

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЖИТОМИРСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА

**МЕТОДОЛОГІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ: РОБОЧИЙ ЗОШИТ ДЛЯ
ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ**

для здобувачів другого (магістерського) рівня освіти,
спеціальності Н5 Водні біоресурси та аквакультура,
ОПП «Водні біоресурси та аквакультура»



УДК 001.891:504.4:639.3(076)

М 52

Рекомендовано до друку рішенням Вченої Ради
Житомирського державного університету імені Івана Франка
Протокол № 5 від «27» лютого 2026 року

Рецензенти:

Наталія ГРИНЕВИЧ – професор, доктор ветеринарних наук, завідувачка кафедри іхтіології та зоології Білоцерківського національного аграрного університету.

Альона ШУЛЯР – доцент, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри біоресурсів, тваринництва та аквакультури Поліського національного університету.

Микола СЛЮСАР – доцент, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри зоології, біологічного моніторингу та охорони природи Житомирського державного університету імені Івана Франка.

М 52

Робочий зошит для виконання практичних робіт "Методологія наукових досліджень" для здобувачів другого (магістерського) рівня освіти спеціальності Н5 Водні біоресурси та аквакультура, ОПП «Водні біоресурси та аквакультура» / Уклад. І. Ковальчук, О. Іщук, М. Світельський. Житомир : Вид-во ЖДУ, 2026. 40 с.

Робочий зошит містить матеріал для організації та проведення практичних занять з курсу «Методологія наукових досліджень» для здобувачів другого (магістерського) рівня освіти спеціальності Н5 Водні біоресурси та аквакультура. До кожного практичного заняття зазначено тему, мету, навчальні завдання та контрольні запитання до теми, подано список рекомендованої літератури. Здобувачі освіти, опановуючи обов'язкову освітню компоненту «Методологія наукових досліджень» знайомляться з сучасною методологією та методами наукових досліджень, організацією наукової діяльності, особливостями проведення теоретичних та експериментальних досліджень, з правилами оформлення результатів наукової роботи.

УДК 001.891:504.4:639.3(076)

М 52

© Ковальчук Ірина, 2026
© Іщук Оксана, 2026
© Світельський Микола, 2026
© Житомирський державний університет
імені Івана Франка, 2026

ЗМІСТ

	Стор.
ПЕРЕДМОВА	4
Практична робота 1 Наукові дослідження в іхтіології та рибництві.	6
Практична робота 2–3 Методологія проведення наукових досліджень.	10
Практична робота 4 Основні засади постановки рибогосподарських наукових досліджень в експериментальних умовах	15
Практична робота 5 Планування та проведення науково-господарських та виробничих дослідів у водоймах	18
Практична робота 6–7 Застосування біометрії в дослідній справі.	21
Практична робота 8 Систематизація дослідних даних: складання таблиць, графічний аналіз результатів дослідів.	28
Практична робота 9 Методика роботи з науковою літературою.	33
Практична робота 10 Оформлення наукових праць. Вимоги до написання кваліфікаційної роботи.	35
Практична робота 11 Апробація результатів науково-дослідної роботи.	38
Рекомендована література	39

ПЕРЕДМОВА

Робочий зошит для виконання практичних робіт спрямований на формування у здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності Н5 Водні біоресурси та аквакультура теоретичних вмінь та практичних навичок щодо комплексного розуміння сучасної методології наукових досліджень у галузі водних біоресурсів. Практичні роботи, що подані у розробці, охоплюють широкий спектр питань – від класифікації наукових досліджень, методології їх проведення до апробації науково-дослідної роботи. Особлива увага приділяється методам наукових досліджень, плануванню експерименту, обробці та інтерпретації отриманих даних, формулюванню висновків.

Мета вивчення освітньої компоненти: формування у здобувачів знань з методології та методів наукових досліджень, організації наукової діяльності, а також набуття вмінь та навичок використовувати сучасні методи, цифрові технології для розв'язання складних задач у професійній діяльності.

Основними завданнями вивчення освітньої компоненти є:

- ознайомити здобувачів з основними засадами науки й наукового пізнання, методикою наукових досліджень;
- забезпечити засвоєння навичок проведення наукового дослідження, формування контрольних та дослідних груп гідробіонтів з урахуванням господарських та фізіологічних ознак;
- удосконалення вмінь пошуку та опрацювання наукової літератури, визначення проблематики, формулювання теми, мети, завдань дослідження, проведенні аналізу отриманих результатів та обґрунтуванні висновків;
- формування вмінь написання наукової роботи.

Оцінювання здобувачів вищої освіти здійснюється відповідно до «Положення про критерії та порядок оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти Житомирського державного університету імені Івана Франка згідно з Європейською кредитною трансферно-накопичувальною системою» https://zu.edu.ua/offic/ocinjuvannya_zvo.pdf. Оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти за всіма видами навчальних робіт проводиться за поточним, модульним та підсумковим контролюми. Підсумкова оцінка з вивчених модулів за навчальний рік (ПОМ) розраховується:

№ модулю	$M_{\%n}$ (відсоткове значення модулю освітньої компоненти)
Модуль 1	$M_{\%1}=45$
Модуль 2	$M_{\%2}=55$
Сума	100

Оскільки формою підсумкового контролю освітньої компоненти є екзамен, то здобувачі вищої освіти в яких підсумкова оцінка з вивчених

модулів (ПОМ) за семестр становить 60 і більше балів, мають право не складати екзамен. У такому разі підсумкова оцінка з вивчених модулів (ПОМ) = Екзаменаційній оцінці (ЕО) = Підсумковій оцінці (ПО).
 $ПОМ=ЕО=ПО$

У випадку складання екзамену підсумкова оцінка (ПО) визначається як середнє арифметичне балів підсумкової оцінки з вивчених модулів (ПОМ) та екзаменаційної оцінки (ЕО). $ПО=(ПОМ+ЕО)/2$

Виконані та належно оформлені завдання, що подані в робочому зошиті, сприятимуть об'єктивній оцінці рівня формування фахових компетентностей та досягнення програмних результатів навчання здобувачами. Кожне практичне заняття оцінюється за 100- бальною системою.

Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувачів

Вид роботи	Кількість балів
Відповідь на теоретичні питання	0–30
Виконання практичної частини (розв'язок ситуаційних завдань, логічна послідовність заповнення таблиць, обґрунтування висновків)	0–30
Оформлення робочого зошита	0–20
Знання термінології	0–10
Участь в обговореннях та доповненнях	0–10
	0–100

Практична робота 1

Тема: Наукові дослідження в іхтіології та рибництві

Дата _____

Мета: опанувати основні види досліджень в іхтіології та рибництві.

Завдання:

1. Підготувати відповідь на теоретичні питання.

- 1) Які досліди розрізняють у рибництві за призначенням?
- 2) Поясніть суть наукових та науково-господарських досліджень.
- 3) Поясніть суть виробничих дослідів.

2. Записати визначення понять: науковий дослід, науково-господарський дослід, виробничий дослід, спостереження, експеримент, лабораторний експеримент, виробничий експеримент.

