "Біохімічні маркери функціонального стану печінки за умов аліментарної депривації протеїну".

Змішані теми поєднують теоретичні та практичні аспекти дослідження. Тема науково-дослідної роботи може охоплювати певний набір питань, що стосуються конкретного завдання, яке є частиною ширшої теми. Наприклад, тема дослідження впливу протипухлинних препаратів на функціональний стан печінки може розпадатися на такі питання: механізми дії протипухлинного засобу; активність вільнорадикальних процесів в субклітинних фракціях; механізми біотрансформації протипухлинного препарату.

Тематика випускних кваліфікаційних робіт визначається кафедрою та повинна відповідати навчальним планам і програмам дисциплін. При формулюванні теми роботи важливо враховувати наукові напрямки кафедри, а також можливість надання студентам кваліфікованого наукового керівництва. Тема повинна бути актуальною, новою та мати як фундаментальне, так і прикладне значення.

Студентам надається право вибирати тему роботи, а також пропонувати власну тему з відповідним обґрунтуванням її доцільності. Слід враховувати актуальність теми, її новизну,

теоретичне і практичне значення, відповідність професійному напрямку після завершення навчання, а також досвід студента, зокрема його наукові доповіді, і його особистий інтерес до обраної теми, а також здатність провести необхідні дослідження.

Вибір теми може бути полегшений консультаціями з науковим керівником і ознайомленням з літературними джерелами за обраною темою. Після визначення теми студент повинен погодити з науковим керівником етапи виконання роботи.

З окремих частин роботи, якщо, наприклад, ”у ній розглядатимуться міждисциплінарні питання, що відносяться до різних галузей науки, здобувачу можуть бути призначені наукові консультанти. Науковими керівниками (консультантами) призначаються, як правило професори і викладачі, які мають учений ступінь або вчене звання” [9].

Тема магістерської роботи повинна бути чіткою, стислою та відповідати її змісту, при цьому не допускаються повтори тем досліджень. Оскільки магістерська робота є кваліфікаційною науковою працею, яка містить елементи дослідження, до її виконання висуваються такі основні вимоги.

1. Магістерська робота має повноцінно відображати систему теоретичних і практичних знань, які студент здобув під час навчання за обраним напрямом і темою.

2. Робота повинна містити теоретичний та/або практичний компонент.

3. Теоретичні та методологічні питання, розглянуті в роботі, мають бути тісно пов’язані з реальними практичними аспектами та доповнені актуальними статистичними даними.

4. Аналітична частина роботи мусить ґрунтуватися на всебічному вивченні фактичного матеріалу, із застосуванням статистичних даних та інтернет-ресурсів.

5. У роботі мають бути застосовані сучасні інформаційні технології для обробки та представлення статистичних даних.

6. Для наочної демонстрації усі аспектів досліджуваного об’єкта чи явища у роботі потрібно використовувати містити таблиці, схеми, графіки та діаграми, що

7. Пропозиції та висновки в роботі мусять бути науково обґрунтованими, логічними та мати практичну й наукову цінність.

8. Робота мусить бути самостійним, завершеним науковим дослідженням, що розглядає актуальну проблему, відображає різні точки зору та чітко формулює позицію автора.

9. Текст магістерської роботи має бути логічно структурованим, послідовним, грамотно написаним, з використанням наукового стилю і чіткими, лаконічними формулюваннями, що усувають можливість суб'єктивних чи неоднозначних тлумачень.

10. Магістерська робота мусить бути оформлена згідно з наведеними вимогами.

Отже, тема науково-дослідної роботи повинна чітко відповідати науковому напрямку, бути актуальною, новою, містити поєднання теоретичних і практичних аспектів, відображати здобуті студентом знання, мати наукову й практичну цінність, а також бути оформлена відповідно до встановлених вимог.

3.2.2. Структура випускної кваліфікаційної роботи. Вимоги до комп'ютерного друку

Випускна кваліфікаційна робота "повинна мати цілісну структуру, а окремі розділи – бути логічно пов'язаними між собою та закінчуватися узагальненими висновками, які служать своєрідним переходом до наступних розділів.

Структура випускної кваліфікаційної роботи:

- титульна сторінка
- анотація
- зміст
- перелік умовних скорочень і позначень
- вступ
- огляд літератури
- матеріали й методи досліджень
- результати досліджень та їх обговорення

- висновки
- список використаних джерел
- додатки

Під час підготовки наукової роботи важливо дотримуватися певних вимог для зручності її читання: на одній сторінці має бути 3-4 абзаци. Текст необхідно ретельно перевірити на наявність граматичних помилок.

Кваліфікаційну роботу потрібно друкувати на комп'ютері на одній стороні аркуша білого паперу формату А4 (210×297 мм) з орієнтовною кількістю 30 рядків на сторінці, що містять від 1600 до 1700 знаків. Один авторський аркуш складає 40 000 знаків і займає иайже 24 сторінки. Сучасні текстові редактори автоматично коригують кількість знаків у рядку.

Загальний обсяг роботи – не менше 40 сторінок, включаючи титульну сторінку та висновки, але без списку використаних джерел, додатків, таблиць і рисунків, що можуть займати цілу сторінку. Обсяг роботи передбачає використання шрифтів (рекомендується Times New Roman) у текстовому редакторі Word розміром 14 пунктів з міжрядковим інтервалом 1,5.

Текст магістерської роботи друкується на комп'ютері на одному аркуші формату А4 (210×297 мм), з наступними розмірами полів: праве – 1,5 см, ліве – 3 см, верхнє – 2 см, нижнє – 2 см. Шрифт – чіткий, чорний і середньої жирності, а щільність тексту – рівномірна. Помилки та неточності можна виправляти за допомогою коректора або білої фарби, вносячи виправлення в текст або між рядками.

Основна частина магістерської роботи розбивається на розділи, підрозділи, пункти та підпункти. Заголовки структурних частин, таких як "АНОТАЦІЯ", "ЗМІСТ", "ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ І ПОЗНАЧЕНЬ", "ВСТУП", "РОЗДІЛ", "ВИСНОВКИ", "СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ" та "ДОДАТКИ", набираються великими літерами та симетрично розташовуються на сторінці. Заголовки підрозділів набираються малими літерами (окрім першої великої), без крапки в кінці, і не мають змісту після крапки, якщо складаються з кількох речень. Заголовки пунктів і підпунктів набираються малими літерами з абзацного відступу.

Кожну основну частину роботи (окрім підрозділів і пунктів) треба починати з нової сторінки. Неприпустимо розташовувати заголовок підрозділу в кінці сторінки, якщо після нього йде лише один рядок тексту.

Усі сторінки повинні бути пронумеровані, починаючи з титульного аркуша, на якому номер не ставиться. Нумерація сторінок відсутня на таких частинах, як "АНОТАЦІЯ", "ЗМІСТ" та перша сторінка "ВСТУПУ". Номери сторінок ставляться в правому верхньому куті, без крапки в кінці.

Структурні частини "ЗМІСТ", "ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ І ПОЗНАЧЕНЬ", "ВСТУП", "ВИСНОВКИ", "СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ" не мають нумерації. Номер розділу ставиться після слова "РОЗДІЛ" і не ставиться крапка після нього.

Підрозділи нумеруються всередині кожного розділу, зазначаючи номер розділу та порядковий номер підрозділу через крапку, наприклад, "1.2." (другий підрозділ першого розділу). Пункти та підпункти нумеруються за аналогією" [9].

Ілюстрації (фото, схеми, графіки, малюнки) та таблиці розміщуються після того місця, "де вони згадуються вперше або на наступній сторінці. Ілюстрації та таблиці на окремих сторінках не включаються в загальну нумерацію. Ілюстрації позначаються як "Рис." і нумеруються в межах розділу, за винятком додатків" [9]. Таблиці нумеруються подібним чином, із вказівкою їхнього номера в правому верхньому куті таблиці.

Формули також нумеруються в межах кожного розділу, з відповідним зазначенням номера формули в круглих дужках поруч із правим полем, наприклад: (2.2).

Примітки до тексту і таблиць, що містять довідкову або пояснювальну інформацію, нумеруються послідовно на сторінці, при цьому після "Примітки" ставиться крапка, якщо їх кілька.

Літературне оформлення випускної роботи – важливий аспект її виконання, що впливає на оцінку під час захисту. Оцінюється змістовність викладу матеріалу (логічність, послідовність, повнота, репрезентативність використаних джерел, загальна грамотність та відповідність стандартам).

Необхідно спочатку виконати роботу в чорновому варіанті, щоб мати змогу вносити зміни та доповнення за порадами наукового керівника або власними ідеями. Після узгодження чернетки з керівником можна приступати до оформлення чистового варіанта. Перед друком чистової версії роботи треба ретельно перевірити текст, назви підпунктів, таблиць, послідовність матеріалів, наведені цифрові дані, а також коректність висновків та рекомендацій.

3.2.3. Вимоги до структурних елементів випускної кваліфікаційної роботи

Титульний аркуш магістерської роботи є першою сторінкою наукової роботи і заповнюється відповідно до чітко визначених вимог. Ця сторінка оформлюється окремо і є початком нумерації сторінок. На титульному аркуші номер сторінки не ставиться.

На титульній сторінці вказується назва міністерства, закладу вищої освіти, структурного підрозділу, де була виконана робота, а також її тема та рівень вищої освіти здобувача. Далі зазначаються прізвище, ім'я та по батькові студента, а також прізвище, ініціали, науковий ступінь і вчене звання наукового керівника (за потреби – консультанта).

Нижче вказується прізвище, ініціали, науковий ступінь і вчене звання завідувача кафедри, а також дозвіл на захист, номер протоколу та дата засідання кафедри. Внизу на титульній сторінці вказують місто і рік виконання роботи. Оформлення титульного аркуша випускної кваліфікаційної роботи має відповідати зразку, наведеному в додатку В.

Анотація – це невеликий за обсягом текст, що відображає мету роботи та основні отримані результати. Анотація є першою частиною магістерської роботи після титульного аркуша. Вона повинна коротко та точно відображати основний зміст роботи. Обсяг анотації складає до 700 знаків українською та до 700 знаків англійською мовами.

Текст анотації має бути лаконічним і чітким. Рекомендується використовувати конструкції, характерні для офіційно-ділових текстів, стандартизовану термінологію, уникаючи складних граматичних зворотів і невідомих термінів. Анотацію складають після завершення написання основного тексту роботи. Структура анотації така: інформація про автора (прізвище, ініціали студента), назва роботи, спеціальність (шифр), назва закладу вищої освіти, місто та рік виконання роботи.

Основні твердження анотації часто формулюються через дієслова на зразок: проаналізовано, розглянуто, визначено, досліджено тощо. Додатково наводять ключові слова та словосполучення, що відображають зміст наукової роботи. Ключових слів має бути від 3 до 7, і їх перераховують у називному відмінку, розділяючи комами.

Анотація враховується до загальної кількості сторінок, проте номер сторінки на самій анотації не вказується. У анотації також можна зазначити обсяг роботи, кількість рисунків, таблиць та джерел літератури. Приклад оформлення анотації наведено в додатку Г.

Зміст є обов'язковим елементом роботи та розташовується після анотації. Він містить перелік розділів, підрозділів і пунктів роботи, вказуючи номери сторінок, на яких починається кожна частина (вступ, висновки, список використаних джерел, додатки).

Заголовки у змісті мусять точно відповідати тексту роботи. Зміст не можна скорочувати або змінювати порядок і підпорядкованість заголовків. Заголовки розміщуються з відповідними відступами, щоб відобразити ієрархічну структуру. Нумерація підрозділів здійснюється за індексаційною системою для кожної рубрики та підпорядкованих їй частин. У кінці кожного заголовка вказується сторінка, на якій починається рубрика.

Зміст також ураховується в загальну кількість сторінок, проте номер сторінки не вказується. Вимоги до формулювання заголовків розділів і підрозділів: чіткість, стислість і точність, а також логічна послідовність. Усі розділи та підрозділи,

зазначені у змісті, мають бути виділені в основному тексті роботи. Зразок оформлення змісту в додатку Д.

Перелік умовних скорочень і позначень розташовується перед вступом на окремому аркуші, щоб полегшити сприйняття тексту, уникнути повторів і зменшити обсяг роботи. У цьому переліку наводяться абревіатури термінів, символьні позначення величин, а також менш відомі скорочення, які зустрічаються в тексті понад три рази.

У основній частині роботи можна використовувати лише загальноприйняті скорочення та ті, що вказані в розділі "ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ І ПОЗНАЧЕНЬ". При першому згадуванні термін вказують повністю, тоді як в дужках указують скорочену форму, наприклад: аланінамінотрансфераза (АЛТ). Необхідно дотримуватися єдності у використанні скорочень протягом усієї роботи: кожне скорочення має бути однаковим у всіх випадках, а подібні слова – або бути скороченими однаково, або нескороченими взагалі.

Перелік умовних скорочень оформляється у дві колонки: в лівій указуються самі скорочення в алфавітному порядку, у правій – їх розшифровка (див. додаток Ж). Якщо терміни чи скорочення використовуються менше трьох разів, то їх не вносять у перелік, а пояснюють безпосередньо в тексті при першому згадуванні в дужках.

Вступ до магістерської роботи – важлива частина наукової роботи, що пояснює суть досліджуваної проблеми, її значущість і обґрунтування для проведення дослідження. У вступі автор мусить проаналізувати поточний стан проблеми, обгрунтувати доцільність її дослідження а також новизну та практичну значущість. У вступі визначають актуальність теми, її практичну значущість, а також об’єкт, предмет, мету та завдання дослідження. Крім того, описуються методи, що використовувалися в дослідженні, а також структура і основний зміст роботи. Якщо студент вирішив не розглядати певні аспекти теми, це потрібно зазначити у вступі. Обсяг вступу понине становити від однієї до двох сторіно. Вступ повинен

закінчуватись конкретно визначеною метою дослідження та завданнями роботи.

Там же обґрунтовується актуальність дослідження та підкреслюється важливість проблеми, яка досліджується. Актуальність теми – невід'ємна вимога для всіх наукових робіт. Вона відображає значущість та важливість дослідження, його відповідність сучасним потребам у галузях біохімії та біотехнології, а також перспективам їхнього розвитку та практичним завданням, пов'язаним із цими сферами. Актуальність характеризує співвідношення між відомими на сьогодні аспектами проблеми та тим, що ще не досліджувалося, а також указує на значущість наукових результатів для конкретних галузей науки чи виробництва.

У вступі автор подає короткий виклад нових наукових положень, які він пропонує, та зазначає їх відмітність від уже відомих результатів, розкриваючи ступінь новизни. Наукова новизна повинна виходити за межі простого переліку фактів чи ідей і представляти основну наукову концепцію дослідження, а також наукове пояснення досягнутих результатів у нових якісних і кількісних аспектах. Передбачувані закономірності до наукової новизни не належать.

Після визначення та обгрунтування наукової проблеми та визначення ступеня новизни, ставиться мета роботи та формулюються завдання, які необхідно виконати для її досягнення.

Мета дослідження – це кінцевий результат, на який спрямоване дослідження. Вона повинна відповідати назві роботи, містити не лише передбачувані результати, але й указувати на наукові передумови, на яких вона базується, а також пояснювати, у який спосіб ці результати будуть досягнуті (з використанням наукових гіпотез, ідей, явищ чи законів). Уникайте формулювань, таких як "обґрунтування та розробка наукових основ" або "розробка методів і засобів підвищення ефективності", оскільки вони описують засоби досягнення мети, а не саму мету. Не варто також формулювати мету як "дослідження..." чи "вивчення...", оскільки ці слова позначають методи досягнення мети, а не кінцеву мету.

Наприклад, мета випускної кваліфікаційної роботи може бути сформульована так:

“Мета роботи – з’ясувати особливості функціонування компонентів цитохром Р450-гідроксилюючої системи у мікросомній фракції печінки щурів за дії на організм різних доз диетилфталату”.

