

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ПАВЛА ТИЧИНИ

ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ В БІОЛОГІЇ

навчально-методичний посібник для студентів
природничо-географічних факультетів педагогічних вузів

Укладачі: Красноштан І. В., Поліщук Т. В., Берчак В. С.

Умань – 2019

УДК 001.891:57(075.8)

О-75

*Рекомендовано Вченою радою Уманського
державного педагогічного університету імені Павла Тичини
(протокол №10 від 26.02.2019 р.)*

Рецензенти:

Поліщук В. В. – доктор сільськогосподарських наук, професор, заслужений працівник сільського господарства України, Уманський національний університет садівництва;

Грабовий В. М. – кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник, заступник директора з наукової роботи Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України;

Миколайко В. П. – доктор сільськогосподарських наук, професор, декан природничо-географічного факультету Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

О-75 Основи наукових досліджень в біології : навчально-методичний посібник для студ. природ.-географ. ф-тів пед. закл. вищої освіти / МОН України, Уманський державний пед. у-тет імені Павла Тичини, К-дра біології та методики її навч.; уклад.: Красноштан І. В., Поліщук Т. В., Берчак В. С. – Умань: Візаві, 2019. – 172 с.

У навчальному посібнику розроблено лабораторно-практичний курс з основних тем наукових досліджень в біології. Кожна тема містить практичні завдання, виконання яких дозволить студенту сформувати уміння та навички організації науково-дослідної роботи з біологічними об'єктами, а також характеризувати достовірність одержаних показників та інтерпретувати дані в процесі виконання курсових та кваліфікаційних робіт.

Короткі теоретичні відомості дозволяють активізувати увагу студентів, спрямувати їх мислення та розвинути креативність бачення багатогранності органічного світу.

Термінологічний словник розкриває суть основних термінів, які вживаються в навчальній, методичній та науковій літературі з питань дослідної справи.

УДК 001.891:57(075.8)

©Красноштан І. В., Поліщук Т. В., Берчак В. С., 2019

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	4
I. ЛАБОРАТОРНО-ТЕОРЕТИЧНИЙ МОДУЛЬ.....	5
Лабораторна робота № 1. Загальна схема наукового дослідження. Пошук, накопичення та обробка наукової інформації.....	5
Лабораторна робота № 2. Методологічна характеристика та наукова основа дослідницької роботи з біологічними об'єктами.....	9
Лабораторна робота № 3. Побудова плану наукового дослідження.....	25
Лабораторна робота № 4. Планування схеми досліджень та розроблення багатofакторного дослідження методом рендомізованих повторень.....	34
Лабораторна робота № 5. Дисперсійний аналіз однофакторних та багатofакторних дослідів.....	42
Лабораторна робота № 6. Математично-статистичний аналіз результатів дослідження біологічних об'єктів з використанням програми «DAD» на персональному комп'ютері.....	50
II. САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТІВ.....	59
2.1. Тематика реферативних повідомлень.....	60
2.2. Індивідуальне навчально-дослідне завдання.....	61
III. МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ВИКЛАДЕННЯ ТА ОФОРМЛЕННЯ МАТЕРІАЛІВ ДОСЛІДЖЕННЯ ОРГАНІЧНОГО СВІТУ.....	63
3.1. Реферування тексту.....	63
3.1.1. Основні вимоги до реферату.....	63
3.1.2. Реферативний огляд.....	65
3.1.3. Анотований реферат.....	66
3.1.4. Рекомендації щодо укладення рефератів.....	66
3.2. Основні вимоги до курсових робіт.....	67
3.4. Основні вимоги до кваліфікаційних робіт	75
IV. СЛОВНИК КЛЮЧОВИХ ТЕРМІНІВ.....	88
ЛІТЕРАТУРА.....	152
ДОДАТКИ.....	156

ПЕРЕДМОВА

Розбудова національної освіти України, її трансформація з метою інтеграції в Європейську систему підвищує вимоги до вищої професійної підготовки фахівців, їх якісно нового теоретичного і методичного забезпечення науково-дослідницької діяльності в напрямку розуміння розвитку оточуючого органічного світу.

Період навчання у ЗВО – це час найбільш інтенсивного розвитку інтелектуальних і моральних сил та можливостей людини. Курс «Основи наукових досліджень в біології» є узагальнюючим. Вивчення його збігається з початком роботи студентів над виконанням курсових, дипломних і магістерських наукових робіт за обраним ними фахом і періодом активної участі молодих спеціалістів у науково-дослідній роботі кафедр.

Серед різноманіття форм і методів підготування фахівців в галузі природничої освіти особливу увагу звертають на науково-дослідну роботу в біології. Правильне поєднання навчання і науково-дослідної роботи студентів – одна із головних умов підвищення якості підготовки фахівців.

Важливе значення даного курсу в системі вузівського навчання полягає у можливості проведення цілісного методологічного аналізу щодо розуміння сутності тих явищ, які складають основний навчальний матеріал за фахом біолога. Це істотно наближає методологію до практичної сторони навчального процесу.

Наукова праця істотно підвищує інтерес до вивчення загальних і спеціальних дисциплін, сприяє формуванню теоретичних і практичних навичок, необхідних фахівцю досліднику, розширює кругозір і здібності до проведення методологічного аналізу і критичного розуміння досягнень сучасної науки.

Експеримент для наукових працівників в багатьох випадках є пріоритетний. Вдало його роль висвітлив С. Капіца: «Опыт – те зерна из которых произрастает наука, а теория занимается перемалыванием этих зерен для пользы дела».

Основні завдання, що поставили автори посібника, торкаються важливих питань, а саме:

- цілісного уявлення про науку як про систему знань і методів пізнання;*
- загального аналізу методології та визначення її місця і науковому пізнанні;*
- планування і організація наукового експерименту з біологічними об'єктами;*
- обробка результатів наукових спостережень - їх статистичний і дисперсійний аналіз;*
- робота з науковою літературою і підготовка матеріалів до друку, у тому числі й оформлення курсових, дипломних та інших науково-дослідних робіт;*
- визначення основних термінів, що вживаються в навчальній, методичній та науковій літературі з питань дослідної справи з біологічними об'єктами.*

Практичне оволодіння основами постановки дослідження, уміннями та навиками дослідницької діяльності з біологічними об'єктами сформує основу компетентної діяльності дослідника, фахівця, творчої особистості – вчителя біології оновленої національної школи.