3. Заповніть таблицю «Порівняльна характеристика видів досліджень в аквакультурі». Зробіть висновок про кожен із видів досліджень.

Таблиця 1.1

Порівняльна характеристика видів досліджень в аквакультурі

Критерій порівняння	Наукові (фундаментальні) дослідження	Виробничі дослідження	Науково-господарські дослідження
Мета дослідження (загальна)			
Об'єкт дослідження			
Умови проведення			
Масштабність			
Тривалість			
Очікуваний результат			

Рівень ризику			

Висновок: _____

 _____.

4. Заповніть таблицю «Порівняння методів спостереження та експерименту в іхтіологічних дослідженнях». Зробіть висновок про кожен з методів.

Таблиця 1.2

Порівняння методів спостереження та експерименту в іхтіологічних дослідженнях

Критерій порівняння	Спостереження	Експеримент
Роль дослідника		
Умови середовища		
Об'єкт дослідження		
Повторюваність		
Тривалість		
Матеріали і методи		
Приклад в іхтіології та		

рибництві.		
-------------------	--	--

Висновок: _____

5. Розв'яжіть ситуаційне завдання: ви досліджуєте вплив нової пробіотичної добавки на резистентність та швидкість росту телят. Опишіть проведення дослідження в лабораторних та виробничих умовах за наступними показниками: умови та місце проведення, вибірка, прогнозована чистота проведеного дослідження, методи вимірювання, матеріали та обладнання, прогнозований ризик від впливу факторів. Відповідно до розробленого вами опису, заповніть таблицю-шаблон, зробіть висновок. Назву таблиці напишіть самостійно.

Таблиця 1.3

Параметр порівняння	Лабораторний експеримент	Виробничий експеримент
Місце проведення		
Вибірка		
Прогнозована чистота проведеного дослідження		
Методи вимірювання, що будуть використані		
Матеріали/Обладнання		
Прогнозований ризик або його відсутність.		

--	--	--

Висновок:

Питання для самоконтролю:

1. Охарактеризуйте суть методу спостереження.
2. З якою метою проводять наукові експерименти?
3. Яка відмінність між експериментом і спостереженням?
4. Які види експериментів ви знаєте?
5. Обґрунтуйте різницю між природними і штучними експериментами.
6. Охарактеризуйте лабораторні та виробничі експерименти.

Практична робота 2-3

Тема: Методологія проведення наукових досліджень

Дата _____

Мета: засвоїти методологію проведення наукових досліджень в іхтіології та рибництві.

Завдання:

1. Підготувати відповідь на теоретичні питання.

1). Зазначте та охарактеризуйте основні етапи організації наукових дослідів в іхтіології і рибництві.

2). Поясніть послідовність і значущість вибору теми наукових досліджень, розкрийте поняття її актуальності та новизни.

3). Яка мета побудови робочої гіпотези для наукових досліджень?

4). Як формулюється мета та завдання наукових досліджень?

5). Науковий експеримент і його складові.

6). З якою метою розробляють робочий план або схему проведення наукових експериментів.

7). Охарактеризуйте структуру робочого плану наукових досліджень.

8). Що являє собою календарний план наукових досліджень?

2. На основі аналізу публікацій, розміщених в міжнародних наукометричних та реферативних базах даних, ознайомтесь з актуальними проблемами галузі.

Перелік міжнародних наукометричних та реферативних баз даних:

WEB OF SCIENCE: <http://thomsonreuters.com/>

SCOPUS: <https://www.scopus.com/>

DOAJ: <http://www.doaj.org/>

Ulrich's Periodicals Directory: ulrichsweb.serialssolutions.com

INDEX COPERNICUS: <http://www.indexcopernicus.com/>

CiteFactor: <http://www.citefactor.org/>

Academic Search EBSCO Publishing: <http://www.ebscohost.com>

Google Scholar: <http://scholar.google.com.ua/>

2.1. Сформулюйте тему дослідження (прогнозованого), її актуальність; зазначте об'єкт, предмет дослідження, робочу гіпотезу.

2.2. Визначте 3–4 завдання та методи проведення досліджень.

3. Розробити схему науково-господарського досліду за методом груп з дослідження нового виду корму. Для цього:

- визначте кількість груп;

- сформулюйте принцип аналогів (опишіть за якими ознаками буде проводитись підбір риби в групі – вага, вік, стан здоров'я тощо);

5. Заповніть таблицю «Методологічна схема проведення дослідження» дотримуючись логічної послідовності.

5.1. Розставте відповідність між етапами проведення досліду (стосовно послідовності методології) і запропонованими варіантами опису їх проведення (стовпчики таблиці 1, 2): предмет; тема дослідження; об'єкт; методи дослідження – польові, лабораторні, в інкубаційному цеху, в умовах переробного підприємства; формування груп; завдання досліджень; оптимізація рівня оксисену за вирощування коропа у садках; контрольний вилов, гідрохімічні показники; параметри аерації води та їх вплив на ріст і розвиток коропа; короп звичайний (*Cyprinus carpio*); лабораторні, фізико-хімічні, органолептичні; короп звичайний; визначення вмісту гемоглобіну в крові риб; 100 особин коропа звичайного; залежно від отриманих результатів.

5.2. Розробіть власний варіант опису методології проведення досліджень та запишіть її у стовпчик 3 таблиці.

Таблиця 2.2

Методологічна схема проведення дослідження

Етап проведення досліду (методології)	Опис етапу	Власний варіант

6. Складіть фінансовий план забезпечення проведення експерименту впродовж трьох місяців з вирощування райдужної форелі в УЗВ. Для

8. Ситуаційне завдання: ви плануєте провести дослідження з вирощування риби А (вид гідробіонта обираєте самостійно) в УЗВ. Сформулюйте перелік необхідних матеріально-технічних ресурсів. Заповніть таблицю, назву таблиці напишіть самостійно.

Вид гідробіонта: _____

Таблиця 2.3

Категорія засобів	Перелік матеріально-технічних ресурсів	Функціональне призначення матеріально-технічних ресурсів
Основні засоби		
Витратні матеріали		
Малоцінний інвентар		
Цифрові ресурси		

Питання для самоконтролю:

1 Охарактеризуйте вимоги до застосування методів в іхтіологічних і рибогосподарських дослідженнях.

2. Зазначте матеріально-технічні засоби, які застосовують під час проведення наукових досліджень в аквакультурі.

3. Назвіть основні статті витрат кошторисної вартості робіт і поясніть їх суть.

4. Який принцип калькуляції кошторисної вартості науково-дослідних робіт.

Практична робота 4

Тема: Основні засади постановки рибогосподарських наукових досліджень

Дата _____

Мета: засвоїти основні принципи підготовки, підбору, комплектування дослідних груп гідробіонтів. Навчитися забезпечувати стандартні умови роботи з гідробіонтами під час проведення наукових досліджень.