Між метою дослідження і його кінцевим результатом повинен бути чіткий та тісний зв’язок. Важливо не лише досягти мети, але й переконатися, що висновки точно відображають виконану роботу та досягнуті результати. Мета наукової роботи досягається через виконання конкретних завдань, що дозволить досягнути цієї мети.

Завдання дослідження – складова частина мети, вони випливають із неї та визначають конкретні кроки, які потрібно виконати на практиці (експериментально). Завдання не повинні бути надто масштабними, такими, що могли б стати основою для окремих дисертацій, але важливо, щоб вони були чітко сформульовані, визначали шляхи, методи та засоби їх досягнення, а також охоплювати побудову логічної моделі досліджуваного явища, гіпотези, які підлягають перевірці, та перспективи практичної реалізації результатів.

Завдання можуть містити такі пункти:

- узагальнення теоретичних питань, досліджуваної тематики;
- експериментальне дослідження вирішення цієї проблеми, виявлення типових ситуацій, недоліків та труднощів, аналіз причин їх виникнення, а також вивчення передового досвіду для уточнення та перевірки наукових фактів;
- обґрунтування необхідних заходів для вирешення цієї проблеми;
- підбір методичних рекомендацій, схем введення препаратів тощо для практичного застосування отриманих результатів.

Завдання формулюються у вигляді чітких дій: «встановити», «вивчити», «проаналізувати», «з’ясувати» тощо. Важливо ретельно визначити завдання, тому що вони визначатимуть структуру роботи. Окім того, це важливо для того, щоб назви розділів точно відповідали завданням і результатам дослідження.

Приклад формулювання завдань магістерської роботи:

“Для досягнення мети були поставлені такі завдання:

1. Оцінити стан системи біотрансформації токсичних речовин та вільнорадикальні процеси карциноми Герена й печінки щурів-пухлиноносіїв на різних етапах онкогенезу (латентний, логарифмічний та стаціонарний періоди пухлинного росту) та за умов впливу попереднього опромінення.

2. Вивчити вплив кумаринового похідного БКУ в ліпосомній та неліпосомній формах на швидкість інактивації та зміни гідроксилазної активності цитохрому Р-450 як компонента першої фази клітинної системи детоксикації в мікросомній фракції карциноми Герена та печінки.

3. Дослідити зміни глутатіонтрансферазної активності в мікросомній фракції карциноми Герена та печінки пухлиноносіїв за дії різних форм БКУ.

4. Провести електрофоретичний аналіз та охарактеризувати ізоферментний склад цитохрому Р-450 мікросомної фракції печінки та пухлини опромінених щурів.

Мети дослідження треба обов’язково досягнути, а завдання виконати. Якщо мета і завдання дослідження сформульовані неточно, це свідчить про недостатнє осмислення студентом основного наукового результату, до якого він прагне” [9].

Вимоги до основної частини магістерської роботи

Основна частина магістерської роботи є її центральним структурним елементом, у якому викладено ключову інформацію про об’єкт і предмет дослідження, що дозволяє повністю розкрити суть теми та досягнуті результати. Вона поділяється на розділи, підрозділи та, за потреби, пункти.

Перший розділ, як правило, має теоретичний характер і демонструє здатність студента самостійно аналізувати наукову літературу за темою дослідження, формулюючи на основі цього висновки. Обов’язковий елемент кваліфікаційної роботи – розділ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ, у якому систематизовано аналізуються джерела (15–30 найважливіших), з урахуванням їхньої актуальності, новизни, методичних підходів, переваг і недоліків. Доцільно структурувати огляд так: історія вивчення

проблеми, роботи з теоретичним спрямуванням, а також джерела, які частково стосуються теми.

Роботу з літературним джерелом належить починати з вивчення його вихідних даних (автор, місце, рік видання), аналізу змісту, передмови. Під час читання важливо відстежувати логіку викладення, виділяти ключові тези та відрізняти їх від ілюстративного матеріалу. Складні для розуміння статті рекомендується перечитувати кілька разів, щоб чітко визначити головну ідею й аргументи автора. Необхідну інформацію (цитати, числові дані, приклади) потрібно фіксувати з обов'язковим посиланням на джерело, зазначаючи сторінку.

Конспектуючи матеріал, важливо постійно співвідносити його зі змістом магістерської роботи, вибираючи лише ту інформацію, яка має пряме відношення до дослідження. Використання чужих думок без відповідного посилання розцінюється як порушення академічної доброчесності (плагіат). Водночас різноманітність і глибина використаних джерел підвищують наукову цінність дослідження.

Проаналізовані матеріали повинні бути логічно викладені у структурі розділів і підрозділів. Кожен розділ має охоплювати окреме питання, а підрозділ – окрему його частину. Після збирання літературних джерел потрібно скласти попередній план, який погодити з науковим керівником, адже, ймовірно, деякі частини доведеться переробити. Перед початком написання розділу необхідно окреслити його головну ідею та тезисно сформулювати зміст підрозділів. Матеріал слід подавати з елементами критичного аналізу, зіставленням різних позицій, узагальненням.

Якщо дослідження охоплює вузьке, чітко окреслене питання, огляд літератури може бути викладений без поділу на підрозділи. Якщо ж дослідження потребує аналізу кількох пов'язаних аспектів, тоді структурувати огляд відповідно до цього, створюючи підрозділи або навіть пункти. Весь текст повинен бути логічно пов'язаний, побудований навколо однієї головної ідеї. Аргументація має бути послідовною, з використанням суто наукових джерел – статей, монографій, дослідницьких праць; підручників та популярних видань ліпше не використовувати.

У випадку, якщо в огляді наявні рисунки або таблиці, до них обов'язково потрібно додати посилання на джерела. Примітки до тексту й таблиць з поясненнями чи довідковими даними мають бути пронумеровані в межах однієї сторінки. У разі кількох приміток на сторінці, після слова «Примітки» ставиться двокрапка.

Розділ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ, а також кожен його підрозділ, повинен завершуватись стислим висновком, у якому узагальнюються наукові дані, проводиться їх критичний аналіз, акцентується увага на невирішених питаннях, які ще потребують дослідження, та підкреслюється наукова значущість роботи. Оптимальний обсяг цього розділу – від 15 до 20 сторінок.

Посилання на літературні джерела

Посилання в тексті магістерської роботи необхідно наводити переважно на найсвіжіші видання. Застарілі джерела можна використовувати лише в тому випадку, якщо в них міститься інформація, яка не була внесена до пізніших публікацій.

Найпоширенішими способами оформлення посилань є дисертаційний номерний та монографічний. Найзручнішим і рекомендованим вважається номерний дисертаційний стиль: у тексті після відповідного фрагмента в квадратних дужках вказується номер джерела згідно з переліком у розділі СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ – наприклад, [15]. Якщо потрібно вказати конкретну сторінку, на якій міститься цитований матеріал (таблиця, рисунок, формула тощо), сторінка зазначається після номера через кому – [12, с. 234]. Посилання потрібно робити безпосередньо у тому місці тексту, де згадується джерело.

Якщо у роботі посилаються на кілька джерел поспіль, їх об'єднують через тире – [23–26]. При цитуванні конкретних фраз чи тверджень обов'язково вказується сторінка – [26, с. 16]. Монографічний стиль, який характерний для західних публікацій, передбачає подання в дужках прізвища автора, року видання та сторінки – [Марчук О.М., 2024:16]. Завершення розділу огляду літератури має містити короткі висновки, у яких оцінюється рівень опрацювання основних аспектів теми в наукових джерелах.

Розділ МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ є ключовим елементом роботи, оскільки демонструє рівень наукової підготовки студента і його практичні навички експериментальної роботи. У цьому розділі необхідно аргументовано пояснити вибір об'єктів дослідження, охарактеризувати фактори, які вивчались, діапазони їх змін, а також обґрунтувати достовірність отриманих результатів.

Описані методи повинні бути достатньо детальними, щоб за ними можна було відтворити проведені експерименти. Це стосується як умов дослідження, так і використаних реактивів, обладнання, методичних підходів. Такий рівень деталізації забезпечує наукову надійність і відкритість результатів дослідження.

Цей розділ може містити два підрозділи: "Об'єкт і методи досліджень" і "Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях". У підрозділі "Об'єкт і методи досліджень" описують об'єкти, на яких проводились дослідження (якщо це тварини, то вказують кількість, стать, вік, методи умертвіння, отримання тварин і т.д.; якщо рослини – їх кількість), умови проведення дослідів, методику й час узяття проб, фіксацію матеріалу.

У випадку використання у дослідженні певних біологічних об'єктів (тварин, рослин чи мікроорганізмів), під час їх першої згадки в тексті слід обов'язково вказати повну латинську назву виду курсивом, згідно з актуальними систематичними класифікаціями. При подальших згадках дозволено скорочувати назву роду до однієї літери, якщо немає загрози плутанини. Якщо ж кілька родових назв починаються з однакової літери, тоді використовують розширене скорочення з кількох літер, наприклад: *Staph. aureus, Str. lactis*.

При визначенні об'єкта, предмета й методу дослідження іноді виникають певні труднощі. Формулювання об'єкта має дати відповідь на запитання: "що досліджується?". Об'єктами можуть виступати біологічні системи, процеси, конкретні явища, їх групи. Вважають, що об'єкт дослідження характеризує визначену сферу об'єктивної дійсності, а предмет – їх сторони, аспекти, що досліджуються.

Предмет дослідження – поняття вужче, ніж об'єкт. Предмет – частина об'єкта, його елемент. Формулювання предмета

відповідає на запитання: “яке явище, який елемент, який процес досліджується в даному об’єкті?” Отже, предмет дослідження – це явище, процес, тенденція тощо, які відбуваються в даному об’єкті; залежність, зумовленість явищ, процесів, компонент, які виявляє в даному об’єкті дослідник.

У підрозділі “Об’єкт і методи досліджень” перелічуються використані в роботі реактиви: для імпортних реактивів указується назва фірми та зазначається країна-виробник тих чи інших реактивів і матеріалів, які використано в дослідах; для вітчизняних реактивів наводять кваліфікацію (ч, або ч.д.а.). У цьому розділі обов’язково вказують застосовані методи знеболювання й евтаназії.

Усі фізичні й хімічні одиниці вимірювання, що використовуються у науковій роботі, потрібно наводити відповідно до Міжнародної системи одиниць (СІ). Амінокислоти позначаються загальноприйнятими трилітерними скороченнями латинською мовою. Відповідно до сучасної наукової термінології рекомендовано використовувати слова ензим замість фермент і протеїн замість білок.

Якщо у дослідженні задіяні ензими, обов’язково вказують їх офіційну назву та класифікаційний номер відповідно до рекомендацій Міжнародного союзу біохімії (Enzyme Nomenclature 1992, включно з доповненнями у Eur. J. Biochem., 1993–1997, 1999, або у відкритому доступі: http://www.chem.qmul.ac.uk/iubmb/enzyme).

Ензиматичну активність визначають за швидкістю відповідної каталізованої реакції, виражаючи її у мкмолях перетвореного субстрату чи утвореного продукту за хвилину на міліграм протеїну. Також застосовуються одиниця активності U (або IU) та катал (кат). Питому активність зазвичай зазначають у формах мкмоль/хв·мг або од. акт./мг, кат/кг. Обов’язкове чітке зазначення умов проведення реакції: температури, pH, концентрації субстрату тощо.

Концентрації розчинів подають переважно у молярній формі (М, мМ, мкМ). Нормальні концентрації (н.) не використовують. У разі зазначення у відсотках потрібно уточнити співвідношення: маса/маса, маса/об’єм або об’єм/об’єм. Також

указують тип солей, використаних для приготування розчинів – безводні чи кристалогідрати.

Для опису характеристик хімічних сполук використовують термін “відносна молекулярна маса” (Mr), яка є безрозмірною, або “молекулярна маса” – у дальтонах (Да) чи кілодальтонах (кДа).

Якщо у дослідженнях застосовуються методи видимої або ультрафіолетової спектроскопії, треба враховувати, що вони фактично описують поглинання. Для оцінки прозорості біологічних розчинів використовують показник пропускання (Т). Якщо ж ідеться про поглинання, доречний термін “абсорбція” (А), а не “екстинкція” чи “оптична густина”.

Формули, що використовуються в розрахунках, подаються окремо від основного тексту з вільними рядками перед і після них. Їх пояснення розміщують одразу під формулою, починаючи зі слова “де” без двокрапки, та подають значення символів у тій послідовності, в якій вони з’являються у формулі. Якщо формула не поміщається в один рядок, її можна переносити після знаків “=”, “+”, “–”, “×” або “/”. Нумерують тільки ті рівняння, на які є подальші посилання у тексті.

Опис методів повинен спиратися на принципи математичного планування експериментів, а також передбачати оптимізацію й обґрунтовану обробку отриманих результатів.

При описі методу необхідно обов’язково посилатися на джерело літератури, з якого запозичений метод. При описі широко відомих методів (наприклад, методу Лоурі для визначення кількості протеїну в біологічних об’єктах) вказують тільки принцип методу та формули, за якими проводять розрахунки. Якщо метод, описаний у літературі, модифікований, то потрібно детально описати модифікації й обґрунтувати необхідність їх внесення. У тому випадку, якщо деякі реактиви піддавали додатковій очистці, то подається посилання та джерело, де описаний метод і основні характеристики очищених реактивів.

У підрозділі ”Об’єкт і методи досліджень” наводять метод статистичної обробки результатів дослідження. Обсяг розділу залежить від кількості використаних методів. Рекомендується його обмежувати 8-10 сторінками.

Для реалізації завдань добираються методи дослідження, тобто способи отримання достовірної інформації про об'єкт і предмет дослідження. Розробка структури дослідження, його методики є складовими елементами алгоритму виконання магістерської роботи.

У розділі РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ викладаються результати власних експериментальних досліджень автора з акцентом на тому, який новий внесок він зробив у вирішення обраної наукової проблеми. Необхідно дати оцінку тому, наскільки повно виконані поставлені завдання, проаналізувати достовірність отриманих результатів, порівняти їх з аналогічними даними з наукових праць інших дослідників. У разі потреби варто обґрунтувати доцільність подальших досліджень, а також зазначити негативні результати, якщо вони стали підставою для зупинення експериментів.

У цьому розділі потрібно акцентувати увагу на виявлених нових фактах, закономірностях, висновках, рекомендаціях, а також уточнити вже відомі, але недостатньо досліджені положення. Результати експериментів важливо співвіднести з теоретичними положеннями, надаючи відповідні посилання на джерела. Крім того, варто розглянути питання практичного застосування результатів, їх ефективність, а також перспективи подальшої наукової розробки теми.

Цей розділ містить власні дослідження автора і може мати кілька підрозділів. У ньому повинні наводитись таблиці, рисунки, фотографії, графіки та діаграми, матеріали для побудови яких отримані автором. У таблицях указують достовірність отриманих результатів, а на графіках і діаграмах наводяться у вигляді вертикальних ліній з обмеженням, обчислені за законами імовірнісної статистики межі їх максимально можливих змін.

У таблицях і підписах до рисунків не варто використовувати скорочення слів (абревіатури), за винятком загальноприйнятих, або, у разі крайньої потреби, з обов'язковим поясненням у примітках. Не допускається також довільне скорочення назв,

наприклад таких як «глюкозидаза» чи «пероксидаза», якщо вони не внесені до переліку умовних скорочень на початку роботи.

Цифрові дані потрібно округлювати відповідно до встановлених норм, з урахуванням середньої похибки досліду. Всі статистично значущі відмітності між показниками необхідно підтверджувати статистичним аналізом із зазначенням використаних методик.

Правила оформлення результатів дослідження

Згідно з чинним державним стандартом України «Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення», результати статистичної обробки досліджень подаються у вигляді таблиць або ілюстрацій (графіків, рисунків, діаграм, схем, фотознімків тощо).