I. ЛАБОРАТОРНО-ТЕОРЕТИЧНИЙ МОДУЛЬ

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1

Тема. Загальна схема наукового дослідження. Пошук, накопичення та обробка наукової інформації.

Мета: ознайомитися з основними джерелами науково-технічної інформації, сформувавши загальну схему збору і аналізу наукової інформації. Здійснити пошук наукової інформації, систематизувати її, оформити у вигляді звіту з посиланнями на використані джерела.

Завдання

1. Відповідно до визначеного напрямку наукового дослідження з використанням вказаних джерел науково-технічної інформації здійснити пошук наукової інформації.
2. Ознайомитися із основними джерелами наукової інформації, знайти відмінні та подібні риси у їх структурі.
3. Виписати оброблену інформацію у вигляді бібліографічних описів інформаційних джерел (20–25 джерел). Оформити їх згідно з ДСТУ 8302:2015 «Бібліографічні посилання: загальні положення та правила складання».
4. Сформувавши висновки по роботі.

Короткі теоретичні відомості

Наукова інформація – це логічна інформація, яка отримується в процесі пізнання, адекватно відображає закономірності об'єктивного світу і використовується в суспільно-історичній практиці. **Основні ознаки наукової інформації:**

– вона отримується в процесі пізнання закономірностей об'єктивної дійсності, підґрунтям якої є практика, і подається у відповідній формі;

– це документовані або публічно оголошені відомості про вітчизняні та зарубіжні досягнення науки, техніки, виробництва, отримані в процесі науково-дослідної, дослідно-конструкторської, виробничої та громадської діяльності.

Основні джерела науково-технічної інформації:

1. *Монографія* – це наукова праця, присвячена глибокому викладу матеріалу в конкретній, зазвичай вузькій галузі науки. Це наукова праця одного або декількох авторів. Вона має достатньо великий обсяг: не менше 50 сторінок тексту. Це наукове видання, що містить повне й вичерпне дослідження якоїсь проблеми чи теми.

2. *Збірник* – це видання, яке складається з окремих робіт різних авторів, присвячених одному напрямку, але з різних його галузей. У збірнику публікуються закінчені праці з рекомендацією їх використання.

3. *Періодичні видання* – це журнали, бюлетені та інші видання з різних галузей науки і техніки. У періодичних виданнях можуть друкуватись праці і їх результати. Виклад матеріалу проводиться в популярній, доступній формі.

4. *Спеціальні випуски технічних видань* – це документи інформаційного, рекламного плану, аналітичні, статистичні дані з проблеми.

5. *Патентно-ліцензійні видання* (патентні бюлетні).

6. *Стандарти* – це нормативно-технічні документи щодо єдиних вимог до продукції, її розробки, виробництва та застосування.

7. *Навчальна література* – це підручники, навчальні посібники, навчально-методична література.

Підручник – різновид навчального видання, у якому системно викладено інформацію з певної галузі знань і яку використовують в системі освіти на різних рівнях, а також для самостійного навчання.

Підручники створюють із урахуванням вікових і соціальних потреб потенційних читачів.

Підручник книга, яка містить основи наукових знань із певної навчальної дисципліни, викладені згідно з цілями навчання, визначеними програмою і вимогами дидактики.

Підручник є навчальним виданням із систематизованим викладом дисципліни (її розділу, частини), що відповідає навчальній програмі та офіційно затверджене як таке (до підручників також належить буквар).

8. *Надруковані документи* – це дисертації, звіти про науково-дослідну роботу, окремі праці. Це документи для студентів, аспірантів, які займаються науково-дослідною роботою: планові, звітні документи, статистичні та опубліковані доповіді, методичні та інструкційні матеріали.

9. *Науково-інформаційна діяльність* – сукупність дій, спрямована на задоволення потреб громадян, юридичних осіб і держави, що полягає в її збиранні, аналітико-синтетичній обробці, фіксації, зберіганні, пошуку і поширенні.

10. *Інформаційні ресурси науково-технічної інформації* – це систематизовані зібрання науково-технічної літератури і документації, зафіксовані на паперових та інших носіях.

11. *Довідково-інформаційний фонд* – це сукупність упорядкованих первинних документів і довідково-пошукового апарата, призначених для задоволення інформаційних потреб.

12. *Довідково-пошуковий апарат* – це сукупність упорядкованих вторинних документів, створюваних для пошуку першоджерел.

13. *Інформаційні ресурси спільного користування* – це сукупність інформаційних ресурсів державних органів науково-технічної інформації (бібліотека, фірми, організації).

14. *Аналітико-статистична обробка науково-технічної та практичної інформації*.

15. *Інформаційний ринок* – це система економічних, організаційних і правових відносин щодо продажу і купівлі інформаційних ресурсів, технологій, продукції та послуг.

При опрацюванні інформації її можна поділити на **дві групи**.

Первинна інформація – це вихідна інформація, яка є результатом безпосередніх експериментальних досліджень, вивчення практичного досвіду (це фактичні дані, зібрані дослідником, їх аналіз і перевірка).

Вторинна інформація – це результат аналітичної обробки та публікації інформації з теми дослідження (це опубліковані документи, огляд інформації з теми). Це:

- інформаційні видання (сигнальна інформація, реферативні журнали, експрес-інформація, огляди);
- довідкова література (енциклопедії, словники);
- каталоги і картотеки;
- бібліографічні видання.

Ця інформація слугує теоретичним та експериментальним підґрунтям, основою здійснення наукового дослідження, є доказом наукової обґрунтованості роботи її, достовірності та новизни. Виконання лабораторних робіт передбачає: здійснення поетапних дій щодо збору вторинної інформації, аналізу та написання огляду даних джерел за визначеною викладачем тематикою досліджень; виконання експерименту; аналізу отриманої первинної інформації і написання висновків.