Завдання:

1. Підготувати відповідь на теоретичні питання.
 - 1). У чому полягає суть формування груп за принципом аналогів?
 - 2). Зазначте вимоги до проведення експериментальних наукових досліджень?
 - 3). Які особливості відбору риб для проведення досліджень у природних водоймах?
 - 4). Назвіть особливості утримання різних видів гідробіонтів в умовах експерименту.
 - 5). У чому полягає проведення профілактичних заходів перед формуванням дослідних груп гідробіонтів?
 - б) Чи можна переносити результати експериментальних досліджень на природні водойми?
2. Опишіть основні умови утримання гідробіонтів під час проведення досліджень.

Таблиця 4.1

Характеристика умов утримання гідробіонтів під час проведення наукових досліджень

Умова	Характеристика
1...	
...	

3. Описати алгоритм підготовки та формування модельних груп гідробіонтів для проведення експерименту за принципом аналогів. Об'єкт досліджень обрати самостійно або зі списку наданого викладачем (об'єктом досліджень може слугувати: австралійський червоноклешневий рак (*Cherax quadricarinatus*), акваріумні рибки (*Danio rerio* або *Cyprinus carpio*)).

4. Оберіть одну із запропонованих тем досліджень: «Вплив корму на темп росту молоді райдужної форелі», «Оцінка природного відтворення промислових видів риб у водосховищі», «Ефективність використання систем рециркуляції води у вирощуванні африканського сома». Відповідно до обраної теми обґрунтуйте параметри досліджень, заповнивши таблицю.

Таблиця 4.2

Параметр	Опис параметру або його значення	Обґрунтування
Кількість груп		
Обсяг вибірки (n)		
Тривалість дослідження		
Досліджувані або контрольовані показники		

5. Відповідно до обраної теми, опишіть, як ви забезпечите сталість умов у вашому експерименті. Зазначте мінімум п'ять факторів, які мають бути незмінними.

Питання для самоконтролю.

1. Які основні принципи підбору об'єктів аквакультури для проведення досліджу?
2. Назвіть основні умови комплектування дослідних груп.
3. Опишіть основні вимоги до годівлі риб в умовах експерименту.
4. Опишіть основні засади методології планування експерименту.
5. Опишіть особливості вивчення впливу мікроелементів на організм гідробіонтів.

3. Розв'яжіть ситуаційне завдання. У ставі, де застосовували нову технологію годівлі риби, її приріст був вищий на 15 %, ніж у контрольному, при цьому витрати на корми зросли на 25 %. Обґрунтуйте висновок про біологічну ефективність нової технології годівлі та економічну доцільність її впровадження.

4. Розв'яжіть ситуаційне завдання. На водосховищі розміщена лінія садок у кількості 10 штук. Чи можна використовувати для проведення досліду два перші садки у якості «контрольних груп», а два останні – у якості «дослідних груп». Відповідь обґрунтуйте.

5. Розв'яжіть ситуаційне завдання. Розмір садка $3 \times 3 \times 2,5$ м, глибина занурення садка – 2 м. Середня маса однієї особини риби під час зариблення – 100 г. Обчисліть: а) фактичний об'єм води у садку; б) кількість екземплярів риби для зариблення, якщо дослідом передбачено порівняння росту риби при щільності посадки у садках 40 кг/м^3 та 60 кг/м^3

Питання для самоконтролю:

1. Вкажіть особливості проведення досліджень на ікрі, личинках та мальках.
2. Охарактеризуйте особливості проведення досліджень у садках та басейнах.
3. Охарактеризуйте особливості проведення досліджень у ставах.

Практична робота 6-7

Тема: Застосування біометрії в дослідній справі

Дата _____

Мета: ознайомитися з основними поняттями біометрії та її значенням під час проведення рибогосподарських досліджень, засвоїти методи математичного аналізу дослідних даних для малих і великих вибірок.

Завдання:

1. Опрацювати теоретичний матеріал. Записати основні біометричні поняття та терміни.

Досягнення поставлених мети і завдань наукових досліджень, проводиться шляхом статистичної обробки отриманих цифрових даних. Підбір тварин, зокрема риб, у дослідні групи здійснюється за принципом аналогів – особини однакового віку, однорідні за походженням, однакові за масою і розмірами, однієї статі тощо. Саме такий підхід забезпечує отримання найбільш точних і об'єктивних цифрових даних (фізіолого-біохімічних, фізіологічних показників, факторів водного середовища). Але не зважаючи на ретельність підбору тварин у групи показники, отримані від кожної особини будуть відрізнятися одна від одної. Тому, проведення статистичної обробки отриманих даних, сприяє встановленню дослідником істинної «картини» у проведених дослідженнях з виключенням механічних та біологічних помилок. При цьому, помилковим вимірюванням є різниця між результатом вимірювання та істинним значенням. Отже, основним завданням математичної обробки результатів наукового експерименту є оцінка найбільш вірогідного значення отриманих даних, встановлення помилки та вірогідності її появи.

У наукових дослідженнях розрізняють наступні види помилок: грубі, систематичні, випадкові. Грубі помилки є наслідком безвідповідальної роботи дослідника. Систематичні помилки виникають внаслідок різних чинників: збій роботи приладів, якість реактивів, не відповідність підібраних методик, особистих навичок дослідника застосовувати ті чи інші методи. Випадкові помилки є наслідком впливу різних факторів (у тому числі біологічної мінливості) на результат вимірювань.

З розвитком та ростом гідробіонтів, дією на їх організм різних факторів середовища (біотичних, абіотичних) спостерігається мінливість їх ознак (генетичних, морфометричних, фізіологічних показників тощо). Умовно вони поділяються на якісні – ті, що мають словесний опис (форма тіла, луски, забарвлення, стать) і кількісні – ті, що вимірюються у числовому значенні (маса та довжина гідробіонтів, вміст в них білка, жиру, біохімічний склад гемолімфи, кількість променів на плавцях у риби тощо).

Мінливі (варіюючі) ознаки вивчає біометрія – розділ варіаційної статистики, що застосовується у біологічних дослідженнях.

Біометрія – це наука про статистичний аналіз групових властивостей в біології. Біометричній обробці підлягають кількісні ознаки.

Варіаційна статистика – це розділ прикладної математики, що вивчає методи збору, систематизації, обробки, використання статистичних даних для наукових та практичних висновків, перебігу біологічних процесів. На відміну від інших видів інформації, статистичні дані є систематичними, їх отримують у результаті повторних спостережень за одними й тими ж об'єктами або явищами. В природничих науках використовується прийом багаторазових експериментів для отримання закономірностей, які описують об'єкти досліджень. Саме для планування й аналізу таких експериментів застосовують методи варіаційної статистики.

Об'єктом біометрії є мінлива (варіююча) ознака в групі особин (у даному випадку риб або інших гідробіонтів), що мають достатню чисельність і є однорідними за низкою інших ознак. Усі об'єкти наукового дослідження (гідробіонти), що задіяні в дослідженні називаються генеральною сукупністю. Але піддати дослідженню всю генеральну сукупність (мінливі ознаки у всіх гідробіонтів) важко (фізично та матеріально), тому для їх вивчення застосовується метод випадкової вибірки або вибіркової сукупності, тобто частини генеральної сукупності, відібраної для проведення дослідження за принципом випадковості.

Основні терміни, що застосовуються в біометрії.