Оформлення результатів у вигляді таблиць

Таблиці – форма структурування інформації, при якій числові або текстові дані розміщують у стовпцях, що відокремлені вертикальними та горизонтальними лініями. Існують такі види таблиць:

- Функціональні таблиці – призначені для зіставлення процесів, що подаються у вигляді залежностей між аргументами та функціями.
- Таблиці якісних ознак – демонструють зв’язок між явищами або процесами без чіткої кількісної характеристики.
- Статистичні таблиці – використовуються для великого обсягу даних, коли не передбачено аналіз функціональних залежностей.

За змістом таблиці бувають:

- Аналітичні – містять результати обробки даних, зокрема похідні показники; після таких таблиць обов’язково додають узагальнюючий висновок, що формулює нове знання на основі аналізу, наприклад: «З таблиці видно, що...».
- Неаналітичні – містять первинні, ще не опрацьовані статистичні дані, які слугують лише як інформаційна база.

Усі числові дані в таблиці повинні бути компактними та поданими з однаковим ступенем точності. Дані з високою

точністю необхідно округлювати до рівня найменш точних чисел у таблиці. Кількість знаків після коми має бути однаковою в усіх рядках. При відсутності будь-яких значень – ставиться прочерк.

Елементи статистичної обробки (наприклад, M±m, n, P тощо) зазначаються або безпосередньо під таблицею, або в окремому стовпці. За потреби під таблицею розміщують примітки у формі виносок.

Кожна таблиця повинна мати чітко сформульовану назву, яка розташовується над таблицею, вирівняною по центру щодо тексту (рис.1).

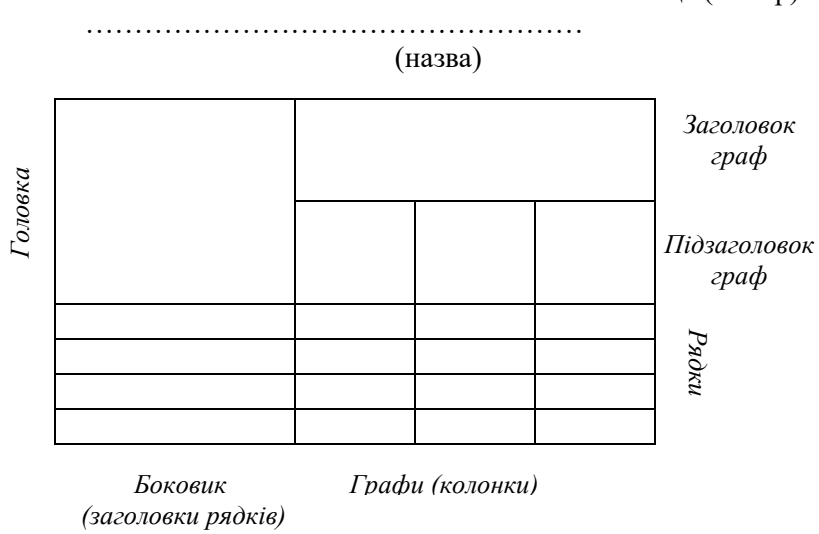

Рис.1. Зразок таблиці

Слово «Таблиця» та назву починають з великої літери. Назву не слід підкреслювати. Слово ”Таблиця” пишеться без скорочення і розміщується справа з відповідною нумерацією таблиці, яка враховує розділ та порядковий номер в таблиці. Назву таблиці розміщують рядком нижче після слова ”Таблиця” по центру сторінки. Перше слово назви пишеться з великої літери (рис.1); назва має бути стислою і відображати зміст таблиці.

“Заголовки граф таблиць треба починати з великої літери, а підзаголовки – з малої, якщо вони є частиною одного речення з заголовком. Якщо підзаголовки самостійні, їх також пишуть з великої літери. Висота рядків таблиці має бути не менше 8 мм. Графа з порядковими номерами рядків у таблиці не повинна використовуватись.

Таблиця розташовується в тексті після першого її згадування так, щоб читач міг ознайомитися з нею без повороту всього блока тексту або з обертанням за годинниковою стрілкою. Якщо таблиця займає багато рядків, її дозволяється переносити на наступну сторінку, але заголовок при цьому вказують тільки один раз – над першою частиною. При значній кількості граф таблицю можна розділити на частини, розміщуючи одну частину під іншою в межах тієї ж сторінки. Якщо графи або рядки виходять за межі сторінки, то у першому випадку повторюють заголовок таблиці (головку), а в другому – боковик.

Якщо в таблиці є слова, що повторюються у графах, і вони складаються з одного слова, їх допускається замінювати лапками. Якщо ж вони містять два і більше слова, то перше повторення позначають словами «Те саме», а наступні – лапками. Проте не дозволяється замінювати повторювані цифри, знаки або хімічні/математичні символи лапками” [9].

У наукових роботах треба розташовувати лише ті таблиці, що важко викласти у текстовій формі, зокрема дані експериментів, порівняльні результати, деталізовану довідкову інформацію тощо. Основна перевага таблиць – компактне подання великого обсягу цифрової інформації.

Оформлення результатів досліджень в ілюстраціях

Для наочного представлення матеріалу результати досліджень можуть оформлюватися у вигляді ілюстрацій. Ілюстрація – це графічне зображення, що пояснює або доповнює зміст тексту. Усі ілюстрації повинні бути змістовними та відповідати загальному задуму роботи. Не рекомендується використовувати випадкові або другорядні зображення, які не мають безпосереднього зв’язку з текстом. Важливо, щоб ілюстрація відповідала змісту, а зміст – ілюстрації.

Графічні матеріали повинні бути якісними, з чітким відтворенням (наприклад, фотодокументи, електрофорез, мікрофотографії). Для ілюстрації процесів або відношень між елементами системи використовують графіки, діаграми, схеми тощо.

Кожна ілюстрація мусить мати підпис, що розкриває її зміст. Підпис робиться під ілюстрацією, містить слово «Рис.», номер і назву, а за потреби – додаткові пояснення у вигляді підрисуночного тексту.

Побудова графіків

Графік – графічний спосіб зображення функціональної залежності у вигляді лінії на площині, що дозволяє визначати значення функції за заданим значенням аргументу. Найчастіше графіки будуються у прямокутній (декартовій) системі координат з однаковим масштабом по осях, рідше – у полярній системі для функцій із кутовим аргументом. Якщо потрібно охопити широкий діапазон значень, застосовують логарифмічну шкалу.

У координатній системі: вісь ординат (вертикальна) використовується для нанесення значень залежної змінної; вісь абсцис (горизонтальна) – для незалежної змінної.

На осях значення відкладають у вигляді шкал з лінійним або логарифмічним масштабом. Значення координат наносять поза межами графічного поля, і початок відліку не обов'язково повинен бути з нуля. У разі великої різниці в значеннях допускається розрив осі, що позначається спеціальним символом (рис.2).

Приклад побудови графіка

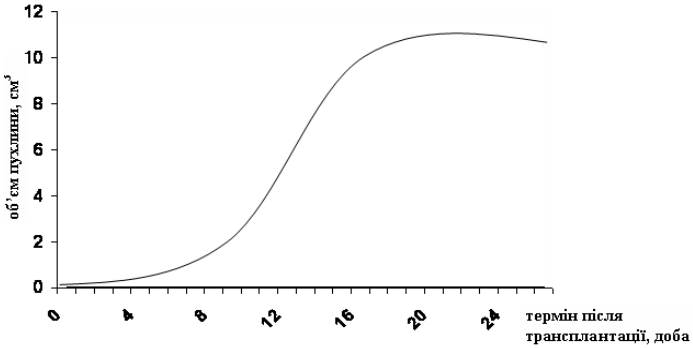

Рис.2. Графік залежності об'єму карциноми Герена від терміну після трансплантації

Фактичні дані на графіку позначають символами: кружками, хрестиками або точками в кружках (але не простими точками). Якщо даних небагато і точки розташовані на значній відстані одна від одної, їх з'єднують ламаною суцільною лінією.

"Якщо в досліді одержано велику кількість даних і точок, які розміщуються в явній функціональній залежності, їх сполучають плавною кривою лінією. У випадку значного розкиду експериментальних точок лінію проводять відповідно до існуючих методів математичної обробки результатів досліджень (метод середніх квадратів та інші).

При накресленні на графіку невеликої кількості кривих, вони зображаються різними лініями – суцільною, точковою, штриховою тощо. Якщо на графіку багато кривих, вони нумеруються" [9]. Іноді для виділення окремих дослідних точок застосовуються спеціальні позначки — кружки, трикутники, квадрати, ромби тощо (рис.3).

На основі побудованого за експериментальними даними графіка можна визначити проміжні значення, вимірюючи координати будь-якої точки, розташованої на кривій. Такий підхід називається інтерполяцією. Аналогічно, продовживши лінію графіка за межі наявних даних, можна оцінити крайні значення. Цей метод називається екстраполяцією.

За необхідності на графіках зображуються результати статистичної обробки, причому ціна поділок шкали має бути вищою за можливу похибку вимірювань у досліді. "Достовірність одержаних результатів наводиться у вигляді вертикальних ліній з обмеженнями (рис.3), довжина яких розрахована за законами імовірнісної статистики меж їхніх максимально можливих змін. У підпису до графіка вказується, яка величина наводиться як межа змін даних: ±m – середньоквадратична помилка середньої арифметичної величини, або ±2σ – подвоєне значення середньоарифметичної величини" [9].

З метою більшої інформативності, а також для ефективнішого використання координатного поля до графіка іноді вноситься кілька вертикальних осей із позначками кількох величин у різних масштабах. Подібні складні графіки можна

будувати у випадку багатофакторних дослідів. При введенні додаткової (третьої) осі і за сучасних можливостей моделювання та сканування за допомогою ЕОМ результати багатофакторних дослідів можна ілюструвати у вигляді перспективних, об'ємних графіків (та інших видів ілюстрацій), що значно точніше унаочнює їх порівняно з традиційними одноплощинними графіками.

Приклад побудови графіка

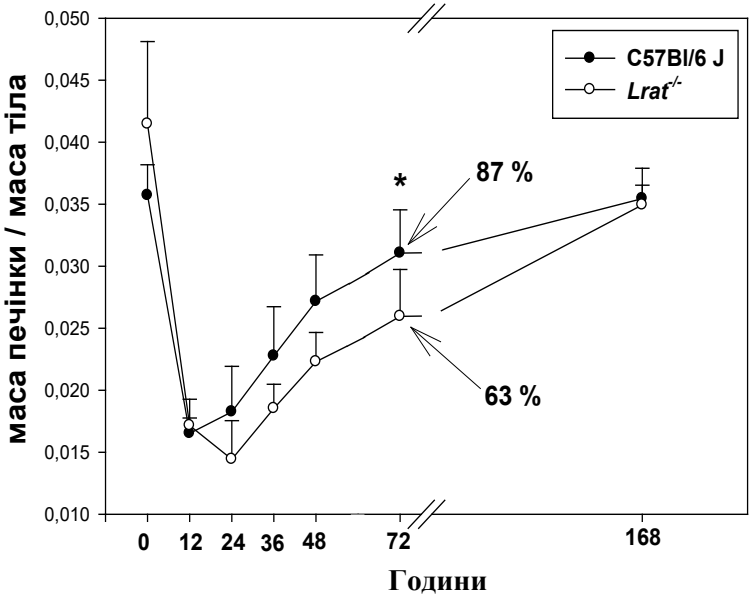

Рис.3. Відновлення маси печінки у мишей дикого типу (C57BL/6J) та нокаутів Lrat$^{-/-}$ після гепатектомії

Примітка: величини подані як M±m, n = 5; цифри на графіку відображають відсоток відновлення маси печінки порівняно з нульовим часом (0 годин); «» – статистично достовірна різниця порівняно з показниками мишей C57BL/6J (P = 0,004).*

У біохімічній практиці для наочного та графічного представлення взаємозв'язку між величинами й аналізу великих обсягів даних часто використовують ***діаграми*** як одну з форм

координатних зображень. Вони вирізняються високим рівнем інформативності та зрозумілості, що дає змогу легко сприймати подану інформацію навіть без детального ознайомлення з текстовою частиною. Залежно від типу числових даних, діаграми поділяють на лінійні, стовпчикові (стрічкові), секторні, площинні тощо.

Секторні діаграми – коло, розділене на сектори, площі яких знаходяться у прямій залежності від величин (відсоткових або абсолютних) досліжуваного явища або об'єкта (рис.4).

Приклад побудови секторної діаграми

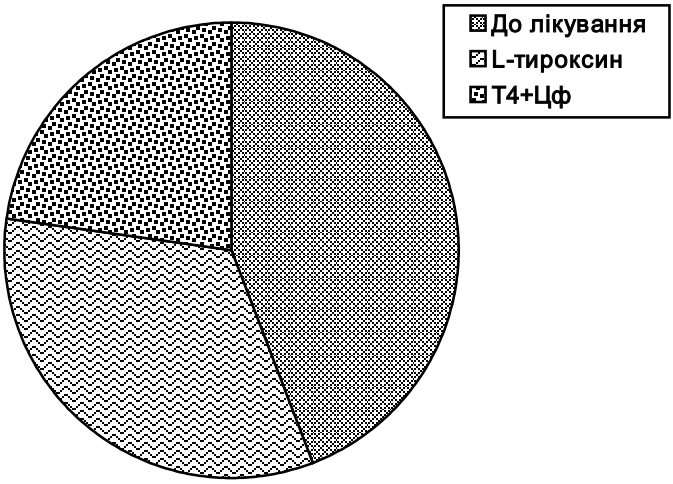

Рис.4. Вміст тиреотропного гормону в сироватці крові хворих на дифузно-вузловий зоб за умов комбінованого лікування L-тироксином і Цефаселем

Примітка: T_4 + Цф – хворі, для лікування яких застосовували L-тироксин одночасно з препаратом Цефасель.

Як приклад, можна навести діаграму, котра відображає вміст тиреотропного гормону, тироксину та трийодтироніну у сироватці крові хворих дифузно вузловим зобом (рис.4).

Лінійні діаграми будуються на координатній сітці, де на осі абсцис відкладається час або факторальні ознаки, а на осі ординат – розміри результативної незалежної ознаки чи показники на певний момент або період часу. Після нанесення всіх даних вершини ординат сполучають відрізками й одержують ламану лінію.

Приклад побудови лінійної діаграми

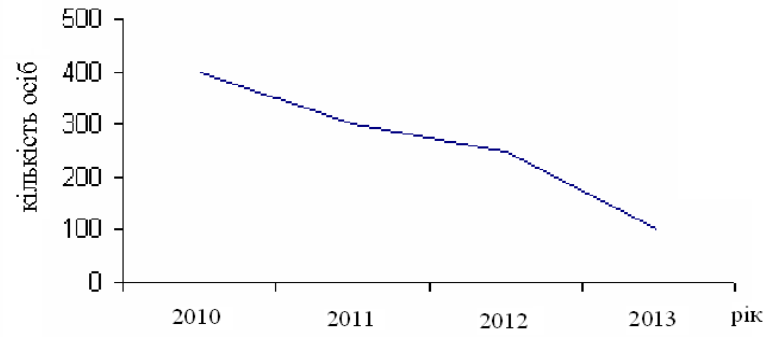

Рис.5. Динаміка захворюваності населення гепатитом А

Отримані результати можна також представити у вигляді стьожок (шпальт). Подібні діаграми мають вигляд прямокутників однакової ширини, а довжина (висота) їх пропорційна значенням величин. Якщо потрібно показати кількість взаємозалежних величин, а також межі розходження середніх числових значень варіантів, будують діаграми у вигляді вертикальних шпальт. Якщо потрібно показати співвідношення між безперервною залежною перемінною, діаграми будуються у вигляді горизонтальних стьожок.

Як різновид горизонтальних діаграм можуть бути застосовані кайт-діаграми (від англ. kite – паперовий змій), які наочно відбивають зміни частот незліченних перемінних, безперервно розподілених у межах певної площі. Кайт-діаграми будуються шляхом нанесення частот кожної перемінної у вигляді паралельних відрізків, перпендикулярних осі абсцис. Після нанесення частот сусідні кінці відрізків можуть бути сполучені прямими лініями.