Питання для контролю знань:

1. Поняття про наукову інформацію.
2. Види та ознаки наукової інформації.
3. Які етапи накопичення наукової інформації?
4. Які ви знаєте етапи вивчення наукових джерел?
7. Що ви розумієте під системою опрацювання інформаційних джерел?
8. Інформаційно-пошукова мова бібліотек УДК, ББК. Дайте характеристику.
9. Поняття та види каталогів.
10. Бібліографічний опис літератури. Які вимоги до оформлення?

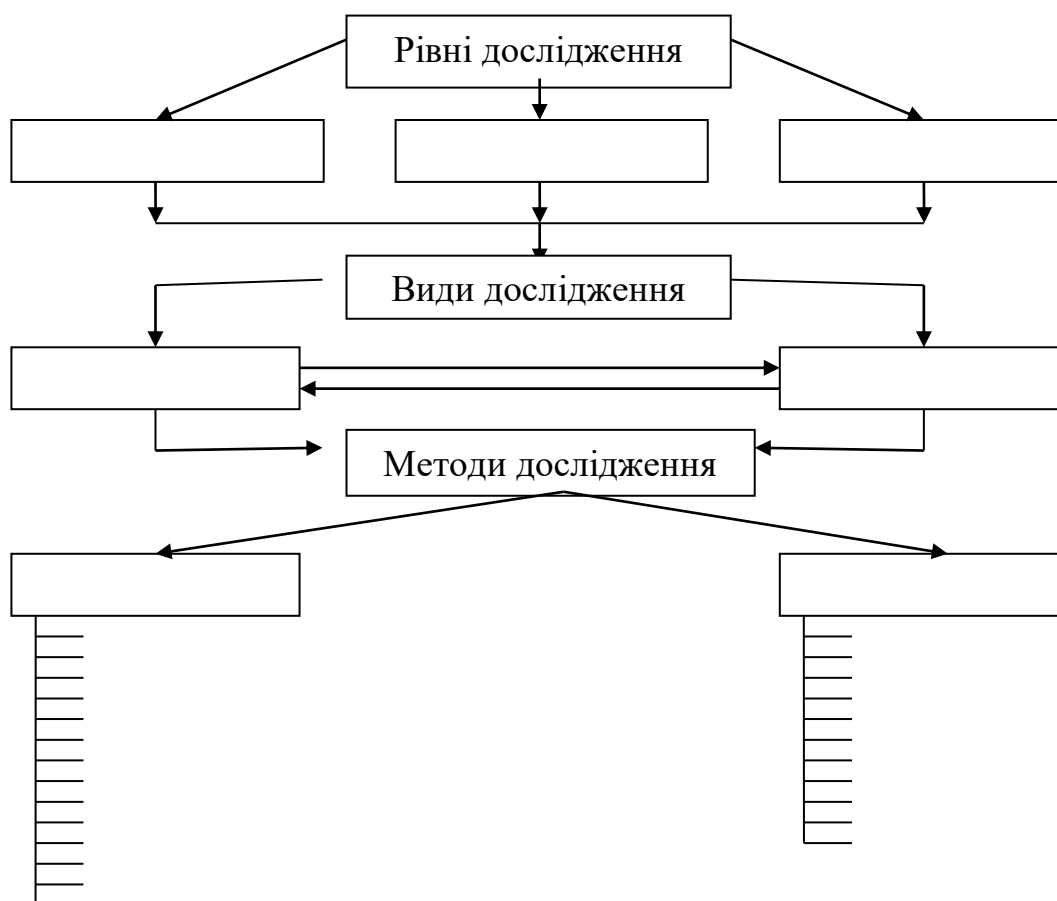
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №2

Тема. Методологічна характеристика та наукова основа дослідницької роботи з біологічними об'єктами.

Мета: навчитись формувати методологічну основу наукових досліджень у процесі вивчення біологічних об'єктів, сформуванати уяву про структуру досліджень та їх документальний супровід; розвинути навички порівняльної характеристики методологічних підходів у процесі вибору напрямку тематичних досліджень.

Завдання

1. За наведеною схемою розробіть методологічну основу наукових досліджень:



2. Опираючись на теоретичний матеріал і користуючись схемою (завдання 1) складіть методологічну основу досліджень конкретного об'єкта у зазначеній послідовності:

1) Об'єкт: царство, вид.

2) На якому рівні передбачається проведення досліджень?

3) Які методи дослідження ви застосуєте?

4) Сформулюйте мету досліджень.

3. Зазначте, яку документацію повинен вести дослідник проводячи дослідження:

а) в лабораторії; б) в польових умовах.

4. Зазначте класифікацію помилок дослідника в науковій роботі відмітивши, яка із них найменш істотно впливає на вірогідність досліджу.

5. Зробіть висновки.

Короткі теоретичні відомості

Усі дослідження проводяться на трьох взаємопов'язаних рівнях: експериментальному, теоретичному та описово-узагальнюючому.

На експериментальному рівні ставлять експерименти, нагромаджують факти, проводять їх аналіз, роблять узагальнення та практичні висновки. Експерименти на конкретних об'єктах називають фізичними. Використовують також мислені експерименти, тобто логічне міркування про зміну явища від зміни умов, які за технічних причин не можуть здійснюватися. Усі експерименти є джерелом теоретичних уявлень.

На теоретичному рівні синтезуються знання, формуються загальні закономірності в певній галузі знань. Термін «теорія» в перекладі з грецької – це дослідження. Теорія являє собою систему узагальненого знання, це мислене відображення й відтворення дійсності, у тому числі й експерименту. Тому результати певних експериментів в узагальненому вигляді входять до певної теорії. Критерієм правильності наукової теорії є експеримент та практика. Таким чином, теорія використовується для поглибленого осмислення результатів експерименту, у свою чергу експеримент є вихідним матеріалом для побудови теорії. Проте теорію не можна звести до суми експериментальних даних, вона є якісно новим рівнем пізнання об'єкта чи певного явища.