Генеральна сукупність – велика кількість тварин, що підлягає вивченню.

Вибірка – частина тварин генеральної сукупності, відібрана для дослідження за принципом випадковості.

Варіанта – числове значення ознаки окремої особини.

Об'єм вибірки – кількість варіантів у вибірці.

Варіаційна крива – графічне зображення варіаційного ряду.

Розподіл – частота появи певних значень ознаки у вибірці.

Проведення різних дослідів (експериментальних, науково-господарських, виробничих) передбачає встановлення взаємозв'язків між окремими процесами чи явищами, що виражаються цифровими значеннями. Найбільш поширеним методом виявлення таких взаємозв'язків є метод групувань, що допомагає встановити різницю між досліджуваними показниками контрольної і дослідної груп. Важливим у наукових дослідженнях є встановлення ступеня достовірності отриманих результатів (різниці в показниках між контрольною і дослідною групами).

Біометрична обробка результатів наукових досліджень забезпечується визначенням в кожній групі показників середнього арифметичного числа (M), його помилки ($\pm m$), достовірності різниці (t), точності досліду (p), коефіцієнта кореляції двох (чи більше) величин (r).

Попри розроблені комп'ютерні програми, які забезпечують швидке опрацювання істотного масиву інформації, в тому числі математичну обробку цифрових даних, дослідник зобов'язаний розуміти суть показників,

отриманих в результаті проведення досліджень і бути здатним інтерпретувати їх значення.

Середнє арифметичне число (M) характеризує величину ознаки, яку б мали гідробіонти певної групи (якби вона була у всіх особин однаковою). Визначається за формулою:

$$M = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n}, \text{ де}$$

$x_1, x_2 \dots x_n$ – варіанти вимірів;

n – число варіант.

Для кількісної оцінки мінливості варіаційного ряду застосовується одиниця мінливості варіант – середнє квадратичне відхилення або стандартне відхилення (σ).

Середнє квадратичне відхилення показує наскільки в середньому кожний варіант відхиляється від середнього арифметичного числа. У нормальних варіаційних рядах відхилення від середньої арифметичної вліво або вправо не повинно перевищувати трьох сигм (правило трьох сигм). З цією метою визначають окремо відхилення кожного показника (a) від середнього арифметичного по групі риб, підносять це відхилення до квадрату (a^2), визначають суму (\sum) з усіх квадратів відхилень, ділять її на кількість спостережень мінус один і з отриманого числа добувають корінь квадратний.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum a^2}{n-1}}$$

При малому числі вимірів σ прийнято вважати дещо більшою:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - M)^2}{n-1}}$$

У цьому випадку у підкореновому виразі суму квадратів відхилень ділять на число ступеней свободи, тобто $f = n-1$. Особливість середнього квадратичного відхилення (як оцінки мінливості), є те, що вона не є постійною, її розраховують для кожного варіаційного ряду.

Коефіцієнт варіації (C_v). При вивченні біологічних систем виникає необхідність порівняти мінливість різних біологічних показників. З цією метою застосовують коефіцієнт варіацій – відношення середнього квадратичного відхилення до середнього арифметичного, вираженого у відсотках:

$$C_v = \frac{\sigma}{M} \cdot 100\%$$

Чим вище значення C_v , тим більш мінливою є досліджувана ознака.

Середня квадратична помилка середнього арифметичного розраховується за формулою:

$$m = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \sqrt{\frac{\sum (\chi_i - M)^2}{n(n-1)}}$$

Помилка середньої арифметичної ($\pm m$) – це відношення середнього квадратичного відношення до кореня квадратного з $n-1$. Цей показник показує ступінь мінливості ознаки. Чим вона менша, тим менш мінливе середнє арифметичне число.

При не значній кількості спостережень – малій вибірці ($n=30$) статистичну помилку m визначають за формулою:

$$m = \pm \sigma : n - 1.$$

При більшій кількості спостережень – за формулою:

$$m = \sigma : \sqrt{n}$$

Вірогідність будь-якого явища чи процесу – **відношення числа випадків, за яких це явище чи процес відбувається, до загального числа спостережень**. Так, якщо із 20 визначень один і той же результат отриманий в чотирьох випадках, то вірогідність його отримання дорівнює $p=4:20=0,2$, або 20 %. Вірогідність $p=1$ (100 %) відповідає повній достовірності, а $p=0$ показує неможливість даного процесу.

Критерій вірогідності (t) – це відношення: $M:m$

При визначенні достовірності досліджень, застосовують формулу:

$$t=M:m$$

При визначенні достовірності **різниці між двома середніми арифметичними** – за формулою:

$$t = \frac{M_1 - M_2}{m_1^2 + m_2^2}$$

Для більшої достовірності за допомогою таблиць Стьюдента визначають достовірність різниці (p). Різниця вважається достовірною, починаючи із значення $p<0,05$, тобто у тих випадках, **коли ймовірність різниці понад 95 %**, за правильність висновку маємо 95 випадків із 100. **При $p<0,01$ достовірність різниці вища 90 %, а при $p<0,001$ – більша 99,9 %**.

У багатьох випадках виникає потреба з'ясувати зв'язок (кореляцію) між різними ознаками, при цьому використовують формулу:

$$r = \frac{\sum a\chi \ a\gamma}{\sum a\chi^2 + a\gamma^2}$$

Розрахунок критерію вірогідності різниці. У багатьох дослідженнях необхідно порівняти середні арифметичні величини досліджуваних груп. Для цього визначають чи достовірна різниця між середніми показниками, чи ні. У таких випадках розраховують різницю (а) між двома середніми величинами за формулою:

$$a = M_1 - M_2$$

Похибка вибіркової різниці (md) визначається за формулою:

$$md = \sqrt{m_1^2 + m_2^2}$$

Достовірність різниці вираховують за наступною формулою:

$$td = \frac{d}{md} = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$$

Надалі визначення рівня ймовірності (P) проводять за таблицею Стюдента, в якій за певного числа вільних ступенів, фактично визначений критерій достовірності (ta факт.) порівнюється з табличними даними критерію достовірності різниці (ta табл.Ст.).

При визначеному рівні числа ступенів свободи вираховують:

$$\eta = n_1 - n_2 - 2, \text{ де}$$

η – число ступенів свободи;

n_1 – кількість варіант у першій вибірці;

n_2 – кількість варіант у другій вибірці.

Якщо порівнювані критерії мають однакове значення, або значення фактично обчисленого критерію достовірності різниці більше від табличного ($ta \text{ факт.} > ta \text{ табл.Ст.}$), то рівень ймовірності може свідчити про достовірність отриманих даних, тобто різниця між двома середніми вірогідна.

Вірогідність різниці між середніми величинами має наступну форму запису: $P > 0,95$; $P > 0,99$; $P > 0,999$.

При фактичному критерію достовірності меншому, ніж мінімальне табличне значення ($P < 0,95$), отримана різниця середніх величин є недостовірною. Значення критерію вірогідності при різних рівнях значимості подано в таблиці 6.1.

Таблиця 6.1.