На відміну від плоских діаграм, більш виразними та наочними є об'ємні координатні діаграми, які зазвичай застосовуються для відображення результатів багатофакторних досліджень. Вони вирізняються підвищеною ілюстративністю та інформативністю (рис. 6).

Приклад побудови об'ємної діаграми

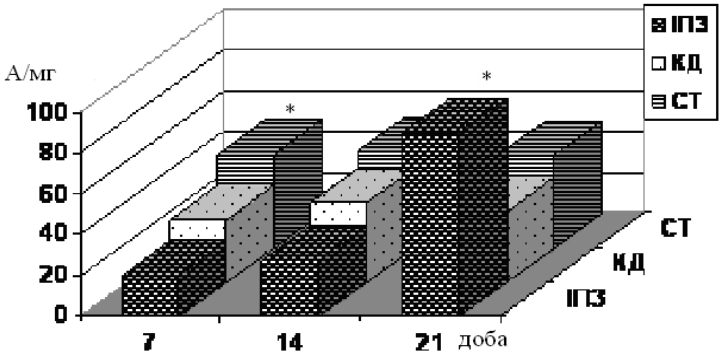

Рис. 6. Вміст продуктів пероксидного окислення ліпідів у мітохондріальній фракції печінки щурів-пухлиноносіїв

Гістограма (від грецьких слів histos – стовп і gramma – межа) – це метод графічного відображення табличних даних. Вона виглядає як діаграма, що складається з прямокутників, між якими немає розривів (рис. 7). Гістограма дозволяє легко візуалізувати значення певної величини в межах визначених

інтервалів. Вона має вигляд ряду прямокутників, які стоять поруч один з одним без проміжків. Кожен прямокутник (стовпчик) відображає частоту – тобто скільки разів значення потрапило в певний інтервал.

На горизонтальній осі гістограми відкладаються інтервали значень ознаки (наприклад, зріст, вага, вік тощо), які зазвичай мають однакову ширину. На вертикальній осі позначається кількість випадків (частота), з якою значення потрапляють до відповідного інтервалу.

Приклад побудови гістограми

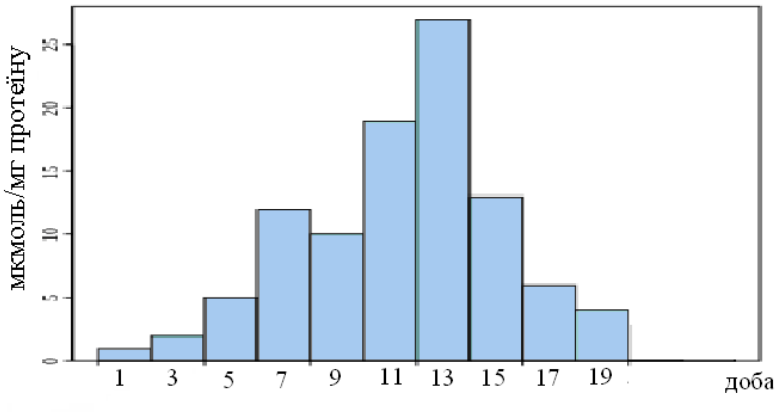

Рис. 7. Вміст ТБК-активних продуктів у ядерній фракції попередньо опромінених щурів

Схема – це умовне зображення без дотримання масштабу, яке використовується для передачі основної ідеї процесу, пристрою чи об'єкта, а також для показу взаємозв'язків між їх основними елементами. У біохімічних дослідженнях схеми служать для ілюстрації складу систем, їхніх компонентів і взаємодій. Вони формуються з окремих елементів, які зображаються у вигляді геометричних фігур із відповідними позначеннями зв'язків між ними. У середині фігур можуть розміщуватись умовні

позначення, літери, числа або абревіатури, а їхнє пояснення надається в підписі до ілюстрації або в основному тексті.

Залежно від змісту матеріалу схеми поділяються за функціональним призначенням – на структурні, функціональні, принципові, блок-схеми тощо.

Як приклад нижче наведена схема механізму дії гормонів через аденілатциклазну систему (рис. 8).

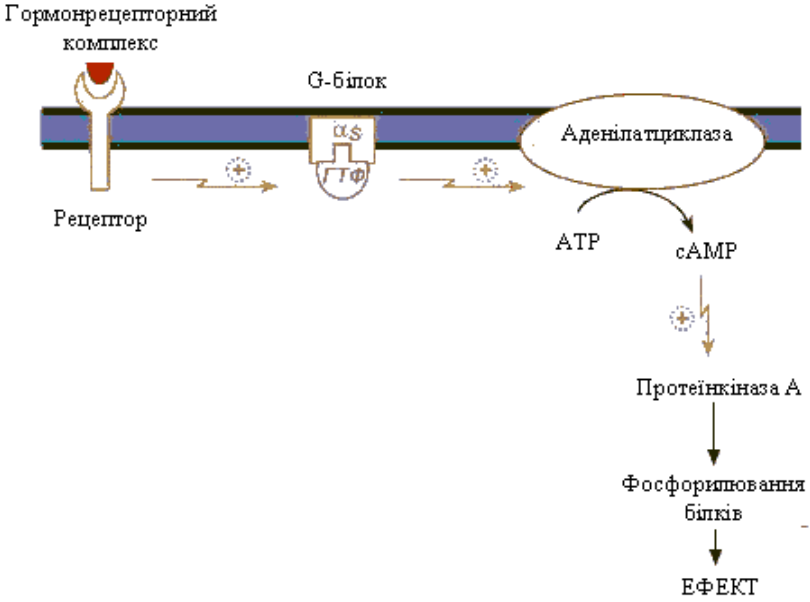

Рис. 8. Схема аденілатциклазного шляху передачі гормонального сигналу

Певні особливості біохімічних досліджень вимагають використання візуально-документального матеріалу, такого як фотографії, діапозитиви, негативні плівки тощо. Вони можуть виконувати функцію наукових, технічних або інформаційно-хронікальних ілюстрацій. У біохімічній практиці подібні зображення найчастіше застосовуються під час гістологічних, електрофоретичних чи електронно-мікроскопічних досліджень для підтвердження чистоти препарату або демонстрації

присутності (чи просторового розподілу) певних метаболітів, ізоферментів тощо (див. рис. 9).

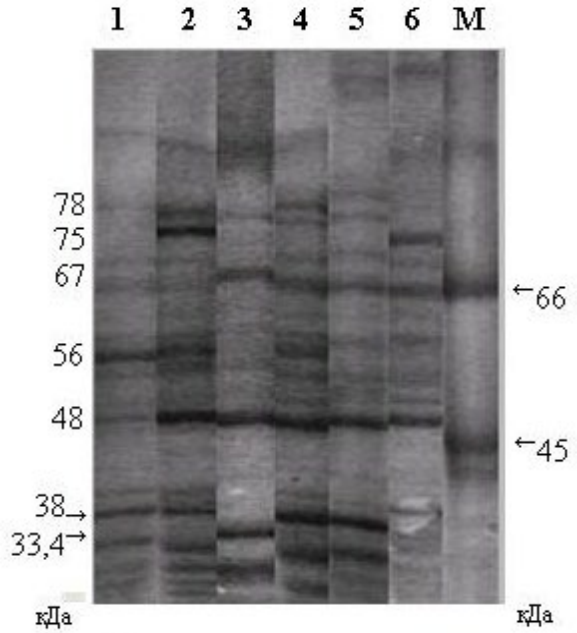

Рис. 9. Електрофореграми протеїнів мікросомної фракції карциноми Герена попередньо опромінених щурів-пухлиноносіїв

Примітка: 1, 3, 5 – щурі-пухлиноносії на 7, 14, 21-шу доби після трансплантації пухлини, відповідно; 2,4,6, – щурі-пухлиноносії на 7, 14, 21-шу доби після опромінення та трансплантації пухлини, відповідно; М – маркерний препарат.

Не дозволяється дублювати результати досліджень у таблицях і рисунках. Автор роботи повинен у кожному конкретному випадку зупинитись на одному варіанті (або рисунок, або таблиця), керуючись необхідністю найбільш повно зобразити результати досліджень. При обробці результатів досліджень рекомендується використуватися ЕОМ, що значно

скорочує час розрахунків і розширює можливість отримання оригінальних і достовірних даних. При обговоренні результатів отримані експериментальні дані аналізують і порівнюють з результатами, отриманими іншими авторами (описані в "'Огляді літератури"), пояснюють причини можливих відмінностей, обговорюють і висвітлюють те нове й оригінальне, що дає виконана робота. Усі думки, положення роботи повинні бути обґрунтовані. Якщо є кілька поглядів на проблему, то необхідно їх порівняти, виявляючи подібність і відмітність, даючи загальну оцінку: у ній необхідно виділити те типове, однорідне, що характерне для даного явища.

Інтерпретація отриманого матеріалу – найскладніший момент у роботі, тому що найчастіше автори обходяться тільки констатацією фактичного матеріалу й зразу роблять висновки. Однак поки не має ґрунтовного обговорення й опису всіх даних, то можуть випасти з поля зору цінні характеристики, які не виділяються на перший погляд, але які суттєво впливають на висновки.

Принцип оформлення результатів дослідження може бути комбінований, коли поєднані описи та графічно-наочний додаток. Типові графіки й схеми подаються в додатках, а в основному тексті робиться лише посилання на них.

У деяких випадках доцільно цей розділ присвятити викладу власних результатів. Тоді його називають ”результати власних досліджень”. У такому разі в ньому не бажано наводити дані, взяті з робіт інших авторів, якщо ж це необхідно, то таке цитування потрібно робити особливо коректно. При цьому обговорення результатів власних досліджень проводять в окремому розділі – ”Обговорення результатів досліджень”.

Суттєвим моментом при обговоренні результатів власних досліджень є висунення наукової гіпотези. Оскільки студенти лише навчаються робити перші кроки в науково-дослідній діяльності і їм нелегко висунути гіпотезу, тому йому потрібно в цьому допомогти. Проте студент мусить бути ознайомлений з терміном ”наукова гіпотеза”.

Гіпотеза – це наукове припущення, сформульоване для пояснення певних явищ чи процесів, а також можливих причин,

що призводять до конкретних результатів. Вона є частиною наукової теорії та слугує відправною точкою для пошуку істини, дозволяючи ефективніше збирати й систематизувати фактичні дані.

Як і наукова ідея, гіпотеза має імовірнісний характер і проходить у своєму розвитку три основні етапи:

- спершу відбувається накопичення фактичного матеріалу, на основі якого формулюються попередні припущення;
- далі припущення перетворюється на гіпотезу, яка підкріплюється відповідною теоретичною базою;
- на завершення здійснюється практична перевірка, що дозволяє уточнити гіпотезу залежно від отриманих результатів.

Гіпотезу можна розглядати як припущення щодо причинного зв'язку з певним наслідком. Якщо її положення узгоджуються з реальними фактами та спостереженнями, у науковому середовищі вона може набути статусу теорії або закону. Кожна гіпотеза в процесі наукового пізнання обов'язково проходить перевірку практикою: підтвердження її відповідності дійсності й відсутність суперечностей із уже доведеними положеннями свідчать про її наукову обґрунтованість.

Нова гіпотеза може замінити стару лише тоді, коли нові факти не можуть бути пояснені в рамках попередньої гіпотези або суперечать їй. При цьому стара гіпотеза не відкидається повністю, а зазнає коригувань та уточнень. Із удосконаленням та уточненням гіпотеза може перетворитися на закон.

Обсяг розділу РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ визначається метою та завданням роботи. Загальний обсяг експериментальної частини повинен приблизно на третину перебільшувати теоретичне обґрунтування проблеми.

За необхідності можна внести в роботу короткий розділ, який називають "Узагальнення" або "Підсумки". Цей розділ містить стислий виклад виявлених автором закономірностей, які дозволяють підвести підсумок обговорення результатів роботи та обґрунтовують висновки, які з них випливають.

Обсяг розділу РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ визначається метою та завданням роботи. Загальний обсяг експериментальної частини повинен приблизно на третину перебільшувати теоретичне обґрунтування проблеми.

Висновки – основні положення, які автор формулює для представлення під час публічного захисту своєї наукової праці. У магістерських роботах експериментального характеру цей розділ повинен містити основні наукові результати, отримані студентом самостійно, що підтверджують його внесок і пріоритет у розв'язанн наукової проблеми.

Висновки мають відображати логічно послідовне, чітке і стисле викладення основних здобутих результатів, їх відповідність меті дослідження та завданням, поставленим у вступі.

Основне призначення цього розділу – підсумувати проведену роботу. У ньому треба подати найважливіші наукові й практичні досягнення, окреслити суть розв'язаної проблеми, а також вказати її значущість для наукової сфери та прикладного використання. Тут необхідно коротко та чітко, "у вигляді окремих пунктів, навести основні результати проведених досліджень. До пунктів висновків вносять конкретні дані, які мають елементи новизни й отримані автором роботи. Одним із пунктів висновків можуть бути рекомендації до практичної й теоретичної реалізації отриманих результатів" [9].

Висновки, подані в завершальному розділі наукової роботи, не повинні дублювати чи механічно повторювати висновки з окремих розділів. Їх зміст має концентруватися на узагальнених результатах, які справді відображають новизну та сутність проведеного дослідження. Як правило, ці підсумкові положення подають у вигляді кількох пронумерованих абзаців, побудованих у логічній відповідності до структури дослідження.

У цьому розділі важливо дати цілісну оцінку виконаної роботи, визначивши її головний зміст, досягнуті наукові результати, а також окреслити нові завдання, що можуть виникати на основі проведеного дослідження.

Типовою помилкою при формулюванні висновків є зведення їх лише до простого переліку отриманих результатів без достатньої конкретизації, кількісного або якісного аналізу. Такі висновки часто не розкривають ступінь реалізації основної наукової ідеї, не містять авторської оцінки новизни, ефективності або можливостей практичного застосування здобутих результатів.

Висновки повинні бути актуальними й оригінальними для відповідної наукової галузі. У них необхідно чітко зазначити, що мета дослідження досягнута, а всі завдання, поставлені у вступі, – виконано. Текст висновків мусить відповідати змісту вступу, створюючи логічне завершення всієї роботи. Магістерські роботи мають містити 3–5 змістовних висновків.

Загалом висновки – це не просто підсумок дослідження, а стислий виклад його наукової цінності, виявлених закономірностей, нових підходів і пропозицій автора до розв'язання досліджуваної проблеми. Зразок оформлення висновків у додатку К.

Оформлення списку використаних джерел

Список використаних джерел – це складова частина бібліографічного апарату, яка містить повні бібліографічні описи джерел, що були залучені під час написання наукової роботи. Цей розділ розміщується після висновків і є важливим компонентом магістерського дослідження, оскільки демонструє рівень опрацьованої літератури та ступінь самостійності автора у вивченні теми.

Розділ "СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ" – обов'язкова структурна частина магістерської роботи. У ньому перелічуються всі інформаційні ресурси, до яких звертався автор: наукові публікації, книги, навчальні матеріали, офіційні документи, нормативно-правові акти, ресурси мережі Інтернет тощо. До списку вносять лише ті джерела, які фактично використані в дослідженні і на які є покликання в основному тексті.

Усі позиції у списку зазначаються мовою оригіналу, без перекладу, і розміщуються у визначеному порядку з нумерацією арабськими цифрами.

Рекомендовані два способи розміщення джерел у списку:

1) у порядку появи посилань у тексті (зазвичай при цифровій формі посилань, найзручніший для використання);

2) в алфавітному порядку прізвищ перших авторів або заголовків. Матеріали розміщуються в алфавітному порядку: спочатку джерела українською та іншими кириличними мовами, потім – латиницею. Кожна позиція має бути оформлена згідно з вимогами: обов'язково зазначаються автор(и), назва, місце видання, видавництво, рік видання, кількість сторінок (для друкованих джерел), або посилання та дата звернення (для електронних ресурсів).