Види досліджень. Залежно від пізнавальної чи практичної мети наукові дослідження умовно поділяються на фундаментальні та прикладні. Умовність такого поділу полягає в тому, що на певних етапах фундаментальні дослідження можуть переходити в прикладні та навпаки. Це свідчить про взаємозв'язки наукового пізнання з практикою.

Фундаментальні дослідження спрямовані на вивчення нових явищ та відкриття законів природи, на розширення знань про навколишній світ. Унаслідок фундаментальних досліджень створюються ґрунтові наукові праці для використання в певній галузі агрономії – плодівництві, овочівництві, виноградарстві тощо. Результати цих досліджень використовуються для розробки нових технологій вирощування певних культур.

Коли вивчаються нові явища, фундаментальні дослідження нерідко проводяться на межі відомого і невідомого, вони мають найвищий ступінь невизначеності і тому вимагають від дослідника великого напруження розуму та загостреної інтуїції.

До фундаментальних досліджень належить також вільне теоретичне дослідження, яке, звичайно, очолюється видатним вченим і ведеться на базі його ідей. Керівник проблеми попередньо формулює саму теорію проблеми.

Прикладні дослідження у плодівництві, овочівництві, виноградарстві спрямовані на вивчення факторів життя рослин, виявлення закономірностей між рослиною та її середовищем, створення перспективних сортів і підщеп, розробку ефективних агрозаходів для підвищення врожаю та поліпшення якості продукції. Так, вивчаючи ставлення плодових рослин до тепла, учені встановили, що персик є більш теплолюбною культурою, ніж вишня. Тому рослини персика садять на тепліших схилах. Інший приклад: вивчення біології капусти засвідчило, що вона чутлива до вологості ґрунту, тому її вирощують при високих нормах поливу. І третій приклад: якщо нова сортоподвійна комбінація плодових культур чи винограду виявилась у дослідах перспективнішою, її використовують у нових інтенсивних насадженнях.

Кінцевою метою усіх прикладних завершених досліджень є впровадження їх результатів у практику. Різновидом прикладних

досліджень є пошукові дослідження – розробка принципово нових агрозаходів вирощування плодових, овочевих культур та винограду, створення комплексно стійких до хвороб і шкідників високоврожайних сортів.

На описово-узагальнюючому рівні досліджень вивчаються явища, що відбуваються в природі, тобто поза експериментом. Це спостереження за ростом та розвитком рослин залежно від погоди, за проходженням фенологічних фаз, морозостійкістю, посухостійкістю рослин в природі тощо. Для таких спостережень експерименти не потрібні, тут дослідник реєструє та узагальнює лише ті явища й агрономічні об'єкти, що існують у сільському господарстві без активного впливу на змінування цих явищ.

Метод – це упорядкована діяльність дослідника, спрямована на здобуття нових знань. Усі методи поділяються на загальнонаукові та спеціальні.

Загальнонаукові методи

До них належать діалектичний метод, гіпотези, експеримент, спостереження, аналіз, синтез, індукція, дедукція, абстрагування, конкретизація, аналогія, моделювання, формалізація, теорія.

Діалектичний метод – це використання в дослідженнях матеріалістичної діалектики. Працюючи в тій чи іншій галузі науки, дослідник користується цим методом, згідно з яким усі результати досліджень розглядаються: 1) у їх зв'язку та взаємодії, взаємообумовленості; 2) у русі та зміні; 3) у часі та просторі; 4) як перехід кількісних змін у якісні; 5) як боротьба протилежностей, що веде до розвитку.

Звернімось до прикладів. Між ґрунтом і рослиною існує тісний зв'язок, від якого залежить ріст та продуктивність культур. Рослини, взаємодіючи з ґрунтом, збагачують його органічною речовиною: виділяють туди різні речовини, залишають численні кореневі рештки. В цьому полягає взаємообумовленість ґрунту і рослини.

Коріння рослин рухаються в ґрунті, а надземна їх частина – над землею. Водночас змінюються їх довжина, маса та форма. Ці зміни відбуваються у часі: спочатку заявляються паростки, потім

стебла, листя, квітки та плоди. Змінюються рослини і в просторі: на одній частині дослідної земельної площі рослини ростуть краще, на другій – гірше внаслідок різної родючості ґрунту.

Нагромадження кількісних змін у рослині та їх перехід до якісних можна спостерігати, коли, наприклад, яблуня, сформувавши спочатку певну біомасу, на третій-четвертий рік починає цвісти й дає плоди вже як нову якість.

Боротьба протилежностей виявляється в діянні на рослину посухи й атмосферних опадів, високих та низьких температур, впливу дня і ночі. Ці та інші протилежності так сильно впливають, зокрема, на плодови, овочеві культури та виноград, що вони, змінюючись у часі, невпинно розвиваються.

Висування робочих гіпотез. Гіпотеза – наукове припущення, передбачення нових явищ, процесів, закономірностей. Якщо гіпотези висуваються на підставі вже відомих знань, то це будуть обґрунтовані передбачення. Наприклад, кожний сорт рослин має свої потенційні можливості щодо врожаю. Якщо сорт дає низький врожай, можна висунути кілька робочих гіпотез: рівень мінерального живлення низький, і його потрібно підвищити; режим вологості ґрунту не відповідає потребам сорту, і його треба поліпшити; кількість рослин на гектарі потрібно збільшити тощо. Кожна з цих гіпотез висувається на основі того, що вже спостерігалось на практиці або в науці. Якщо селекціонер пропонує новий сорт, то робоча гіпотеза про перспективність цього сорту висувається на підставі характеристики, яку дає державна комісія по сортовипробуванню.

Крім обґрунтованих гіпотез іноді висовуються прості здогадки, які виникають на основі інтуїції, професійного чуття дослідника з певним досвідом роботи. Найбільш вірогідні, правдоподібні гіпотези перевіряються експериментально.