Критерії Ст'юдента
Значення критерію вірогідності при різних рівнях значимості

Кількість ступенів свободи	Рівень значущості		
	0,05	0,01	0,001
1	12,71	63,66	-
2	4,30	9,93	31,60
3	3,18	5,84	12,94
4	2,78	4,60	8,61
5	2,57	4,03	6,86
6	2,45	3,71	5,95
7	2,37	3,50	5,41
8	2,31	3,36	5,04
9	2,26	3,25	4,78
10	2,23	3,17	4,59
11	2,20	3,11	4,44
12	2,18	3,06	4,32
13	2,16	3,01	4,22
14	2,15	2,98	4,14
15	2,13	2,95	4,07
16	2,12	2,92	4,02
17	2,11	2,90	3,97
18	2,10	2,88	3,92
19	2,09	2,86	3,88
20	2,09	2,85	3,86
21	2,08	2,83	3,82
22	2,07	2,82	3,79
23	2,07	2,81	3,77
24	2,06	2,80	3,75
25	2,06	2,79	3,73
26	2,06	2,78	3,71
27	2,05	2,77	3,69
28	2,05	2,76	3,67
29	2,05	2,76	3,66
30	2,04	2,75	3,66
50	2,01	2,68	3,50
100	1,98	2,63	3,39
-	1,96	2,58	3,29

2. Провести біометричну обробку даних малої вибірки. Вирахувати середнє арифметичне, середнє квадратичне відхилення, їх помилки, коефіцієнт варіації та вірогідність різниці за такими даними: проводиться дослідження впливу нового корму на темп росту райдужної форелі. Для

досліді сформовано дві групи; перша група – контрольна, споживала стандартний корм, друга – дослідна, споживала корм із додаванням пробіотиків.

Маса особин першої групи – 140 г, 145, 150, 135, 160, 155, 142, 148, 153, 158, 138, 152, 147, 144, 151, 156, 149, 146, 154, 143 г.

Маса особин другої групи – 155 г, 163, 158, 165, 170, 159, 164, 161, 168, 163, 160, 166, 157, 169, 162, 165, 161, 164, 167, 164 г, n=20.

Питання для самоконтролю:

1. Дайте визначення поняття «об'єкт біометрії».
2. Поясніть значення термінів: «генеральна сукупність», «вибірка», «варіанта», «об'єм вибірки», «варіаційна крива».
3. У чому полягає відмінність між кількісними та якісними ознаками?
4. На чому ґрунтується варіаційна статистика?

Практична робота 8

Тема: Систематизація дослідних даних: складання таблиць, графічний аналіз результатів досліджу

Дата _____

Мета: навчитися систематизувати дані, отримані в результаті проведення наукових досліджень.

Завдання:

1. Опрацювати теоретичний матеріал. Записати основні поняття.

Отримані в результаті проведення досліджу дані необхідно систематизувати, що створить необхідні умови для проведення поглибленого аналізу та формулювання висновків. Систематизація дослідних даних забезпечить встановлення відповідних залежностей між досліджуваними факторами. Групування передбачає розподіл дослідних даних на основі окремих показників на групи із однотиповими або близькими за своїм значенням елементами. Отримані дані групують за однією ознакою (просте групування) або кількома ознаками (комбіноване групування). Одержані дані зазначають в роботі декількома способами:

- безпосередньо згадують у тексті роботи;
- подають у вигляді таблиць;
- подають як графічне зображення (діаграми, графіки, рисунки).

Таблиця – це форма систематизованого цифрового матеріалу, у якій охарактеризовано досліджуване явище або процес.

Структурні елементи таблиці:

- номер (утворений порядковим номером розділу, підрозділу та порядковим номером таблиці або лише порядковим номером таблиці – за умови наскрізної нумерації);
- заголовок (розкриває основний зміст, суть предмета, процесу, явища);
- текстова частина:
 - ✓ підмет (об'єкт, що характеризується: зазначається «по вертикалі», боковик таблиці);
 - ✓ присудок (показники, які характеризують суть об'єкта: зазначаються «по горизонталі», головка таблиці);
 - ✓ цифрові дані;
 - ✓ підсумки;
 - ✓ примітки або пояснення (за необхідності).

Розрізняють наступні **види таблиць**:

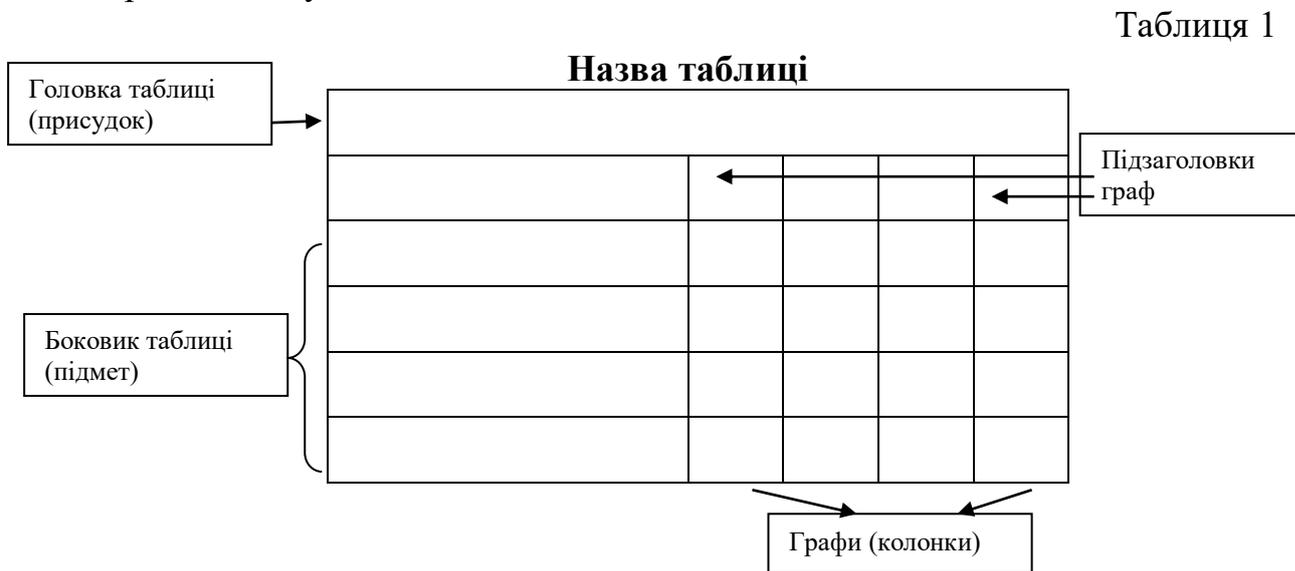
Проста таблиця – перелік даних про окремі явища чи характеристики досліджуваної сукупності; підмет та присудок не групуються.

Групована таблиця – вибірка окремих даних згрупована за певною ознакою (групування об'єкта або окремого показника за однією ознакою).

Комбінована таблиця – зосереджує сукупні дані, згруповані більше ніж за однією ознакою.