Обсяг джерел зазвичай від 30 до 80 позицій, залежно від теми дослідження. Усі джерела мають бути науково достовірними та релевантними до теми магістерської роботи.

Бібліографічний опис – це впорядкований набір відомостей про документ, сформований за встановленими правилами, що забезпечує його загальну характеристику та точне розпізнавання.

Список джерел формується відповідно до державного стандарту (ДСТУ 8302:2015) або іншого стилю, затвердженого у методичних рекомендаціях факультету (наприклад, APA, Chicago тощо). У ЗВО України переважно використовується саме ДСТУ.

"*Оформлення списку використаних джерел* здійснюється відповідно до вимог ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання». Зразки правильного оформлення бібліографічних описів наведено у додатку Л (див. https://msu.edu.ua/library/wp-content/uploads/2019/02/pryklady-oformlennja-bibliohrafichnohoopysu-zhidno-dstu-8302.pdf; http://lib.pnu.edu.ua/files/dstu-8302-2015.pdf)" [5].

Бібліографічний опис складається з обов'язкових і, за потреби, факультативних елементів. До обов'язкових належать ті, що забезпечують точне розпізнавання документа, і саме вони

мають бути присутні у кожному описі. Також важливо дотримуватись установлених проміжків між знаками та елементами, щоб чітко відрізняти пунктуацію, задану правилами, від граматичної.

“Дотримання студентом вимог чинних стандартів щодо оформлення бібліографічного списку в курсовій, дипломній та магістерській роботі є обов’язковим. Останній аркуш списку літератури підписується студентом, який виконав роботу, та науковим керівником” [9].

Оформлення додатків

Додатки до структури випускної кваліфікаційної роботи створюються за потреби, оскільки це необов’язкові компоненти наукового дослідження. Водночас їх наявність сприяє підвищенню довіри до результатів і підтверджує їхню достовірність.

Додатки до роботи обов’язкові в тих випадках, коли обсяг теоретичного чи емпіричного матеріалу надмірний. Основна частина таких матеріалів виноситься у додатки, а суть подається безпосередньо в основному тексті роботи.

У додатках доцільно розміщувати:

- додаткові ілюстрації;
- таблиці з другорядними числовими даними;
- проміжні математичні обґрунтування, формули та розрахунки;
- протоколи, акти перевірок і випробувань;
- інструкції, методики, алгоритми та програмне забезпечення;
- звіти з патентних досліджень (за наявності таких).

За формою це можуть бути: текст, таблиці, схеми, графіки, карти, фотографії, веб-сайти тощо. Додатки доповнюють зміст експериментального розділу, є документальним свідченням про хід наукового дослідження. У додатки можна вносити інформацію про ”Охорону праці та безпеку в надзвичайних ситуаціях”, де детально описують правила безпеки роботи в біохімічній лабораторії відповідно до інструкцій.

Додатки оформлюються як продовження основної частини наукової роботи на наступних сторінках або як окрема частина,

при цьому треба дотримуватися послідовності згадувань у тексті. Якщо додатки розміщуються після основного тексту, кожен з них має починатися з нової сторінки. У верхній частині сторінки, по центру, пишеться слово «Додаток» та відповідна велика літера, а під нею – назва додатка, надрукована з малої літери (за винятком першої, великої літери) і вирівняна по центру.

"Додатки позначаються великими літерами українського алфавіту, за винятком літер З, Є, І, Ї, Й, О, Ч, Ь. Наприклад: Додаток А, Додаток Б тощо. Якщо є лише один додаток, він позначається як Додаток А. У разі потреби, текст кожного додатка можна структурувати на розділи та підрозділи. У такому випадку перед номером указується літера додатка, наприклад: А.3 – третій розділ додатка А, В.3.1 – перший підрозділ третього розділу додатка В. Ілюстрації, таблиці та формули в додатках мають окрему нумерацію. Наприклад: Рис. Д.1.2 – другий рисунок першого розділу додатка Д, формула (А.1) – перша формула додатка А. Обсяг додатків не обмежується, а їх сторінки не враховуються в загальний обсяг роботи" [9].

3.3. Рецензування роботи та допуск до захисту

На закінчену магістерську роботу керівник складає відгук, у якому повинні бути висвітлені такі положення:

- коротке обґрунтування вибору теми;
- коротка характеристика суті й висуненого завдання, його трудомісткість;
- характеристика достовірності, новизни та важливості виконаного завдання;
- оцінка ставлення студента до роботи, ступінь самостійності, ініціативність, працездатність, схильність до наукових досліджень, уміння розв'язувати досліджувані проблеми та робити власні висновки;
- висновки про можливість допуску роботи до захисту.

При цьому керівник не виставляє оцінку магістерської роботи, а тільки рекомендує чи не рекомендує її до захисту.

Магістерські роботи заслуховують і обговорюють на засіданні кафедри. На попередній захист студент повинен подати:

• чорновий (рукописний) варіант роботи;

• первинні матеріали.

Після проведення попереднього захисту на засіданні кафедри ухвалюється обґрунтоване рішення щодо допуску студента до захисту випускної кваліфікаційної роботи. У той же час призначаються рецензенти. Рецензентом може виступати науковий працівник або викладач іншої кафедри, закладу вищої освіти чи представник підприємства, який спеціалізується у тематиці дослідження. Важливо, щоб рецензент був компетентним фахівцем у відповідній науковій сфері, здатним провести ґрунтовну й об'єктивну оцінку дослідження, керуючись високими професійними стандартами.

На рецензування студент подає надруковану й оформлену згідно з правилами у палітурці роботу й відгук керівника. Робота надається рецензенту за 4-5 днів до захисту.

Рецензія на наукову роботу – важлива складова наукової дискусії під час її захисту та виступає запорукою дотримання всіх встановлених вимог до змісту й оформлення дослідження. Якість та глибина рецензування, обґрунтованість зауважень і висновків рецензента істотно впливають на підсумкову оцінку роботи, яку виставляють члени Екзаменаційної комісії, а також на об'єктивність рішення щодо рівня засвоєння матеріалу студентом.

Критичне ставлення до наукового дослідження є основним показником високого професіоналізму наукового рецензента та необхідною умовою для конструктивної дискусії під час захисту.

Рецензент на основі вивчення наукової роботи оцінює якість написання основних структурних елементів роботи, їх відповідність вимогам написання магістерських робіт і аналізує якість оформлення роботи, мови й стилю тексту. У відгуку рецензент висвітлює такі обов'язкові моменти:

• короткий виклад змісту роботи;

• актуальність обраної теми;

• новизну й важливість проблеми, яка розв'язується;

• ступінь обґрунтованості наукових досліджень і висновків;
• критику недоліків, помилок, неточностей;
• оцінку якості оформлення;
• загальну оцінку роботи.

Оцінка наукових аспектів роботи, їх обґрунтованості, достовірності та новизни має бути об'єктивною, з урахуванням як сильних, так і слабких сторін дослідження. Рецензент повинен звернути увагу на основні питання роботи та виокремити висновки й твердження, які можуть викликати сумніви і стати предметом дискусії під час захисту.

Рецензент викладає свій висновок про загальний рівень магістерської роботи відповідно до вимог, які висуваються до таких робіт. Рецензія завіряється власноручно підписом рецензента й печаткою підрозділу або підприємства, де працює рецензент. Студент має право захищати роботу й у випадку негативної рецензії. Для захисту роботи кафедра подає Екзаменаційній комісії такі документи:

• надрукований і оформлений згідно з правилами у палітурці примірник роботи;
• відгук керівника роботи;
• довідку про перевірку на плагіат;
• рецензію на роботу;
• довідку деканату факультету (директорату інституту) про виконання студентом навчального плану й отриманих оцінок (загальний бал успішності).

Екзаменаційній комісії можуть бути подані й інші документи, що підтверджують наукову та практичну цінність виконаної роботи, такі як публікації з теми дослідження, документи, які свідчать про практичне застосування отриманих результатів, тощо.

На титульному аркуші роботи обов'язково повинні бути підписи студента, наукового керівника, консультанта та завідувача кафедри, що підтверджують допуск роботи до захисту. Останню сторінку роботи (після СПИСКУ ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ) підписує автор.

Магістерська робота може бути недопущена до захисту, якщо науковий керівник під час попередніх засідань кафедри

висловлював зауваження щодо її виконання, зокрема у таких випадках:

• робота не відповідає завданню та плану виконання магістерської роботи за змістом, обсягом, структурою, використанням необхідних фактичних і цифрових матеріалів, або порушено правила оформлення;

• виявлено, що частини роботи або матеріали запозичені без відповідних посилань з інших магістерських робіт чи джерел, що є проявом плагіату.

Якщо робота не відповідає вимогам, вона повертається автору на доопрацювання. Якщо виправити її в межах встановленого терміну неможливо, кафедра приймає рішення про недопущення роботи до захисту в поточному навчальному році.

3.4. Захист і оцінка роботи

Захист випускних кваліфікаційних робіт “відбувається на відкритому засіданні Екзаменаційної комісії і регулюється "Положенням про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах".

До захисту магістерських робіт допускаються студенти, які виконали всі вимоги навчального плану” [12]. Список студентів, допущених до захисту, подає деканат факультету або директорат інституту до Екзаменаційної комісії.

Процес захисту включає наступні етапи:

“• доповідь студента про зміст роботи;

• запитання до автора;

• відповіді студента на запитання членів комісії;

• оголошення рецензії;

• виступ наукового керівника або його відгук;

• підсумкове слово студента;

• прийняття рішення комісією про оцінку роботи.

Доповідь повинна бути підготовлена заздалегідь у вигляді виступу, в якому студент має висвітлити такі ключові аспекти:

• обґрунтування актуальності теми дослідження;

• мета, завдання, об’єкт і предмет дослідження;

• основні результати проведеного дослідження;

• новизна теоретичних положень та практичних рекомендацій" [12].

Час на доповідь студента обмежений 5-7 хвилинами, після чого відводиться час для відповідей на запитання.

Доповідь починається зверненням студента до голови, членів Екзаменаційної комісії та присутніх: "Шановний голово Екзаменаційної комісії, шановні члени комісії, викладачі та студенти! Дозвольте представити результати нашого дослідження..." після чого студент переходить до основної частини виступу.

У доповіді під час аналізу результатів дослідження, отриманих у ході виконання науково-дослідної роботи студента, необхідно: обґрунтувати їх достовірність, новизну, значення для теорії та практики; порівняти їх з результатами інших авторів з посиланнями на їхні наукові праці.

Під час доповіді обов'язково демонструються ілюстративні матеріали, які повині бути правильно оформлені.

Матеріали подаються у вигляді таблиць, графіків, фотографій з використанням сучасних науково-технічних технологій (наприклад, мультимедійного проектора). Кожна ілюстрація повинна мати відповідну назву та номер. Усі цифрові матеріали повинні мати розмірність в одиницях СІ, малюнки підписані з відповідними позначками. Підписи на ілюстраціях повинні бути розбірливими й читабельними з відстані 2-3 метрів.

Під час виголошення доповіді важливо звертатися безпосередньо до слухачів, а не говорити в простір. Не рекомендується використовувати складні наукові терміни чи надмірно складні звороти. Мовлення повинно бути чітким, грамотним і зрозумілим, що сприяє переконливості виступу.

Студент має подати свою доповідь як науково обґрунтовану, добре аргументовану і зрозумілу для широкої аудиторії фахівців. Важливим є виразне мовлення, яке залежить від якості підготовленого тексту, гучності та інтонації. Якість доповіді значно погіршується, якщо мовець говорить занадто швидко, ковтаючи закінчення слів, або надто тихо й невиразно.

Також потрібно уникати порушень норм літературної мови, зокрема неправильних наголосів у словах. Доповідь не повинна бути монотонною. Забороніється читати доповідь. Ілюстрації на слайдах повинні висвітлюватися одночасно з їхнім поясненням.

Доповідь завершується чіткими та короткими висновками, що випливають із проведених досліджень, які дозволяється зачитувати. Якщо висновки прозвучали в ході викладу результатів дослідження, то в підсумковій частині доповіді необхідно на цьому наголосити: ”…оскільки висновки прозвучали в ході доповіді, дозвольте їх не зачитувати.” Закінчити доповідь необхідно словами ”Дякую за увагу.”

Після доповіді присутні мають право задавати запитання по темі роботи та виступити під час її обговорення. Запитувати дозволяється всім присутнім – у цьому полягає публічність захисту. Запитання можуть стосуватися теми роботи, спеціального чи нормативного курсу відповідної галузі науки, тому перед захистом доцільно повторити матеріал за весь курс, а особливо ті розділи, що безпосередньо стосуються теми наукової роботи.

Студент повинен обов’язково відповідати на запитання, уважно вислухавши їх до кінця. Відповідаючи, важливо проявляти скромність в оцінці своїх результатів і бути тактовним по відношенню до тих, хто ставить запитання. Відповіді мають бути чіткими, лаконічними, обґрунтованими та добре продуманими. Під час захисту також потрібно звертати увагу на культуру мовлення та поведінку.

Виступ студента та його “відповіді на запитання, зауваження й пропозиції, висловлені в рецензії на роботу, мають продемонструвати високий рівень теоретичних знань студента, його ерудицію та здатність доступно викласти основні результати дослідження. Завершуючи виступ, студент має повідомити, які з його пропозицій вже впроваджені або заплановані до впровадження, де ще можна застосувати результати дослідження та яка їхня практична цінність” [9].

Після того як студент відповість на запитання, зачитується відгук наукового керівника та рецензія. Студент має дати вичерпні відповіді на всі зауваження, зазначені в цих

документах. Також може бути надано слово науковому керівнику для оцінки магістерської роботи, де він указує на її позитивні та негативні аспекти, а також на ставлення студента до своїх обов'язків.

У кінці виступу студенту надається заключне слово, у якому необхідно подякувати членам Екзаменаційної комісії, науковому керівнику, викладачам, працівникам кафедри, рецензенту за ту працю, яку вони доклали, щоб ваш захист відбувся. Захист однієї магістерської роботи триває не більше 30 хвилин.

Під час оцінки роботи члени Екзаменаційної комісії враховують такі показники:

- актуальність теми та змісту роботи;
- наукову цінність та новизну результатів;
- чіткість постановки мети й завдань досліджень;
- системність дослідження, зв’язок його з іншими близькими проблемами;
- обсяг виконаної роботи;
- завершеність дослідження;
- оригінальність роботи, наявність у ній нових конструктивних рішень, ідей;
- стиль написання, грамотність, аргументованість висновків, оформлення;
- змістовність виступу та відповідей на запитання;
- відгуки керівника та рецензента.

Якщо є додатки до роботи, то враховують їх якість, практичну та наукову значимість.

Результати захисту магістерських робіт обговорюються на закритому засіданні Екзаменаційної комісії та оцінюються за модульно-рейтинговою системою. Якщо між членами комісії виникає незгода щодо оцінки вирішальним стає голос голови комісії.

Ухвала Екзаменаційної комісії оголошується публічно в день захисту магістерських робіт і є остаточною, без можливості оскарження. Повторний захист магістерської роботи для підвищення оцінки не допускається. Оцінка, яку встановлює комісія, фіксується в протоколі та залікових книжках.

Авторів особливо змістовних, теоретичних і практично цінних робіт Екзаменаційна комісія має право рекомендувати для продовження навчання в аспірантурі.

“Студент, який отримав незадовільну оцінку на захисті магістерської роботи, підлягає відрахуванню з університету. В такому випадку йому видається академічна довідка встановленого зразка. У разі негативної оцінки результатів захисту випускник має право на повторний захист даної наукової роботи (переробленої) або іншої теми дослідження протягом трьох наступних навчальних років. Незахищена магістерська робота повертається авторові.

Студентам, які не змогли захистити магістерську роботу через поважні причини (хвороба, вагітність, догляд за дитиною, нещасний випадок), підтверджені відповідними документами, ректор університету призначає нову дату для захисту цієї роботи або може продовжити строк навчання до наступного засідання Екзаменаційної комісії, але не більше ніж на один рік.