Експеримент – штучне створення науково обґрунтованих явищ за активного впливу дослідника на об'єкт дослідження відповідно до поставленої мети. Дослідник ставить об'єкт у різні задалегідь заплановані умови, і в цьому полягає одне з достоїнств експерименту. Іншим достоїнством є те, що досліджуване явище можна викликати або створити у будь-який час, не чекаючи, поки воно виникне у природі: організувати,

наприклад, зрошення, не очікуючи дощу; за допомогою добрив досягти потрібної родючості ґрунту, не чекаючи її відновлення природним шляхом; обрізати дерева, не чекаючи природного само зріджування гілок. Достоїнством експерименту є також те, що в одному і тому самому досліді можна створити різні умови не для одного, а для багатьох явищ – і зрошення, і удобрення, і різні площі живлення, і різні строки садіння тощо.

У експерименті можна порівнювати не тільки окремі елементи агротехніки чи якісь їх групи, а й цілі технології. Наприклад, порівняти нові, інтенсивні технології вирощування плодових, овочевих культур чи винограду із звичайною технологією, яка застосовувалась у господарстві раніше.

Експеримент (його синонімом є слово «дослід») – це один з головних методів агрономічних досліджень. Щоб виявити найкращі агрозаходи чи технології вирощування культур, у наукових дослідженнях користуються таким методом, як спостереження.

Спостереження – зосередження уваги дослідника на явищах експерименту чи на природних явищах, їх кількісна та якісна реєстрація з метою виявлення ефективних заходів для підвищення врожаю та його якості в плодових, овочевих культур і винограду.

На підставі спостережень визначають дати розпускання бруньок, цвітіння, зав'язування плодів, росту листя та пагонів, дозрівання плодів, листопаду тощо. Спостерігають також за пошкодженням рослин шкідниками, ураженням хворобами, за морозо- і посухостійкістю, за динамікою поживного та водного режимів і т. ін. Різновидом спостережень є облік врожаю та його якості, і ці спостереження у всіх польових експериментах є найголовнішими.

Усі види обліку та спостережень виконуються згідно із спеціальними методиками, з використанням приладів (ваги, термометри, колориметри тощо), які апробовані держкомісією. Про це має бути відповідний акт, інакше результати спостережень вважатимуться сумнівними.

Спостереження проводять не лише в експерименті, але й поза ним. Це облік атмосферних опадів, температури та вологості

повітря й ґрунту, перших заморозків восени й останніх весною, початку і кінця вегетації тощо. Такі спостереження поза експериментами дають змогу робити цінні висновки щодо виділення порід і сортів для інших зон, про агрокліматичне районування плодових, овочевих культур та винограду.

Аналіз – метод досліджень, за допомогою якого об'єкт мислено або практично розчленовується на складові частини з метою докладнішого вивчення. Так, увесь дослід розчленовується на окремі повторення, кожне повторення – на дослідні ділянки. Щоб охарактеризувати рослини, їх поділяють на певні органи, які аналізують окремо. У плодах визначають і аналізують цукри, кислоти, вітаміни тощо. Аналіз як метод досліджень використовується тільки в діалектичному поєднанні із синтезом.

Синтез – це об'єднання розчленованих і проаналізованих частин об'єкта в єдине ціле з тим, щоб зробити повніші висновки та узагальнення. Проаналізувавши дані за кожною повторністю, дослідник обчислює середні значення досліджуваних параметрів для кожного варіанта. Аналізуючи варіанти, він об'єднує їх у єдиний дослід, для якого робить висновки, узагальнення і як остаточний синтез – рекомендації виробництву. Таким чином аналіз і синтез – як методи досліджень – допомагають краще вивчити об'єкт досліджень чи якесь явище.

Індукція – метод, за допомогою якого міркування про об'єкт ведуть від фактів до конкретних висновків. Так, якщо листя на рослинах в'яне, роблять висновок про погіршення вологового режиму; якщо воно жовтіє – стверджуються про порушення мінерального живлення рослин. Якщо один з варіантів досліду має найвищу врожайність та найкращу його якість, дослідник робить висновок про впровадження цього варіанта у виробництво. Протилежним методом є дедукція.

Дедукція – метод, за допомогою якого міркування про об'єкт досліджень ведуть від загальних положень до висновків. Так, кожна хвороба або пошкодження плодових, овочевих культур чи винограду мають певні візуальні ознаки. Їх зібрано в спеціальних кольорових атласах, користуючись якими, з допомогою дедуктивних міркувань можна зробити висновки про наявність

тієї чи іншої хвороби або пошкодження рослин тим чи іншим шкідником.

Аналогічно, користуючись визначником сортів плодових, овочевих культур, винограду, квітів, можна за допомогою методу дедукції визначити незнайомий сорт. Прикладом цього може слугувати також історія застосування туру – препарату який сприяє вкороченню міжвузлів рослин. Як відомо, укорочення міжвузлів пагонів плодових рослин веде до збільшення кількості плодових утворень. Отже, завдяки обприскуванню плодових дерев туром у певних концентраціях можна збільшити кількість плодових утворень, тобто підвищити врожайність.

Абстрагування – це теоретичне узагальнення досліду або мислене виділення найголовнішого, найістотніших зв'язків у досліджуваному об'єкті за умови відкидання інших. Використовуються три типи абстрагування: *ототожнення* – для створення понять про систему, об'єкт; *ізолювання* – для виділення головного; *абстрагування ідеалізації*. Так, селекціонер виділяє серед десятків і сотень гібридів один чи кілька з них, які є найкращими. Агротехнік серед десятків варіантів досліду виділяє найголовніші, які дають істотний приріст урожаю і покращують його якість.

Вивчаючи утворення рослиною органічної речовини, зумовлене складними хімічними, біохімічними, мікробіологічними, фізіологічними та іншими процесами, вживають слово «фотосинтез». При цьому абстрагуються від другорядних процесів, виділяючи найістотніший – створення органічної речовини за допомогою сонячної енергії.

Узагальнення за допомогою абстрагування в галузі ґрунтознавства та рослинництва привело до створення теорії ґрунтотворних процесів, у результаті узагальнення науки і практики агрохімії та фізіології рослин було створено теорію мінерального живлення.