Таблицю оформляють після першого згадування про неї в тексті. Нумерацію проводять за наскрізним типом (виняток – таблиці, що розміщені в додатках); номер проставляють у правому верхньому куті над заголовком таблиці. Назву таблиці розміщують над таблицею і друкують симетрично до тексту.

Приклад побудови таблиці:



Приклад оформлення таблиці:

Таблиця 3.2.1.

Гранично допустимі концентрації органічних та мінеральних речовин у морських та прісних водах

Показник якості води	Одиниця вимірювання	Гранично допустима концентрація (ГДК)		
		Морські води	Природні прісні води	Вода рибницьких ставів
Біохімічне споживання кисню за 5 діб (БСК ₅)	мгО ₂ /дм ³	3,0	3,0	3,0
Хімічне споживання кисню (ХСК)	мгО ₂ /дм ³	не нормується	50,0	62,5
Завислі речовини	мг/дм ³	фонові значення	25,0	25,0
Амонійний азот (NH ₄ ⁺)	мгN/дм ³	0,5	0,5–1,0	1,0–2,0
Мінеральний фосфор (PO ₄ ³⁻)	мгP/дм ³	0,7	0,7	0,7

Якщо таблиця вміщує значний масив даних і виникає необхідність її переносу на наступну сторінку, то у правому верхньому куті необхідно зазначити: «Продовж. табл. 1».

Графічне зображення (графіки, діаграми, схеми, фотографії, креслення) необхідно подавати в роботі після першої згадки про них. Формулю на розміщення посилань на ілюстрації по тексту у реченнях є їх подання у круглих дужках, наприклад: «...(рис. 1)...» або зворот речення, наприклад: «...як видно з рис. 1...», або «...як подано на рис. 1...». Ілюстрації повинні відповідати тексту і навпаки. Їх подають з метою кращої візуалізації тексту, без перевантаження змісту надлишковою інформацією. Якість ілюстрацій має забезпечувати їх чітке відтворення.

Назви графічних зображень розміщують під ними, після позначення їхніх номерів. За необхідності вони доповнюються підписковими підписами (пояснювальними даними).

Підпис ілюстрацій складається з наступних елементів:

- найменування графічного зображення, що позначається скороченим словом «Рис. 1.»;
- порядковий номер графічного зображення – без знаку «№» арабськими цифрами;
- заголовок графічного зображення, максимально лаконічний;
- експлікація, яка будується наступним чином: деталі графічного зображення позначають цифрами, які виносять у підпис і супроводжують їх текстовою частиною. Експлікація не змінює загального заголовку графічного зображення, а лише пояснює його.

Приклад оформлення ілюстрації з експлікацією:

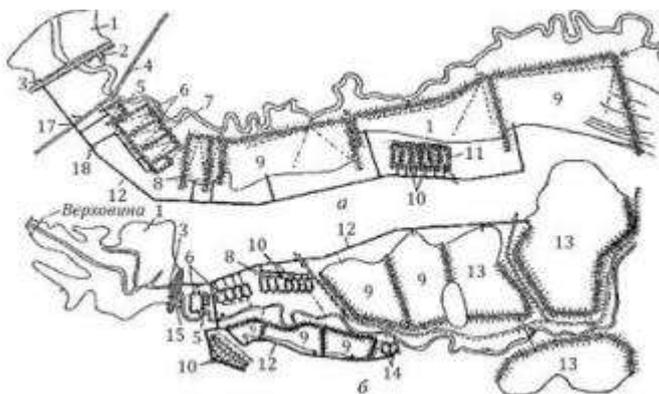


Рис. 1.2. **Схема заплавного розміщення ставів:** а – одного боку від заплави річки; б – по обидва боки від заплави річки; 1 – головний став; 2 – водоскид; 3 – трубчатий водоспуск (водозабір); 4 – дорога; 5 – садок; 6 – зимувальні стави; 7 – скидний канал; 8 – маточні стави; 9 – стави для молоді; 10 – нерестові стави; 11 – дамба; 12 – водопостачальний канал; 13 – нагульний став; 14 – карантинні стави; 15 – водоскид; 16 – перепад; 17 – дюкер.

Графік – це цифрове зображення на прямокутній осі координат, яке дозволяє описати суть явища, спростити сприйняття його аналізу. При цьому на осі «Х» позначається значення або порядок ознаки, а на осі «Y» – частота.

З метою візуального відображення динаміки явищ, процесів, а також для порівняння певних ознак використовують діаграми (лінійні, стовпчикові – вертикальні або горизонтальні, стрічкові, секторні); площинні або об’ємні.

Приклад оформлення діаграм:

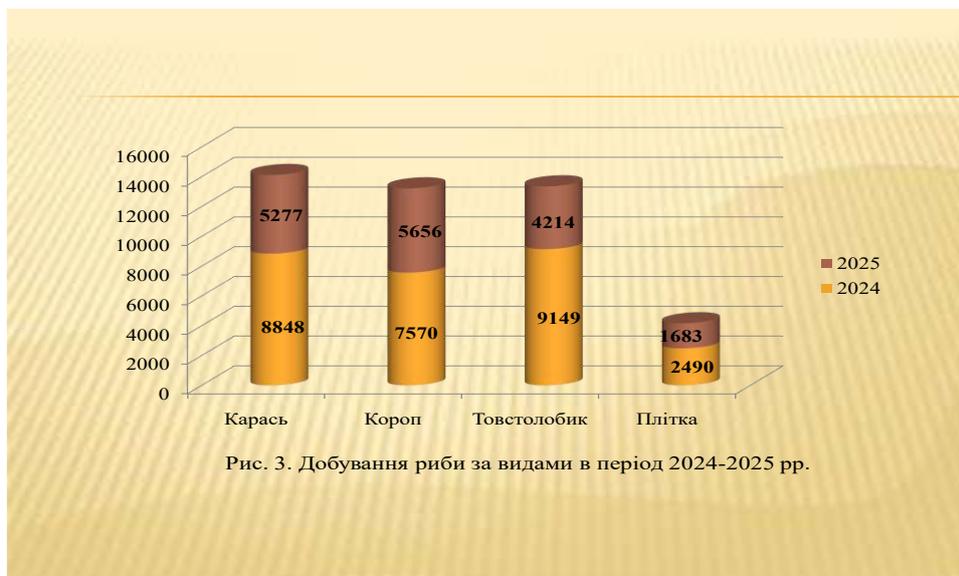


Рис. 3. Добування риби за видами в період 2024-2025 рр.

2. Побудувати таблицю технологічного розрахунку рибопродуктивності з трьох різних ставів для підсумкової звітності.

Вихідні дані для побудови таблиці: дані про зариблення трьох ставів або басейнів (кількість риби, середня маса), відповідні результати вилову з них.

Вимоги до розрахунків таблиці: жива маса при вилові (кількість риби×середня маса), абсолютний приріст (кінцева маса-початкова маса), вихід продукції з одиниці площі (рибопродуктивність – кг/га, кг/м³), відсоток виживання (кількість виловленої риби/кількість зариблення×100 %). Таблицю оформити відповідно до технічних вимог наукових робіт.

На основі табличних даних виділити став з найвищим (%) виживання. Написати висновок.