Під час захисту магістерських робіт ведеться протокол засідання Екзаменаційної комісії, в якому фіксуються всі питання, поставлені студенту. Окремо відзначаються думки членів комісії щодо практичної цінності роботи, рекомендації по використанню запропонованих ідей та можливість подальшого навчання в аспірантурі.

Протокол також містить відомості про диплом про вищу освіту, який отримає випускник, та присвоєну кваліфікацію. Протоколи підписуються головою та членами комісії, що брали участь у засіданні, і зберігаються в університетському архіві протягом 75 років.

Після захисту магістерські роботи передаються на профільну кафедру, де їх реєструють у спеціальних журналах і зберігають протягом п’яти років. Відповідальність за їх збереження покладається на матеріально відповідальних осіб кафедри.

Після завершення роботи Екзаменаційної комісії її голова складає звіт, в якому зазначаються якісні та кількісні результати захисту, а також пропозиції щодо поліпшення науково-дослідної діяльності студентів” [9].

Критерії оцінювання

Оцінювання результатів захисту кваліфікаційної (магістерської) роботи проводиться відповідно до системи контролю знань, прийнятої в університеті, яка включає національну (4-бальну) шкалу, 100-бальну університетську шкалу та шкалу ECTS.

При визначенні оцінки роботи враховуються "рівень теоретичної, наукової та практичної підготовки студента. Максимальна оцінка за захист магістерської роботи становить 100 балів. Вона формується з оцінювання різних складових:

1. Оцінка тексту випускної кваліфікаційної роботи, яка повинна відповідати всім вимогам (мати належну структуру та повноцінно розкривати тему дослідження).

2. Оцінка тексту доповіді та презентації.

3. Оцінка відповідей на поставлені запитання.

Оцінювання захисту випускної кваліфікаційної магістерської роботи здійснюється відповідно до встановлених критеріїв у рамках системи контролю знань, передбаченої університетом. Відповідність результатів захисту випускної кваліфікаційної роботи за різними шкалами і критерії оцінювання наведені в таблиці.

Таблиця відповідності результатів захисту кваліфікаційної роботи за різними шкалами та критерії оцінювання

Сума балів за 100-бальною шкалою	***Оцінка в ECTS***	***Критерії оцінювання***	***Рівень компетентності***	***Оцінка за національною шкалою***
90-100	A	Оцінка магістерської роботи виставляється на основі її дослідницького характеру, правильного оформлення згідно з методичними рекомендаціями та логічної послідовності викладу матеріалу з чітко обґрунтованими висновками. Робота повинна містити позитивні відгуки наукового керівника та рецен-	Високий	відмінно

		зента. Під час захисту студент повинен продемонструвати глибоке розуміння теми дослідження, обґрунтовано представити свої висновки, надати рекомендації, використати власну презентацію та впевнено відповідати на запитання.		
80-89	B	Оцінка ставиться за кваліфікаційну роботу, яка має науково-дослідницький характер і оформлена відповідно до затверджених стандартів. Зміст роботи подано логічно, з чітко сформульованими висновками. Робота отримала позитивні відгуки від наукового керівника та рецензента. Студент добре орієнтується в темі дослідження, ефективно використовує презентацію і впевнено відповідає на запитання. Проте, у тексті роботи присутні окремі неточності.	Достатній	добре
70-79	C	Оцінка виставляється за кваліфікаційну роботу, яка має науковий характер і відповідає встановленим вимогам. Робота отримала позитивні відгуки від наукового керівника та рецензента, хоча рецензія містить деякі зауваження. Під час захисту студент продемонстрував хороше знання теми, ефективно використовував матеріали дослідження та презентацію, а також надавав відповіді на запитання з деякими неточностями. У роботі виявлено лише мінімальні помилки.		
		Оцінка надається за кваліфікаційну роботу, яка має дослідницький характер і оформлена згідно з вимогами, але		

60-69	D	відзначається поверхневим аналізом і непослідовним викладом матеріалу. Робота містить зауваження рецензента щодо змісту та методики дослідження. Презентація має недостатній рівень інформативності і не завжди кореспондує з текстовим матеріалом. Основні положення роботи розкриті, проте вони не достатньо обґрунтовані, а висновки, пропозиції та рекомендації сформульовані нечітко. Під час захисту студент виявляє невпевненість, демонструючи слабкі знання з теми, не завжди даючи вичерпні і аргументовані відповіді на запитання.	Середній	задовільно
50-59	E	Оцінка надається за кваліфікаційну роботу, яка має дослідницький характер і оформлена відповідно до вимог, але її матеріал подано неструктуровано і без достатнього обґрунтування. Рецензент вказує на суттєві зауваження щодо змісту та методології роботи. Презентація підготовлена, однак наочні матеріали не отримують належних пояснень. Основні ідеї роботи представлені, але їхнє обґрунтування є слабким, висновки нечіткі, а рекомендації відсутні. Під час захисту здобувач проявляє невпевненість, не надаючи чітких відповідей на запитання членів комісії. Він повторює основний теоретичний матеріал, демонструючи знання ключових аспектів, але без глибокого розуміння.		
		Оцінка виставляється за кваліфікаційну роботу, яка не має дослідницького характеру, не містить аналізу та не відповідає		

35-49	FX	вимогам, що висуваються до кваліфікаційних робіт. Відгуки наукового керівника і рецензента містять критичні зауваження. Презентація доповіді відсутня. Під час захисту здобувач допускає суттєві помилки і не здатен дати чіткі відповіді на запитання членів Екзаменаційної комісії.	Низький	незадовільно
1-34	F	Оцінка виставляється за кваліфікаційну роботу, яка не має дослідницького характеру, не містить аналізу та не відповідає вимогам до написання кваліфікаційних робіт. У роботі відсутні висновки, а завдання дослідження не розкриті. Відгуки наукового керівника та рецензента містять суттєві критичні зауваження. Презентація до захисту не була підготовлена, а під час захисту здобувач не зміг відповісти на жодне з поставлених запитань.		

Згідно з «Положенням про атестацію здобувачів вищої освіти та організацію роботи Екзаменаційної комісії» (https://www.chnu.edu.ua/media/djcdodmf/polozhenniapro-atestatsiiu-zdobuvachiv-vyshchoi-osvity.pdf).

Повторний захист випускної кваліфікаційної роботи з метою підвищення оцінки НЕ ДОЗВОЛЯЄТЬСЯ" [9].

Студент, який неуспішно захистив кваліфікаційну роботу, відраховується з університету й отримує академічну довідку встановленого зразка. У разі незадовільного захисту комісія вирішує, чи дозволити студенту подати доопрацьовану роботу для повторного захисту або ж обрати нову тему для роботи наступного року. Якщо студент не зміг прибути на захист з поважної причини, підтвердженої документально, йому може бути надано нову дату захисту.

Студенти, які не захистили роботу через відсутність без поважної причини або отримали незадовільну оцінку, мають можливість пройти повторну атестацію протягом трьох років після відрахування, згідно з графіком роботи комісії за відповідною спеціальністю.

Типові помилки при написанні й оформленні випускної кваліфікаційної роботи

Під час написання й оформлення магістерської роботи студенти нерідко стикаються з труднощами, що відображається на якості написання роботи. Зупинимося на найпоширеніших помилках, які роблять студенти під час написання й оформлення наукової роботи.

1. “Робота не відповідає плану магістерської роботи або не розкриває тему в повному обсязі чи в її основних аспектах.
2. Сформульовані розділи та підрозділи не відображають актуальну проблемну ситуацію або реальний стан об’єкта дослідження.
3. Назви розділів і підрозділів у змісті не відповідають структурі основної частини роботи.
4. Мета дослідження сформульована абстрактно, не пов’язана з основною проблемою та не відображає особливості об’єкта і предмета дослідження.
5. Автор не продемонстрував самостійності, робота є компіляцією або містить елементи плагіату.
6. Немає глибокого аналізу сучасних офіційних і нормативних документів, нових спеціальних публікацій (останні 5-10 років) з теми дослідження.
7. Аналітичний огляд вітчизняних і закордонних публікацій подано у вигляді простого анотованого списку, що не відповідає рівню досліджуваної проблеми” [9].
8. У тексті роботи відсутні або некоректні посилання на першоджерела, з яких запозичено матеріал.
9. Не розкрито суть і організацію власного експериментального дослідження, не вказано його тривалість, місце проведення, кількість обстежених осіб та їхні характеристики.

10. Кінцевий результат не відповідає поставленій меті дослідження, висновки не відповідають поставленим завданням.
11. Не проведено статистичну обробку отриманих результатів дослідження.
12. Бібліографічний опис джерел у списку літератури не відповідає вимогам державного стандарту.
13. Ілюстративний матеріал (таблиці, діаграми, схеми) запозичено не з наукових джерел, а з підручників або навчальних посібників.
14. Одні й ті ж результати досліджень як у таблицях, так і в рисунках.
15. Обсяг і оформлення роботи не відповідають вимогам, вона виконана недбало і містить помилки.

3.5. Академічна доброчесність

Академічна доброчесність – важлива складова частина системи вищої освіти та науки. Вона полягає в дотриманні етичних норм і стандартів, що сприяють справедливому, чесному та неупередженому здійсненню навчального процесу і наукової діяльності. Вища освіта передбачає відповідальність студентів, викладачів і науковців за результати їх праці, де основними принципами є чесність, об'єктивність, повага до інтелектуальної власності й уникання будь-яких форм шахрайства і плагіату.

Академічна доброчесність передбачає кілька таких основних принципів.

Чесність – усі учасники навчального процесу повинні поводитися чесно, забезпечуючи достовірність і прозорість результатів своєї праці. Це стосується не тільки написання магістерських робіт, а й інших академічних завдань, таких як тести, дослідження, експерименти тощо.

Самостійність – студент має здійснювати дослідження та виконувати завдання самостійно, без сторонньої допомоги або

використання чужих результатів без належного посилання на джерело.

Відповідальність – кожен студент і науковець несуть відповідальність за свою працю та її результат, а також за своєчасне та коректне оформлення наукових матеріалів.

Повага до інтелектуальної власності – кожен учасник академічного процесу зобов'язаний визнавати авторство інших осіб і використовувати їхні праці відповідно до вимог, зазначених у нормативних актах щодо цитування та посилань.

Справедливість – оцінка роботи студентів та наукових досліджень повинна здійснюватися чесно і об'єктивно, без упередженості та дискримінації.

Один з основних викликів академічної доброчесності – це плагіат, або використання чужих ідей, результатів досліджень, текстів чи робіт без належного посилання на джерело. Плагіат є порушенням етичних норм. Тож неприпустимий у будь-якій формі. Використання чужих результатів без вказівки авторства позбавляє дослідження автентичності та порушує основні принципи наукової роботи. Наслідки плагіату можуть бути серйозними: від незадовільної оцінки роботи до відрахування з університету або анулювання наукових досягнень. У разі виявлення плагіату на будь-якому етапі навчання або під час захисту роботи комісія має право вжити заходів, що передбачають повторну атестацію, відрахування з університету або навіть порушення дисциплінарної справи.

Для забезпечення академічної доброчесності важливе значення має організація навчального процесу, яка передбачає:

1. Навчання студентів щодо важливості академічної доброчесності, правил цитування, вимог до написання наукових робіт і відповідальності за свою роботу.

2. Використання антиплагіатних систем, таких як «Turnitin», «Unicheck» та ін., для виявлення плагіату в наукових роботах і контроль за використанням зовнішніх джерел.

3. Чітка політика щодо порушень академічної доброчесності, яка регламентує санкції за порушення правил, а також створення механізмів для подання скарг на порушення.

4. Робота наукових керівників з студентами щодо правильного оформлення наукових робіт, розвитку самостійного мислення та інтелектуальної самодостатності.

Академічна доброчесність – важлива складова наукової етики, оскільки вона забезпечує високий рівень довіри до результатів наукових досліджень. Лише за умови дотримання принципів академічної доброчесності можна забезпечити розвиток науки, визнання здобутків окремих науковців і колективів, а також дотримання загальних етичних стандартів на всіх етапах наукової роботи.

Високий рівень академічної доброчесності дозволяє створювати умови для розвитку інновацій, креативних досліджень та наукових відкриттів, що є основою для прогресу суспільства в цілому.

Одна з основних вимог до написання та оформлення випускної кваліфікаційної роботи – відображення власних результатів дослідження з високим рівнем оригінальності. Важливо правильно використовувати цитати й оформляти посилання на джерела, що підкреслює рівень академічної підготовки студента.

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича розробив «Положення про виявлення та запобігання плагіату», яке базується на законах України, зокрема «Про вищу освіту», «Про освіту», «Про авторське право і суміжні права», «Про наукову і науково-технічну експертизу», а також на Статуті університету. Метою цього положення є запобігання плагіату в наукових, навчальних, кваліфікаційних і творчих роботах. Плагіат визначається як публікація чужого твору (повністю або частково) під ім'ям іншої особи як автора. Під час написання кваліфікаційної (магістерської роботи) обов'язково треба посилатися на авторів і джерела, з яких запозичені матеріали чи ідеї. Використання чужого матеріалу без належного посилання вважається плагіатом і порушенням академічної доброчесності. До основних видів плагіату належать:

- представлення чужої роботи як власної без змін;
- копіювання значної частини чужої роботи без змін або перекладу без належного оформлення цитування;
- переформулювання чи зміна порядку слів у скопійованому тексті без належного посилання;

- змішування власних та запозичених аргументів без правильного оформлення цитувань;
- парафразування – переказ чужих думок чи тексту своїми словами без посилання на першоджерело;
- компіляція – створення тексту без глибокого аналізу проблеми, шляхом копіювання з різних джерел без змін, з посиланнями на авторів.

Завершені кваліфікаційні роботи проходять перевірку на плагіат через антиплагіатну систему. Робота вважається оригінальною, якщо показник її оригінальності становить не менше 80%. Оцінка від 55% до 80% – задовільно, але може вказувати на наявність окремих ознак плагіату. У таких випадках роботу можна доопрацювати. Якщо рівень оригінальності становить від 35% до 55%, робота може бути допущена до захисту після доопрацювання і повторної перевірки. Роботи з оригінальністю менше 35% не приймаються до розгляду через значний рівень плагіату.

Отже, академічна доброчесність є ключовим компонентом у системі вищої освіти та наукової діяльності, що сприяє розвитку інтелектуальної культури, підвищенню якості освіти та наукових досліджень. Важливим аспектом вважається не тільки дотримання норм і правил, а й формування у студентів і науковців відповідального ставлення до своєї праці, що забезпечує чесність, відкритість і довіру до результатів їх діяльності.

ЗАВДАННЯ ТА ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Як правильно оформляти бібліографічні посилання та цитати?
2. Опишіть алгоритм взаємодії між студентом і науковим керівником на кожному з етапів підготовки кваліфікаційної роботи.
3. Що передбачає концепція відповідальності в академічній доброчесності?

4. Чим відрізняється опис фактичного матеріалу від його інтерпретації?
5. Опишіть етапи формування та перевірки наукової гіпотези.
6. Чим відрізняється випускна кваліфікаційна робота від інших видів навчально-наукових робіт (наприклад, курсової)?
7. Охарактеризуйте принципи наукової наступності у виборі теми дослідження.
8. Які основні обов'язки студента під час підготовки магістерської роботи?
9. Що вважається плагіатом?
10. Поясніть значення інтеграції теоретичних знань і практичних навичок у процесі підготовки магістерської роботи.
11. Які елементи має містити магістерська робота, щоб вважатися повноцінним кваліфікаційним дослідженням?
12. Що таке академічна доброчесність?