Третій тип абстрагування – *абстрагування ідеалізації* – це мислена побудова (уявлення) процесів чи об'єктів, які реально ще не існують. При цьому властивості досліджуваних об'єктів доводять до ідеального значення. Наприклад, можна уявити новий сорт, який є комплексно стійким до всіх хвороб, шкідників,

морозостійким, посухостійким, солестійким і разом з тим високопродуктивним та з відмінною якістю плодів. Абстракція ідеалізації використовується спочатку для створення наукової теорії, а потім для її впровадження в практику.

Конкретизація – метод досліджень, за допомогою якого від абстрактного переходять до конкретного. Так, виділивши за допомогою абстрагування найголовніший процес у створенні органічної речовини – фотосинтез і пізнавши його сутність, дослідник мислено знову переходить до конкретної рослини, до її середовища, розглядає взаємодію рослини з усіма факторами існування. Або, виділивши мінеральне живлення рослин як агрохімічний процес, дослідник мислено повертається до всіх інших процесів, внаслідок яких створюється врожай певної якості. Таким чином, методи абстрагування і конкретизації взаємно доповнюються і використовуються у діалектичній єдності аналогічно таким методам, як аналіз і синтез, індукція і дедукція.

Аналогія – метод наукового пізнання, за допомогою якого знання про невідомі предмети та явища досягаються на підставі їх подібності до інших, уже відомих. Наприклад, планується взяти в дослід новий сорт яблук, про який відомо, що він за багатьма показниками аналогічний сорту Ренет Симиренка. Це означає, що новий сорт має саму стійкість до хвороб і шкідників, таку саму морозостійкість, врожайність, такий самий строк збирання плодів, як і сорт Ренет Симиренка. Метод аналогії, заснований на подібності предметів та явищ, становить основу моделювання.

Моделювання – метод, що полягає в замінюванні предметів і явищ, які важко вивчити, на спеціально створений аналог, зручну модель, яка піддається вивченню. Щоб метод моделювання був ефективний, кожна створена модель повинна мати істотні риси оригіналу. Якщо модель зберігає фізичну природу оригіналу, наприклад модель ґрунту або рослинної клітини, органа, вона є фізичною. Якщо оригінал описується певними рівняннями чи графіками, то це буде математична модель – наприклад, математичний опис врожайності певної плодової культури, винограду залежно від факторів існування. Ще одним прикладом

такого моделювання є схема досліду чи зображення на плані методу розміщення варіантів тощо.

Формалізація – метод вивчення об'єкта за допомогою окремих елементів його форм, які відбивають зміст об'єкта. Це може бути формула, яка описує об'єкт дослідження, наприклад площу листя рослин, об'єм крони, поверхню коренеплоду тощо.

Теорія – метод, за допомогою якого мислено відбивається та відтворюється реальна дійсність на основі даних експерименту та практики. Це система взаємопов'язаних знань, яка дає змогу виявити основні закономірності розвитку досліджуваного об'єкта з метою його використання й перетворення в інтересах людства. Прикладом теорії як методу досліджень є теорія циклічності розвитку багаторічних рослин, теорія обробітку ґрунту, мінерального живлення рослин та багато інших.

Спеціальні методи

Ці методи використовують у плодівництві, овочівництві, виноградарстві, квітникарстві та інших галузях агрономічної науки. До них належать біологічні та математичні методи. Об'єктом досліджень біологічних методів є рослини та ґрунт. Головна мета біологічних досліджень – здобувати інформацію від самої рослини про її потреби. До біологічних методів належать: лабораторний, вегетаційний, лізиметричний, вегетаційно-польовий, польовий та експедиційний. Корисні результати досліджень можна отримати, використовуючи метод морфологічного аналізу, інверсії тощо. В агрономії використовують також фізичні та хімічні методи досліджень, іноді – й метод мічених атомів.

Лабораторний метод – проведення аналізу рослин та умов навколишнього щодо них середовища в лабораторних умовах з метою: 1) вивчити взаємодію між рослинами та умовами їх росту; 2) оцінити якість врожаю; 3) вивчити обмін речовин у рослинах; 4) дослідити фізичні, хімічні та мікробіологічні властивості ґрунту тощо.

Аналізуючи в лабораторії рослини та ґрунт – залежно від комплексу умов середовища: водний, температурний, повітряний

режими, освітлення, волога та температура повітря тощо, - дослідник визначає їх взаємозв'язок.

Оскільки умови росту рослин різко впливають на хімічний склад плодів, ягід та інших органів рослин, лабораторний метод використовують для визначення цукрів, кислот, вітамінів, макро- та мікроелементів тощо. Таким чином, дослідник оцінює ефективність тих чи інших умов, в яких перебувають дослідні рослини.

У період вегетації в рослинах відбувається обмін речовин, що визначається лабораторним методом. Він вимагає від дослідника не тільки відмінного володіння лабораторними аналізами, а й об'єктивного синтезу отриманих результатів, який допоміг би уникнути грубих помилок. Як відомо, у Лісостепу, тобто в зоні нестійкого зволоження, в окремі роки кількість атмосферних опадів досягає 900 мм та більше, що на 300-400 мм вище за середні багаторічні дані. Як правило, у роки з надмірними атмосферними опадами багаторічні аналізи показують низьку якість плодів, ягід, вони погано зберігаються і транспортуються. Але з цих аналізів не можна робити категоричних висновків про те, що збільшення атмосферних опадів спричинюється до зниження якості врожаю. Необхідно всебічно проаналізувати інші фактори життя рослин, особливо поживний, повітряний та температурний режими ґрунту, які мають бути докорінно поліпшені при збільшенні атмосферних опадів, тоді й якість врожаю не знизиться. Таким чином, лабораторний метод досліджень може дати корисну інформацію лише за використання діалектичного синтезу результатів досліджень.

Вегетаційний метод – дослідження рослин, що вирощуються в спеціальних посудинах, у скляних будиночках за суворо контрольованих умов зовнішнього середовища (поживний, водний, повітряний, температурний режими, освітлення тощо) з метою вивчення їх впливу на ріст рослин, врожай та його якість. Для цього використовують посудини різних об'ємів, залежно від виду та віку рослин.