Висновок:

3. Побудувати стовпчикову діаграму для візуалізації рибопродуктивності по кожному ставу окремо з метою її порівняння на різних ділянках господарства. Побудувати кругову діаграму, показати структуру загального вилову (до прикладу частку коропа, товстолоба, амура або інших видів риб у загальній масі продукції).

Технічні вимоги: кожне графічне зображення повинно мати нумерацію, назву, легенду, підписи числових значень над стовпчиками.

Питання для самоконтролю:

1. Що таке систематизація дослідних даних?
2. Як проводиться нумерація таблиць, ілюстрацій?
3. Основні правила побудови та оформлення таблиць?
4. Основні правила оформлення графічних зображень.
5. Що таке експлікація таблиці?

Практична робота 9

Тема: Методика роботи з науковою літературою

Дата _____

Мета: опанувати навички методики роботи з науковою літературою.

Завдання:

1. Сформулюйте тему наукового дослідження.

Тема: _____

1.2. Визначте ключові слова, використовуючи їх знайдіть в наукометричних базах шість публікацій (3 – українських, 3 – іноземних).

Ключові слова: _____

1.3. Серед знайдених джерел – визначте одне з найвищим індексом цитування. Оформите бібліографічний опис цієї публікації за ДСТУ 8302:2015 та в стилі APA.

1.4. Бібліографічний опис решти джерел оформите за ДСТУ 8302:2015. Додайте до кожного опису активне посилання (URL) або DOI.

2. На основі обраної іноземної публікації напишіть коротку анотацію (Abstract) за планом:

- проблема, висвітлена авторами публікації;
- основні методи досліджень;
- основні висновки (висновок необхідно сформулювати своїми словами з метою уникнення текстових запозичень).

3. Оберіть частину/розділ зі статті (обрана вами з попереднього списку), виконайте її парафраз у розмірі 1 сторінки. Оформіть фрагмент тексту згідно з вимогами МОН України або вимогами фахових видань України.

Наприклад:

- параметри сторінки: поля (ліве – 30 мм, праве – 10 мм, верхнє/нижнє – 20 мм);
- шрифт: Times New Roman, 14 пт, міжрядковий інтервал – 1,5;
- оформлення таблиць/рисуноків: підпис рисунка – знизу, по середині аркуша; назва таблиці – зверху праворуч або по центру;
- цитування: вставте в текст посилання на джерело у квадратних дужках [1] або (Автор, рік).

Питання для самоконтролю

1. У чому перевага пошуку за DOI над пошуком за назвою статті?
2. Чим відрізняється «Список використаних джерел» від «Бібліографії»?
3. Яка роль індексу цитування (h-index) автора при виборі джерела як авторитетного?
4. Вкажіть нормативний документ відповідно до якого формується «бібліографія».

Практична робота 10

Тема: Оформлення наукових праць. Вимоги до написання кваліфікаційної роботи

Дата _____

Мета: опанувати навички оформлення наукових праць, ознайомитись з вимогами до написання кваліфікаційної роботи.

Завдання:

1. Опрацювати теоретичний матеріал. Записати основні поняття.

Текст роботи подається літературною мовою в науковому стилі без вживання складних мовних зворотів і некоректних виразів. Наукові праці виконуються українською мовою (допускається виконання іноземною мовою статей, тез доповідей – відповідно до вимог видання). Вимоги щодо технічного виконання роботи (формат аркуша, шрифт, кегль, міжрядковий інтервал, оформлення полів) також прописуються у загальних вимогах видання.

Математичні знаки пишуть лише у формулах, а в тексті зазначають словами. Наприклад, вираз « $OE=1000$ ккал», необхідно записати в текстовій частині «...обмінна енергія дорівнює 1000 ккал...», виняток становлять знаки «+» і «-» у супроводі цифр, наприклад «+2», «-3». Знак «%» використовують із цифрами або знаками, що позначаються літерами, наприклад «100 %», «мг%», у інших випадках – прописують словами. Величини із зазначенням розмірності варто прописувати цифрами, наприклад: температура води 20 °С, рН 7,2. Числа від одного до десяти пишуть словами, від числа «11» й далі допускається писати у цифровому значенні. Дріб завжди потрібно писати цифрами. Якщо використовуються аббревіатури, то їх розшифровку необхідно подавати в «ПЕРЕЛІКУ УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ».

Рубрикації. Текст наукової роботи (в тому числі кваліфікаційної) поділяється на розділи, підрозділи, пункти, підпункти. В роботі їх необхідно викладати в логічній послідовності. Кожна із рубрикацій має свій номер та заголовок, що розкриває її суть (зміст).

Структурні частини роботи мають наступні заголовки: «ЗМІСТ», «РЕФЕРАТ» (не обов'язково), «ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ», «ВСТУП», «РОЗДІЛ», «ВИСНОВКИ», «ПРОПОЗИЦІЇ», «СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ» або «СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ», «ДОДАТКИ», їх друкують великими літерами. Заголовки підрозділів пишуть маленькими літерами (за винятком першої) з абзацного відступу, в кінці крапка не ставиться, якщо заголовок складається з декількох речень, між ними ставиться крапка. Заголовки пунктів друкують з абзацного відступу, маленькими літерами (окрім першої), в кінці заголовку ставиться крапка. Заголовки розділів, підрозділів, назви таблиць, рисунків друкують жирним шрифтом. Кожну структурну частину роботи необхідно починати з нової сторінки.

До основного тексту роботи не входять список літератури та додатки. Але всі сторінки зазначених елементів включають до загальної нумерації.

Нумерація всіх структурних елементів роботи подається арабськими цифрами без знака «№». Перша сторінка роботи – титульний аркуш, не нумерується, але він входить до загальної кількості сторінок роботи.

Після слова «РОЗДІЛ» ставиться його номер, наприклад: «РОЗДІЛ І», крапка в кінці не проставляється, з нового рядка друкується заголовок розділу. Номер підрозділу формується з номера розділу і порядкового номера підрозділу, які розмежовуються між собою крапкою, в кінці – прописується крапка. Далі у тому ж рядку розміщується заголовок підрозділу. Пункти і підпункти нумеруються за правилами нумерації підрозділів. Оформлення нумерації таблиць та графічних зображень подані у практичній роботі 8. Формули нумеруються за наскрізним типом у круглих дужках біля правого краю аркуша на рівні відповідної формули.

Оформлення приміток і додатків, формул.

Примітка – це додаткове пояснення до основного тексту.

Додаток – подання додаткової інформації після основного тексту.

Слово «Примітка» пишеться малими літерами (перша – велика) зліва, без абзацного відступу, в кінці ставиться крапка або двокрапка. Далі друкується текст примітки. Примітки відмежовують від тексту інтервалами. Якщо приміток декілька то вони нумеруються арабськими цифрами з крапкою.

Додатки розміщуються послідовно (за порядком згадування у тексті роботи) і позначаються великими літерами української абетки, наприклад «Додаток А». Заголовок додатків друкується угорі під позначенням додатка.