Д О Д А Т К И

Додаток А
Зразок написання завдань і календарного плану дипломної (магістерської) роботи

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

Навчально-науковий інституту біології, хімії та біоресурсів
Кафедра біохімії та біотехнології

Освітньо-кваліфікаційний рівень _____
Напрям підготовки (спеціальність) _____
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри_____
_____
“___” _____20___року

З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ
_____
(прізвище, ім’я, по батькові)

1.Тема роботи _____
_____
керівник роботи_____,
(прізвище, ім’я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від
“___”_____20__року №__

2. Строк подання студентом роботи _____

3.Обгрунтування актуальності, наукової новизни та практичної значимості роботи _____

_____
_____
_____
_____.

4. Перелік питань, які потрібно розробити

_____
_____
_____
_____
_____.

5. Перелік графічного матеріалу _____
_____

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної (магістерської) роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка

Студент _____ _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

Додаток Б
Таблиця Б. 1

Стандартні значення критерію Ст'юдента (Таблиця Т)

P / n′	0,5	0,2	0,1	0,05	0,02	0,01	0,001
1	1,000	3,078	6,314	12,706	31,821	63,657	637,59
2	0,816	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925	31,60
3	0,765	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841	12,94
4	0,741	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604	8,61
5	0,727	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032	6,86
6	0,718	1,440	1,943	2,247	3,143	3,707	5,96
7	0,711	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499	5,31
8	0,706	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355	5,04
9	0,703	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250	4,78
10	0,700	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169	4,59
11	0,697	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106	4,44
12	0,695	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055	4,32
13	0,694	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012	4,22
14	0,692	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977	4,14
15	0,691	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947	4,07
16	0,690	1,337	1,746	2,130	2,583	2,921	4,02
17	0,689	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898	3,96
18	0,688	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878	3,92
19	0,688	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861	3,88
20	0,687	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845	3,85
21	0,686	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831	3,82
22	0,686	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819	3,79
23	0,685	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807	3,77
24	0,685	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797	3,75
25	0,684	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787	3,73
26	0,684	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779	3,71
27	0,684	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771	3,69
28	0,683	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763	3,67
29	0,683	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756	3,66
30	0,683	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750	3,64
31	0,674	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576	3,29

Таблиця Б. 2. Стандартні значення критерію Ст’ юдента

v	β=0,90	β=0,95	β=0,99	β=0,999	*v*	β=0,90	β=0,95	β=0,99	β=0,999
1	6,3	12,7	63,7	637,0	13	1,8	2,2	3,0	4,1
2	2,9	4,3	9,9	31,6	14-15	1,8	2,1	3,0	4,1
3	2,4	3,2	5,8	12,9	16-17	1,7	2,1	2,9	4,0
4	2,1	2,8	4,6	8,6	18-20	1,7	2,1	2,9	3,9
5	2,0	2,6	4,0	6,9	21-24	1,7	2,1	2,8	3,8
6	1,9	2,4	3,7	6,0	25-28	1,7	2,1	2,8	3,7
7	1,9	2,4	3,5	5,3	29-30	1,7	2,0	2,8	3,7
8	1,9	2,3	3,4	5,0	31-34	1,7	2,0	2,7	3,7
9	1,8	2,3	3,3	4,8	35-42	1,7	2,0	2,7	3,6
10	1,8	2,2	3,2	4,6	43-62	1,7	2,0	2,7	3,5
11	1,8	2,2	3,1	4,4	63-175	1,6	2,0	2,6	3,4
12	1,8	2,2	3,1	4,2	175-∞	1,6	2,0	2,6	3,3

Додаток В

Приклад оформлення титульного аркуша

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧЕРНІВЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ЮРІЯ ФЕДЬКОВИЧА

Навчально-науковий інститут біології, хімії та біоресурсів
Кафедра біохімії та біотехнології

Активність компонентів мікросомної цитохром Р450-гідроксилюючої системи печінки щурів за умов впливу ацетамінофену

Кваліфікаційна робота
Рівень вищої освіти – другий (магістерський)

Виконала:
Студентка II курсу, 600 групи
Спеціальності 091 – Біологія та біохімія
Олександра КОВАЛЬЧУК

Науковий керівник:
к.б.н., доц. Оксана КЕЦА

Рецензент_____
_____
прізвище та ініціали, кафедра, університет

До захисту допущено:
Протокол засідання кафедри № _
від «__» _____ 2025 р.
зав. кафедри _____ доц. Оксана ВОЛОЩУУК

Чернівці – 2025

Додаток Г

Зразок написання анотації

АНОТАЦІЯ

Ковальчук О. С. Активність компонентів мікросомної цитохром Р450-гідроксилюючої системи печінки щурів за умов впливу ацетамінофену.

Кваліфікаційна робота другого (магістерського) рівня вищої освіти.

Спеціальність 091 – Біологія та біохімія. Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича. Чернівці, 2024.

Магістерська робота присвячена вивченню активностей компонентів редуктазного й оксигеназного ланцюгів монооксигеназної системи в мікросомній фракції печінки щурів за дії на організм різних доз ацетамінофену.

Установлено, що двотижневе введення ацетамінофену у дозі 6 мг на кг маси тварин супроводжується активацією NADH-цитохром b_5-редуктази та NADPH-цитохром Р450-редуктази з одночасним зниженням вмісту їхніх редокс-партнерів – цитохрому b_5 та цитохрому Р450 відповідно. Показано, що тритижневе надходження в організм ацетамінофену супроводжується активацією мікросомних NADH- та NADPH-залежних флавопротеїнредуктаз.

Ключові слова: цитохром b5, NADH-цитохром b5-редуктаза, NADPH-цитохром Р450-редуктаза, цитохром Р450, мікросомна фракція печінки, ацетамінофен.

ABSTRACT

Kovalchuk O. S. Activity of components of the microsomal cytochrome P450-hydroxylating system of rat liver under the influence of acetaminophen.

Qualification work of the second (master's) level of higher education.

Specialty 091 – Biology and Biochemistry. Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University. Chernivtsi, 2024.

The master's work is devoted to the study of the activities of components of the reductase and oxygenase chains of the monooxygenase system in the microsomal fraction of rat liver under the action of different doses of acetaminophen on the body.

It was found that two-week administration of acetaminophen at a dose of 6 mg per kg of animal weight is accompanied by activation of NADH-cytochrome b5-reductase and NADPH-cytochrome P450-reductase with a simultaneous decrease in the content of their redox partners - cytochrome b5 and cytochrome P450, respectively. It was shown that three-week administration of acetaminophen into the body is accompanied by activation of microsomal NADH- and NADPH-dependent flavoprotein reductases.

Keywords: cytochrome b_5, NADH-cytochrome b_5-reductase, NADPH-cytochrome P450-reductase, cytochrome P450, liver microsomal fraction, acetaminophen.

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.

Використання ідей, результатів і текстів наукових досліджень інших авторів мають посилання на відповідні джерела.

_____ Олександра КОВАЛЬЧУК

Додаток Д

Приклад оформлення змісту

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ І ПОЗНАЧЕНЬ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
1.1. Структурно-функціональна характеристика цитохром Р450 - гідроксилюючої системи	8
1.2. Особливості функціонування компонентів оксигеназного ланцюга цитохром Р450-гідроксилюючої системи	10
1.3. Участь компонентів редуктазного ланцюга цитохром Р450-гідроксилюючої системи у передачі електронів	16
1.4. Механізми дії диетилфталату та його біотрансформація в організмі	20
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	25
2.1. Об’єкт і методи досліджень	25
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ	32
ВИСНОВКИ	42
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	43
ДОДАТКИ	50

Додаток Ж

Приклад оформлення переліку умовних скорочень і позначень

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ І ПОЗНАЧЕНЬ

CPR – NADPH-цитохром P450 редуктаза
CYB5 – цитохром b_5
CYB5R – NADH-цитохром b_5 редуктаза
CYP – цитохром P450
ДЕФ – диетилфталат
ЕР – ендоплазматичний ретикулум
МЕФ – моноетилфталат
МОС – монооксигеназна система
ПНЖК – поліненасичені жирні кислоти

Додаток К

Зразок написання висновків

ВИСНОВКИ

1. За умов попереднього семиденного фракціонованого опромінення в щоденній дозі $36{,}12 \cdot 10^{-4}$ Кл/кг в період активного росту пухлини підвищується гідроксилазна активність цитохрому Р-450 та глутатіонтрансфезна активність у мікросомній фракції карциноми Герена

2. Протипухлинний ефект ліпосомної форми гідробромід 5-(5',6'-бензкумароїл-3')-метиламіноурацилу проявляється у зростанні гальмування росту пухлини до 89%, збільшенні тривалості життя до 71%, а також повною регресією карциноми Герена у 50% дослідних тварин.

3. У печінці ліпосомна форма БКУ сприяє підвищенню гідроксилазної активності цитохрому Р-450 та глутатіонтрансферазної активності на 21-шу добу експерименту порівняно із застосуванням БКУ.

4. Попереднє введення фосфатидилхолінових ліпосом за дві години до введення лБКУ призводить до суттєвого зниження активностей компонентів системи детоксикації карциноми Герена в стаціонарну фазу онкогенезу. Водночас у печінці щурів-пухлиноносіїв ферментативна активність компонентів I та II фаз системи детоксикації підвищується до показників інтактних тварин.

Додаток Л

Приклади оформлення бібліографічного опису в "Списку використаних джерел" випускної кваліфікаційної роботи з урахуванням Національного стандарту України ДСТУ 8302:2015

«Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання»
(https://msu.edu.ua/library/wp-content/uploads/2019/02/pryklady-oformlennja-bibliohrafichnoho-opysu-zhidno-dstu-8302.pdf)

Характеристика джерела	Приклад оформлення
Книги:	1. Дичківська О. О. Інноваційний менеджмент : конспект лекцій. Київ : ДІА, 2018. 82 с.
	2. Бондаренко В. Г. Історія України. Львів, 2017. 153 с.
Один автор	3. Лазор О. Я. Державне управління у сфері реалізації екологічної політики в Україні: організаційно-правові засади : монографія. Львів : Ліга-Прес, 2003. 542 с.
	4. Ваш О. М. Етика : навч.-метод. посіб. Запоріжжя : ЗНУ, 2018. 104 с.
	5. Гурманова Л. І. Релігієзнавство : навч. посіб. 2-ге вид., переробл. та допов. Київ : ЦУЛ, 2017. 193 с.
Два автори	1 1. Мартиненко З. Е., Макар І. В. Управління підприємством: теоретикометодичні засади : монографія. Харків : Щедра садиба плюс, 2017. 296 с.
	2. Палеха В. І., Карпова П. В. Менеджмент організацій : навч. посіб. Запоріжжя : ЗНУ, 2015. 120 с.
	3. Білоус С. І., Корнійчук В. П. Філософія

	освіти : навч.-метод. посіб. Переяслав-Хмельницький, 2016. 176 с. 4. Мороз І. С., Василенко Н. Ю. Маркетинг : конспект лекцій. Київ : Молодь, 2016. 102 с. 5. Вердіна С. А., Волков А. А. Контролінг : навч. посіб. Запоріжжя : ЗНУ, 2016. 131 с. 6. Вердіна С. А., Волков А. А. Контролінг : навч. посіб. Вид. 3-тє., переробл. та допов. Херсон, 2017. 212 с.
Три автори	1. Тарнавська Г. Я., Марценюк Н. С., Герасимова Т. М. Фінанси : навч. посіб. Львів : Магнолія 2006, 2017. 412 с. 2. Пустовенко В. В., Максименко І. Л., Яким А.С. Безпека життєдіяльності : монографія. Харків : ХНПУ, 2017. 348 с.
Чотири автори	1. Інновації : навч. посіб. / Гуревич Д. Т., Чекан О. С., Грибан О. М., Макарова В. В. Запоріжжя : ЗНУ, 2016. 389 с. 2. Вища математика : конспект лекцій / Ткачук Т.С. та ін. Київ, 2015. 82 с.
П'ять та більше авторів	1. Операційний менеджмент : підручник / С. М. Поплавська та ін. Київ : ЦУЛ, 2011. 267 с. 2. Охорона праці : навч. посіб. / О. І. Подольська та ін. 2-ге вид. Київ : ЦУЛ, 2017. 264 с. 3. Науково-практичний коментар Цивільного кодексу України : станом на 10 жовт. 2017 р. / К. І. Мягченко та ін. ; за заг. ред. І. М. Ливанова. Київ : ЦУЛ, 2017. 428 с.
Автор(и) та редактор(и) / упорядники	1. Веретенко В. В. Міжнародний маркетинг : монографія / за заг. наук. ред. В. М. Марценюка. Київ, 2015. 374 с. 2. Бутенко М. П., Качур В. П., Петренко С. В. Психологія : навч. посіб. / за ред. М. П. Дутко. Київ : ЦУЛ, 2017. 332 с.
	1. 30 років історичному факультету: історія та сьогодення (1986-2016) : ювіл. вип. / під заг.

Без автора	ред. В. В. Черепані. Запоріжжя : ЗНУ, 2016. 340 с. 2. Етнографія : конспект лекцій / за заг. ред. В. І. Гарапка; уклад. А. І. Гарапко. Київ : ЦУЛ, 2018. 320 с. 3. Міжнародні відносини : монографія / за ред. М. А. Березовського. Київ : ЦУЛ, 2016. 162 с. 4. Міжнародні економічні відносини : навч. посіб. / за ред.: П. О. Бедрія, О. О. Петренка. Одеса : ОНУ, 2015. 306 с. 5. Науково-практичний коментар Цивільного кодексу України / за заг. ред. Т. А. Тарнавського. Київ : ЦУЛ, 2016. 186 с. 6. Підготовка фахівців у ВНЗ в умовах реформування вищої освіти : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., м. Мукачево, 4-5 жовт. 2018 р. Мукачево : МДУ, 2018. 226 с. 7. Освіта в Україні: виклики модернізації : зб. наук. пр. / редкол.: П. М. Марценюк (відп. ред.) та ін. Київ : Ін-т всесвітньої історії НАН України, 2017. 319 с. 8. Товарознавство / упоряд. В. Олексик. Київ, 2014. 804 с.
Багато-томні видання	1. Енциклопедія рослин / редкол.: І. М. Деркач та ін. Київ : ЦУЛ, 2016. Т. 8. 812 с. 2. Безруков В. Д. Поэзия : в 2 т. / ред. изд.: Л. Г. Мороз, А. Г. Мягченко; авт. вступ. ст. А. В. Сипина. Киев ; Мелитополь : НПУ им. М. Драгоманова ; МГПУ им. Б. Хмельницкого, 2016. Т. 2. 206 с. 3. Новицкий О. М. Сочинения : в 4 т. / ред. изд.: Н. Г. Мозговая, А. Г. Волков ; авт. вступ. ст. Н. Г. Мозговая. Киев ; Мелитополь: НПУ им. М. Драгоманова ; МГПУ им. Б. Хмельницкого, 2017. Т. 1. 382 с. 4. Бюджетна система України: історія, стан та перспективи : у 3 т. / Акад. прав. наук України.