Лізиметричний метод – дослідження рослин та властивостей ґрунту в полі з метою вивчення пересування та балансу вологи, а

також поживного режиму в дуже великих посудинах – лізиметрах, які періодично зважують.

Залежно від мети досліду висота ґрунту в лізиметрах буває від 25 см до 2-3 м. За способом наповнення лізиметрів ґрунтом вони поділяються на два типи: 1) з насипним ґрунтом, тобто з порушенням природної будови; 2) з природною будовою ґрунту, коли в лізиметр кладуть вирізаний з ґрунту моноліт відповідно з внутрішніми розмірами самого лізиметра. У насипні лізиметри ґрунт вміщують по горизонтах, ущільнюючи його до природної щільності. Залежно від завдання досліду лізиметри можуть бути зайняті рослинами або чорним паром, тобто бути без рослин.

Користуючись лізиметрами, необхідно додержувати таких правил: 1) розміщувати лізиметри поблизу лабораторій для зручності користування та надійності охорони; 2) розміщувати їх групами згідно з темами досліджень; 3) установлювати лізиметр у ґрунт так, щоб верхній його край був дещо вищий за рівень ґрунту. Під лізиметрами обладнуються коридори з освітленням, щоб можна було збирати з лізиметрів дренажні води для подальшого їх дослідження.

Використовують лізиметри для вивчення динаміки вологості ґрунту, промивання атмосферних опадів і складу води, що фільтрується через ґрунт, вимивання мінеральних солей з ґрунту та добрив, транспірації рослин та випаровування вологи ґрунтом, дослідження балансу поживних речовин та вологи, водопроникності ґрунтів тощо.

Хоч лізиметричні дослідження ведуться у полі, вони ще не повністю наближені до польових умов, оскільки ґрунт внизу відокремлений від поля. Ця обмеженість усувається використанням вегетаційно-польового методу досліджень.

Веgetаційно-польовий метод – рослини досліджуються безпосередньо в полі в посудинах без дна (у циліндрах) з метою вивчення: 1) ефективності добрив; 2) родючості генетичних горизонтів ґрунту; 3) моделювання умов ґрунтового середовища, метеорологічних факторів, а також інших питань. Ці циліндри висотою 50-100 см і більше вставляються в ґрунт на 10 см вище від рівня його поверхні в тому кварталі саду, плодородсадника чи овочевої ділянки, де вирощується дослідна культура. При цьому

грунт відокремлюється циліндром тільки з боків, знизу він контактує з ґрунтом природної зволоженості та аерації.

У циліндри висаджують рослини. Згідно зі схемою досліду туди ж на різну глибину вносять різні види та норми добрив чи вапно, гіпс тощо, створюючи різні умови середовища. У контрольних циліндрах підтримуються умови, які властиві відповідному ґрунту. Таким чином вивчається вплив певних факторів життя рослин за умов, що наближені до польових.

Для вивчення впливу на рослини родючості різних генетичних горизонтів ґрунту та підґрунтя їх насипають у циліндри за схемою досліду, ущільнюючи до природного стану. Але всебічне вивчення плодкових, овочевих культур чи винограду досягається використанням польового методу досліджень.

Польовий метод досліджень полягає в проведенні польових дослідів. Польовий дослід – це дослідження яке: 1) виконується безпосередньо в саду, на винограднику чи овочевій ділянці; 2) здійснюється на площі, родючість якої однакова і з добре відомою історією; 3) повторюється на території і по роках; 4) має мету виявити дію агрозаходів, що вивчаються, чи сортів на врожай та якість продукції. Польовий дослід є завершальним етапом агрономічних експериментів, після яких найкращі агрозаходи, технології або сорти впроваджуються у виробництво. Це можуть бути експерименти щодо вивчення ефективних конструкцій садів, найкращих площ живлення овочевих культур, формування кущів винограду, вивчення систем удобрення, обробітку ґрунту тощо. Польові досліді мають виключне значення, тому їх класифікація та використання розглядатимуться окремо.

Експедиційний метод дослідження найчастіше використовується для багаторічних насаджень – у садах, на ягідниках і виноградниках. Це вивчення насаджень у колгоспах, радгоспах та індивідуальних господарствах за допомогою експедицій, що мають на меті виявити стан рослин, їх врожайність, стійкість до хвороб та шкідників, морозо- і посухостійкість та інші показники продуктивності залежно від сорту, віку рослин, умов середовища. Автором експедиційного методу дослідження є П.Г.Шит (1968). Найголовніше в

експедиційних дослідженнях – додержувати правила єдиної логічної відмінності. Основною обліковою одиницею в цих дослідженнях є *пробна площа* з 400 посадковими місцями плодових рослин. на цій площадці виділяють для обліку три групи рослин – сильних, середніх та слабких, а в кожній з цих груп добирають по три типові рослини. Але правильніше рослини добирати методом рендомізації. Безпосереднім обстеженням ґрунтів та насаджень, вивченням документації господарства та опитуванням спеціалістів вивчається реакція багаторічних рослин на ґрунт, підґрунтя, рівень ґрунтових вод, на крутизну схилу, його частину та експозицію, на рівень агротехніки. При цьому ведеться облік таких показників, як ріст надземної частини рослин та їх кореневої системи, ставлення до хвороб та шкідників, морозо- та посухостійкість, загальний стан обстежуваних рослин, плоді утворення та врожайність окремо по сортах з урахуванням підщеп.

Застосування П.Г. Шитом експедиційного методу дослідження дозволило дати рекомендації про добір найкращих площ для закладання в СРСР великих садів 1930-1940 рр., запобігти організації садів у несприятливих ґрунтово-кліматичних умовах, розробити важливі теоретичні положення й дати практичні поради для розвитку садівництва.

Метод морфологічного аналізу – вивчення рослин за їх окремими морфологічними структурами з метою виявлення найсуттєвіших органів для певних досліджень. Так, одним із завдань діагностики мінерального живлення рослин є виявлення органа, за яким можна найоб'єктивніше визначити потребу рослин в елементах живлення. Для цього окремо в органах і частинах рослин визначають вміст елементів, що діагностуються, після чого результати аналізують також окремо і порівнюють їх. Далі з'ясовують, в якому органі вміст елементів живлення перебуває в найтіснішому зв'язку з продуктивністю рослини, якістю врожаю та нормами внесених добрив. Цей орган і беруть для діагностування.