Формули. Пояснення поданих у формулах значень символів і числових коефіцієнтів описується безпосередньо під формулою, в послідовності, у якій вони зазначені у формулі. Кожне значення необхідно прописувати з нового рядка. Рівняння і формули відділяються від основного тексту пробілом.

2. Налаштувати технічні параметри документа: встановити формат документа А4, орієнтація книжкова; поля: ліве – 30 мм, праве – 15 мм, верхнє, нижнє – 20 мм; шрифт – Times New Roman, кегль – 14, колір – чорний, міжрядковий інтервал – 1,5, абзацний відступ – 1,25, вирівнювання – по ширині. Проставити номери сторінок у нижньому правому куті, на першому аркуші номер не відображати. Розбити текст на три розділи, шість підрозділів; створити таблицю на чотири стовпчики, шість рядків, заповнити її даними відповідно до теми (можна використовувати дані до КР). Вставити в текст графічне зображення. У тексті документа зробити посилання на «Таблицю 1» та «Рисунок 1».

3. Ознайомитись із «Положенням про кваліфікаційну (дипломну) роботу в Житомирському державному університеті імені Івана Франка, за посиланням: <https://eportfolio.zu.edu.ua/media/PublicFile/yb32vuwt.pdf>

4. Ознайомитись із «Кодексом академічної доброчесності Житомирського державного університету імені Івана Франка, за посиланням: <https://eportfolio.zu.edu.ua/media/PublicFile/9po6uhbq.pdf>

Питання для самоконтролю:

1. Опишіть правила оформлення додатків.
2. Що таке примітка та які правила її оформлення?
3. Охарактеризуйте як проводити нумерацію розділів, підрозділів, таблиць тощо.
4. Що таке рубрикації?
5. У якому вигляді подаються до захисту кваліфікаційні роботи?
6. Що таке академічна доброчесність?
7. Що таке ілюстрації та які правила їх оформлення?

Практична робота 11

Тема: Апробація результатів науково-дослідної роботи

Дата _____

Мета: навчитися готувати матеріали для наукових дискусій, опанувати методику публічного представлення результатів дослідження.

Завдання:

1. На основі проведених досліджень (фактичних або умовних) напишіть тези для участі в інтернет конференції «Сучасна аквакультура 2026», обсягом 1–2 сторінки; структурою – вступ, мета, методи, результати, висновки. Вимоги до оформлення (див. ПЗ 10), у тексті необхідно використовувати професійну термінологію, оформити посилання на 5 літературних джерел.

2. Створіть макет постера для стендової доповіді з використанням графічного дизайнера Canva або програми Power Point). **Обов'язкові елементи:** графіки приросту риби, фотографії об'єктів дослідження (мікроскопія луски/отолітів), QR-код з посиланням на повний текст роботи або відео експерименту.

3. Припустіть, що ваша методика підвищення рибопродуктивності була застосована на реальному підприємстві. Складіть шаблон Акту впровадження за наступними пунктами:

- назва господарства;
- суть впровадженної (технології вирощування/техніки годівлі/параметрів мікроклімату тощо);
- економічний або біологічний ефект;
- підписи відповідальних осіб.

4. Відповідно до інструкції створіть науковий профіль ORCID. <http://orcid.org>.

Питання для самоконтролю:

1. Що таке апробація наукової роботи?
2. Яка головна відмінність між апробацією результатів та їх публікацією у фахових журналах?
3. Чому негативний результат експерименту також потребує апробації?
4. Які обов'язкові структурні елементи мають містити тези наукової доповіді?
5. У чому полягає специфіка стендової доповіді (постера) як форми апробації?
6. Яку роль відіграє дискусія після доповіді у вдосконаленні методики дослідження?

Рекомендована література

Основна:

1. Важинський С. Е., Щербак Т. І. Методика та організація наукових досліджень : навч. посіб. Суми : СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2016. 260 с.
2. Данильян О. Г., Дзьобань О. П. Методологія наукових досліджень : підручник. Харків : Право, 2019. 368 с.
3. Методологія та організація наукових досліджень у тваринництві: навчальний посібник / О. І. Соболев, В. М. Недашківський, Р. А. Петришак та ін.; за редакцією О. І. Соболева. Біла Церква : ТОВ «Білоцерківдрук», 2022. 256 с.
4. Надикто В. Т. Основи наукових досліджень. Київ, 2019. 268 с.
5. Рокочинський А. М., Сапсай Г. І., Шалай С. В. Основи наукових досліджень. Київ, 2019. 172 с.
6. Сидоренко В. К., Дмитренко П. В. Основи наукових досліджень: навч. посібник. Київ : РННЦ "ДІНІТ", 2020. 259 с.

Додаткова:

1. Гідротехнічні системи в аквакультурі : навч. посіб. для студентів та викладачів / М. М. Світельський та ін.; за заг.ред. М. М. Світельського. Видання друге, доповнене та перероблене. Одеса : Олді+, 2025. 286 с.
2. Горбатенко І. Ю. Основи наукових досліджень. Київ : Вища школа, 2001. 92 с.
3. Грициняк І. І., Третяк О. М. Пріоритетні напрями наукового забезпечення рибного господарства України. *Рибогосподарська наука України*. 2019. № 1. С. 5-20.
4. Євтушенко М. Ю., Хижняк М. І., Дудник С. В., Глебова Ю. А. Вимоги національних та європейських стандартів до якості води водойм комплексного та рибогосподарського призначення, які використовуються для риборозведення. Київ : Фітосоціоцентр, 2011. 80 с.
5. Євтушенко М. Ю., Дудник С. В., Глебова Ю. А. Акліматизація гідробіонтів : підруч. Київ : Аграрна освіта, 2011. 240 с.
6. Ковальчук В. В., Моїсєєв Л. М. Основи наукових досліджень: навч. посіб. 3-тє вид., перероб. і доповнене. Київ : Професіонал, 2005. 240 с.
7. Кононенко В. К., Ібатуллин І. І., Патров В. С. Практикум з основ наукових досліджень у тваринництві. Київ, 2015. 96 с.
8. Романчиков В. І. Основи наукових досліджень : навч. посібник. Київ : Центр учбової літератури, 2007. 254 с.
9. Ростовський В. С., Дібрівська Н. В. Основи наукових досліджень та технічної творчості. Київ : Центр учбової літератури, 2009. 96 с.

10. Цехмістрова Г. С. Основи наукових досліджень : навч. посіб. Київ : Слово, 2003. 240 с.
11. Шейко В. М., Кушнарєнко Н. М. Організація та методика науково-дослідницької діяльності. Київ : Знання-прес, 2002. 295 с.
12. Яблонський В., Яблонская О., Плахтій П. Наукознавство з основами наукових досліджень у тваринництві та ветеринарній медицині. Кам'янець-Подільський. Медобори, 2002. 244 с.

Інтернет ресурси:

1. Бібліотека Житомирського державного університету імені Івана Франка. URL: <https://library.zu.edu.ua/>
2. Закон України «Про вищу освіту» URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18/stru>
3. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського URL: <http://nbuv.gov.ua>
4. Офіційний сайт Міністерства освіти України. URL : <http://www.mon.gov.ua>