	Львів : Право, 2012. Т. 2 : Бюджетний менеджмент / заг. ред. Ю. П. Бубряка. 476 с. 5. Кучеренко Н. П. Казначейська справа : в 6 т. Київ : Право, 2016. Т. 3 : Контроль у системі Державного казначейства. 432 с. 6. Дендрофлора України. В 12 т. Т. 2. Дикорослі та культивовані дерева і кущі. Вип. 1. Покритонасінні / Л.І. Перхоменко. Київ : Наукова думка, 2012. 200 с.
Автореферати дисертацій	1. Петров О. Г. Музикотерапія : автореф. дис. ... канд. псих. наук : 12.00.06. Київ, 2009. 40 с.
Дисертації	1. Петрук Л. А. Дослідження статичного деформування складених тіл : дис. ... канд. фіз.-мат. наук : 01.02.04. Львів, 2004. 140 с. 2. Винниченко О. М. Контроль соціально-економічного розвитку промислових підприємств : дис. ... д-ра екон. наук : 08.00.04. Київ, 2018. 344 с.
Законодавчі та нормативні документи	1. Конституція України : офіц. текст. Київ : КМ, 2015. 98 с. 2. Конституція України : станом на 1 жовтня 2017 р. / Верховна Рада України. Київ : Право, 2017. 93 с. 3. Про вищу освіту : Закон України від 05.09.2016 р. № 2145-VIII. Голос України. 2016. 27 верес. (№ 178-179). С. 10–22. 4. Податковий кодекс України : Закон України від 19.05.2011 р. № 3393- VI. Відомості Верховної Ради України. 2011. № 48-49. Ст. 536. 5. Про освіту : Закон України від 01.07.2014 р. № 1556-VII. Дата оновлення: 28.09.2018. URL:http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1556-18 (дата звернення: 15.11.2018). 6. Питання соціального забезпечення : Постанова Кабінету Міністрів України від

	28.12.2017 р. № 1060. Офіційний вісник України. 2018. № 5. С. 430–443. 7. Про інформування громадськості з питань євроатлантичної інтеграції України на 2019-2020 роки : Указ Президента України від 21.02.2018 р. № 43/2018. Урядовий кур'єр. 2018. 23 лют. (№ 35). С. 10. 8. Про затвердження Вимог до оформлення кандидатської дисертації : наказ Міністерства освіти і науки від 12.01.2018 р. № 50. Офіційний вісник України. 2018. № 25. С. 139–141. 9. Інструкція щодо порядку оформлення і ведення особових справ отримувачів усіх видів соціальної допомоги : затв. наказом М-ва. праці та соц. політики від 19.09.2006 р. № 156. Баланс-бюджет. 2006. 19 верес. (№ 18). С. 15–16.
Архівні документи	1. Лист Голови Спілки «Первоцвіт» Г. Ф. Петренка на ім'я Голови Ради Міністрів УРСР В. А. Поповича щодо реєстрації Статуту Спілки та сторінки Статуту. 14 грудня 1989 р. ЦДАГО України (Центр. держ. Архів громад. об'єднань України). Ф. 1. Оп. 32. Спр. 2612. Арк. 63, 64 зв., 71.
Патенти	1. Зернозбиральний комбайн: пат. 25742 Україна: МПК6 C09K11/00, G01T1/28, G21H3/00. № 200701472; заявл. 12.02.07; опубл. 27.08.07, Бюл. ї№ 13. 4 с. 2. Спосіб лікування гіперактивності у дітей: пат. 76509 Україна. № 2004042416; заявл. 01.04.2004; опубл. 01.08.2006, Бюл. № 8 (кн. 1). 120 с.
Препринти	1. Марченко М. І., Кополович А. Д., Яким Б. М. Про точність визначення радіоактивних відходів гамма-методами. Чорнобиль : Ін-т з проблем безпеки АЕС НАН України, 2006. 7,

	[1] с. (Препринт. НАН України, Ін-т проблем безпеки АЕС; 06-1). 2. Федорченко Б. А., Смотрич В. Н. Радиационное повреждения материалов нейтронами источника ННЦ ХФТИ / ANL USA с подкритической сборкой, управляемой ускорителем электронов. Харьков : ННЦ ХФТИ, 2006. 19 с.: ил., табл. (Препринт. НАН Украины, Нац. науч. центр«Харьк. физ.-техн. ин-т»; ХФТИ2006-4).
Стандарти	1. ДСТУ 7152:2010. Видання. Оформлення публікацій у журналах і збірниках. [Чинний від 2010-02-18]. Вид. офіц. Київ, 2010. 16 с. (Інформація та документація). 2. ДСТУ ISO 6107-1:2004. Якість води. Словник термінів. Частина 1 (ISO 6107-1:1996, IDT). [Чинний від 2005-04-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2006. 181 с. 3. ДСТУ 3582:2013. Бібліографічний опис. Скорочення слів і словосполучень українською мовою. Загальні вимоги та правила (ISO 4:1984, NEQ; ISO 832:1994, NEQ). [На заміну ДСТУ3582-97; чинний від 2013-08-22]. Вид. офіц. Київ : Мінекономрозвитку України, 2014. 15 с. (Інформація та документація).
Каталоги	1. Прокопенко И. П. Каталог растений для работ по экодизайну / Донец. ботан. сад НАН Украины. Донецк : Лебедь, 2005. 228 с. 2. Історична спадщина України : кат. вист. / Харків. держ. наук. б-ка ім. В. Г. Короленка; уклад.: Л. І. Петров, О. В. Олійник. Харків, 2000. 64 с. 3. Пам'ятки історії та мистецтва Закарпатської області : кат.-довід. / авт.-упоряд.: М. Петрик та ін.; Упр. культури Закарпат. облдержадмін., Закарпат. іст. музей. Ужгород, 2003. 160 с.

Бібліографічні покажчики	1. Боротьба з злочинністю: нагальна проблема сучасності : бібліогр. покажч. Вип. 3 / уклад.: О. В. Куріпта, відп. за вип. Н. М. Щур; Запорізький національний університет. Запоріжжя, 2017. 60 с. 2. Іван Марченко : біобібліогр. покажч. / уклад. В. Петрик. Львів : Вид. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2003. 356 с. (Українська біобібліографія ; ч. 9).
Аналітичний бібліографічний запис **Складова частина видання (глави, розділу, статті)** розділовий знак «дві навскісні риски» («//») можна замінювати крапкою, а відомості про документ (його назву), виділяти шрифтом (наприклад, курсивом).	
Частина видання: книги	1. Петренко М. А. Міжнародне право // Максим Петренко: право як буття вченого : зб. наук. пр. до 60-річчя проф. М. А. Петренко / упоряд. та відп. ред. Ю. О. Волошин. К., 2009. С. 477–493. 2. Якса А. П. Економічна політика держави. Двадцять п’ять років з економічним правом : вибрані праці. Харків, 2017. С. 205–212. 3. Корнійчук Т. О. Методи активізації навчально-пізнавальної діяльності. Педагогіка : навч. посіб. / за заг. ред. Т. О. Корнійчука. Київ, 2017. С. 195–197.
Частина видання ***Матеріалів конференцій (тези доповіді)***	1. Лалак Н. В. Шляхи підвищення мотивації молодших школярів до навчання // Анотовані результати науково-дослідної роботи інституту педагогіки за 2011 рік : збірник тез повідомлень. Київ, 2012. С.202–203. 2. Максименко Д. В. Методи оперативної діагностики виробничої діяльності підприємства // Зростання ролі бухгалтерського обліку в сучасній економіці : збірник тез та доповідей І Міжнародної

	науковопрактичної конференції (м. Київ, 21 лютого 2013 р.) / відпов. за випуск Мельничук Б.В. Київ, 2013. С.331–335. 3. Цехмістров І. І., Перець І.П. Про бюджет. Дослідження проблем в Україні очима молодих вчених : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., м. Запоріжжя, 3-4 берез. 2016 р. Запоріжжя, 2016. С. 50–53.
Частина довідкового видання	1. Павлик І. М. Право інтелектуальної власності. Великий енциклопедичний юридичний словник / ред. Ю. С. Шемшученко. Київ, 2007. С. 683. 2. Дичківська І.М. Інноваційні педагогічні технології. Основи педагогіки освіти : словник термінів / за ред.: Т. О. Дмитрука, В. К. Колпакова. Київ, 2014. С. 54–55. 3. Попович Н.І. Початкова освіта // Педагогічна енциклопедія. Київ, 2003. Т. 5. С. 699.
Частина видання: продовжуваного видання	1. Куцінко Т. О. Адміністративне законодавство України: реалії та перспективи формулювання // Вісник Запорізького національного університету. Юридичні науки. Запоріжжя, 2017. № 1. С. 36–46. 2. Безруков С. А., Хмельов А. А. Дослідження циліндричних оболонок. Вісник Запорізького національного університету. Фізико-математичні науки. Запоріжжя, 2015. № 3. С. 153–159. 3. Хорошилова С. А., Малафіїк Л. О., Хмельов А. А. Моделювання складеної конструкції за допомогою матриць типу Гріна. Проблеми обчислювальної механіки і міцності конструкцій. Дніпропетровськ, 2012. Вип. 19. С. 212–218.
Частина видання:	1. Кучеренко О. О. Конституційні права людини і громадянина // Часопис Київського

Періодичного видання (журналу, газети)	університету права. 2007. № 4. С. 88–92. 2. Коваль Л., Коваль П. Переваги дистанційної роботи. Урядовий кур'єр. 2017. 1 листоп. (№ 205). С. 5. 3. Bletskan D. I., Glukhov K. E., Frolova V. V. Electronic structure of 2H-SnSe2. Semiconductor Physics Quantum Electronics & Optoelectronics. 2017. Vol. 18, No 2. P. 109–118.
Електронні ресурси	1. Україна очима дітей : фотовиставка. URL: http://www.kmu.gov.ua/control/uk/photogallery/gallery?galleryId=15725757& (дата звернення: 15.11.2021). 2. Хміль А. А. Функції державної служби за законодавством України // Юридичний науковий електронний журнал. 2017. № 5. С. 115–118. їURL: http://lsej.org.ua/5_2017/32.pdf. 3. Хміль І. О. Шляхи подолання правового нігілізму в Україні. Вісник Запорізького національного університету. Юридичні науки. Запоріжжя, 2016. № 3. – С. 20–27. – URL:http://ebooks.znu.edu.ua/files/Fakhovivydannya/vznu/juridichni/VestUr20 15v3/5.pdf. (дата звернення: 15.11.2017). 4. Куцкір Я. С., Махно Б. А., Борислав С. Г. Трансформація науковопедагогічної системи України протягом 90-х років XX століття: період переходу до ринку. Наука та інновації. 2016. Т. 12, № 6. С. 6–14. DOI:https://doi.org/10.15407/scin12.06.006.

Література

1. Азарова А. О., Міронова Ю. В. Методологія і організація наукових досліджень : конспект лекцій. . Вінниця : ВНТУ, 2022. 60 с.
2. Вимоги до оформлення цитат та посилань на використані джерела. Розділові знаки при цитуванні. URL: https://studfiles.net/preview/3021651/page:7/
3. Галян О.В. Методологія та організація наукових досліджень: навч.-метод. видання. О.В.Галян. Луцьк : Вежа-Друк, 2021. 26 с.
4. Гуторов О.І. Методологія та організація наукових досліджень : навч. посібник. Харк. нац. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва – Х.: ХНАУ, 2017. – 272 с.
5. ДСТУ 8302:2015 Інформація та документація. Бібліографічне посилання Загальні положення та правила складання. Чинний від 01.07.2016. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 20 с. http://lib.pnu.edu.ua/files/dstu-8302-2015.pdf
6. Закон України «Про вищу освіту». URL: http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1556-18
7. Короткий конспект лекцій для студентів спеціальності 181 «Харчові технології» ОПП «Харчові технології в ресторанній індустрії» другого (магістерського) рівня вищої освіти денної та заочної форм навчання / укладачі: Радченко А.Е., Яранцева Є.О. // Державний біотехнологічний університет. Кафедра харчових технологій в ресторанній індустрії. Харків : РВВ ДБТУ, 2022 р. 74 с
8. Методика й організація наукових досліджень студентів з біохімії : навчальний посібник / укл. : О.В. Кеца, І.О. Шмараков, Г.П. Копильчук, М.М. Марченко, Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2013. 144 с.
9. Методичні рекомендації до написання і захисту кваліфікаційної роботи (другий рівень - магістерський). URL: https://biochemistry.chnu.edu.ua/media/jcvjtvma/metodychni-rekomendatsii.pdf.
10. Методологія та організація наукових досліджень : навч. посіб. / І. С. Добронравова, О. В. Руденко, Л. І. Сидоренко та ін. ; за ред. І. С. Добронравової (ч. 1), О. В. Руденко (ч. 2). – К. : ВПЦ "Київський університет", 2018. – 607 с.

11. Мокін Б. І., Мокін О. Б. Методологія та організація наукових досліджень : навчальний посібник. – 2-е вид., змін. та доп. Вінниця : ВНТУ, 2015. 317 с.
12. Положення про атестацію здобувачів вищої освіти та організацію роботи Екзаменаційної комісії в Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича. URL: https://www.chnu.edu.ua/media/djcdodmf/polozhennia-proatestatsiiu-zdobuvachiv-vyshchoi-osvity.pdf
13. Положення про виявлення та запобігання плагіату у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича. URL: https://www.chnu.edu.ua/media/4adfkphk/polozhennia-pro-vyiavlennia-tazapobihannia-akademichnomu-plahiatu-u-chnu.pdf
14. Положенням про організацію освітнього процесу у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича (протокол № 12 від 02 вересня 2024 року; https://www.chnu.edu.ua/media/mp1hio45/polozhennia-pro-osvitnii-protses.pdf).
15. Приклади оформлення використаних джерел: відповідно до Нац. стандарту України ДСТУ 8302:2015 / ВД «Академперіодика» НАН України. Київ, 2016. URL: http://histj.oa.edu.ua/assets/files/Posylannia.pdf.
16. Про контроль та систему оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти в Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича (2020 р.). URL: https://www.chnu.edu.ua/media/geupxdun/polozhenniapro-kontrol-i-systemu-otsiniuvannia_2020.pdf.
17. Стандарт вищої освіти України за спеціальністю 091 "Біологія" для другого (магістерського) рівня вищої освіти: https://biochemistry.chnu.edu.ua/media/zk1bnare/43ctandart.pd
18. Філіпенко Л. В., Думанський О. В., Козак О. В. Академічна доброчесність в науковому та освітньому середовищі закладів освіти України: погляд крізь призму наявності штучного інтелекту. *Академічні візії*. 2023. 19. https://doi.org/10.5281/zenodo.7966703.
19. Швед Ф. Д. Основи наукових досліджень: навчальний посібник. – Рівне : НУВГП, 2013. 208 с.

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА 3

РОЗДІЛ 1. ОСНОВИ НАУКОВОГО ДОСЛІДЖЕННЯ: ЙОГО ВИДИ Й ЕТАПИ 5

1.1. Поняття науки. Структурні елементи науки 5

1.2. Організаційна структура наукових досліджень в Україні 14

РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ НАУКОВОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ 19

2.1. Загальні положення науково-дослідної роботи студентів 19

2.2. Планування наукового дослідження 29

2.3. Підбір наукової літератури та її опрацювання 33

2.4. Проведення наукового дослідження 42

2.5. Статистична обробка результатів 46

2.6. Робота над рукописом дослідження 52

2.7. Підготовка публікацій і стендових доповідей 54

2.8. Мова та стиль написання 61

РОЗДІЛ 3. ВИПУСКНА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА ЯК НАУКОВЕ ДОСЛІДЖЕННЯ 71

3.1. Загальні положення до написання випускної кваліфікаційної роботи 71

3.2. Вимоги до змісту випускної кваліфікаційної роботи 79

3.2.1. Вибір теми наукового дослідження 79

3.2.2. Структура випускної кваліфікаційної роботи. Вимоги до комп'ютерного друку 82

3.2.3. Вимоги до структурних елементів випускної кваліфікаційної роботи 85

3.3. Рецензування роботи та допуск до захисту 115

3.4. Захист і оцінка роботи 118

3.5. Академічна доброчесність 128

ДОДАТКИ 133

Література 153

Навчальне видання

Кеца *Оксана Віталіївна*
Волощук *Оксана Миколаївна*
Копильчук *Галина Петрівна*
Марченко *Михайло Маркович*

МЕТОДОЛОГІЯ Й ОРГАНІЗАЦІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Навчально-методичний посібник

Відповідальна за випуск
О.В. Кеца
Літературний редактор
О.В. Лупул

Технічна редакторка та дизайн обкладинки
О.М. Кудрінська

Підписано до друку 27.08.2025. Формат 60x84/16.
Папір офсетний. Друк цифровий. Тираж …
Ум.-друк. арк. 8,5. Обл.-вид. арк. 9,2. Зам. Н-065.
Видавництво та друкарня Чернівецького національного
університету імені Юрія Федьковича
58002, Чернівці, вул. Коцюбинського, 2
e-mail: ruta@chnu.edu.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК №891 від 08.04.2002 р.