Аналогічно виявляють органи та їх головні морфологічні ознаки, за якими визначають породу, вид, сорт плодових, овочевих, квіткових рослин чи винограду. Таким чином, метод

морфологічного аналізу допомагає досліджувати найважливіші питання рослинництва.

Інверсія – метод вивчення об'єкта чи явища під певним кутом зору або з боку, протилежного тому, з якого їх розглядали раніше. Це порушення звичайного порядку вивчення об'єктів та явищ, поєднання несумісного, розчленування неподільного. Головним у методі інверсії є відмова від загальноприйнятих прийомів дослідження.

Наприклад, необхідно розробити спосіб механізованого відокремлення ядра горіха від шкаралупи. Традиційний спосіб – розбивання та роздавлювання зовні веде до того, що ядро горіха кришиться, засмічуються шкаралупою. А якщо роздавити шкаралупу із середини, тобто протилежним способом, стиснутим повітрям? Для цього горіх проколюють порожнистою голкою, через яку в середину шкаралупи подають під певним тиском повітря, шкаралупа розлітається, а наколоте на голку ядро горіха подається на конвеєр. Як бачимо, проблема успішно вирішена за допомогою методу інверсії.

Інший приклад застосування цього методу. Чверть століття тому підвищення врожайності плодових культур досягалось збільшенням габітусу дерев при великих площах живлення – 10×10 і навіть 10×12 м. Подальшого збільшення врожаю садів почали домагатися протилежним шляхом – зменшенням габітусу дерев за рахунок використання карликових та напівкарликових підщеп, спеціального формування крони, зменшення площ живлення до 2×4 і навіть $0,4 \times 1$ м у лугових садах.

Прикладом використання методу інверсії може бути зневоднювання, тобто висушування тканин рослин перед аналізом за допомогою виморожування замість впливання високими температурами.

Фізичні та хімічні методи передбачають використання в дослідженнях фізичних приладів (метеорологічних приладів, мікроскопів, фотоелектроколориметрів, фотоапаратів, радіоізотопної апаратури тощо) та прийомів хімічного аналізу (агрохімічний, біохімічний та мікробіологічний аналіз рослин та ґрунтів).

Метод мічених атомів – використання індикаторних доз ізотопів для вивчення процесів, що відбуваються в рослинах на ґрунті. Цей метод дає змогу вивчати різні питання агрохімії, ґрунтознавства, фізіології, біології, мікробіології, які звичайними методами дослідити важко або навіть неможливо.

Основою методу є ідентичність поведження ізотопів в біологічних системах. Так, стабільний ізотоп азоту ^{15}N надходить в коріння рослин, пересувається в них і бере участь у біохімічних процесах, як стабільний азот ^{14}N , що є одним із елементів мінерального живлення. Радіоактивний вуглець ^{14}C засвоюється листям, зерном хлорофілу так само, як стабільний ізотоп вуглецю ^{12}C , що з нього будується органічна речовина рослин. радіоактивні ізотопи реєструють на радіометрах та за допомогою радіоавтографії, а стабільні – на маспектрометрах.

Методи математичної статистики використовуються для об'єктивного планування дослідів, підготовки експериментальних даних до обробки, для визначення вірогідності досліду та його точності, а також для виявлення залежності між досліджуваними показниками.

Питання для контролю знань:

1. Поясніть відмінність між експериментальним та описово-узагальнюючим рівнями досліджень.
2. Охарактеризуйте види досліджень.
3. Охарактеризуйте методи досліджень.
4. Типовість та придатність умов досліду.
5. Вимога доцільності та оптимальності.
6. Ведення документації.
7. Охарактеризуйте помилки, які впливають на точність і вірогідність досліду.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №3

Тема. Побудова плану наукового дослідження

Мета: набуття практичних навиків при побудові плану ходу наукового дослідження з метою проведення експериментальних досліджень; усвідомлення суті понять предмет та об'єкт наукового дослідження, важливості їх чіткого визначення; розуміння змісту і призначення методів наукового дослідження; визначення етапів наукового дослідження.

Завдання

1. Сформулювати тему наукового дослідження.
2. Обґрунтувати актуальність обраної теми дослідження.
3. Сформулювати мету і конкретні завдання дослідження.
4. Визначити об'єкт і предмет дослідження.
5. Вибрати метод або методику проведення дослідження.
6. Навести план (послідовність) експериментальних досліджень.
7. Сформулювати висновки по роботі

Короткі теоретичні відомості

Процес пізнання включає в себе накопичення фактів. Без систематизації та узагальнення, без логічного осмислення фактів не може існувати ніяка наука.

Процес руху людської думки від незнання до знання називають науковим пізнанням. Діалектика процесу пізнання полягає у суперечності між обмеженістю наших знань і безмежною складністю об'єктивної дійсності. Розкриваючи закономірності існування і розвитку явищ реального світу, наукове пізнання тим самим створює надійну основу розуміння їх сутності й практичного використання.

Спираючись на загальні та часткові методи дослідження, вчений отримує відповідь на те, з чого потрібно розпочати дослідження, як узагальнити факти і яким шляхом треба йти до висновків.

У пізнавальному процесі взаємодіють суб'єкт зі своїм прагненням нових знань і об'єкт як першоджерело знань. Суб'єкт вибирає об'єкт, спрямовує на об'єкт свої пізнавальні здібності і відтворює його у своїй свідомості у формі загального уявлення, чуттєвого чи раціонального образу.

Формою здійснення розвитку науки є **наукове дослідження**, тобто цілеспрямоване вивчення за допомогою наукових методів явищ і процесів, аналіз впливу на них різних факторів, а також вивчення взаємодії між явищами з метою отримання переконливо доведених і корисних для науки і практики рішень.

Наукове дослідження – процес цілеспрямованого вивчення певного об'єкта (предмета або явища), використовуючи наукові методи з метою встановлення закономірностей його виникнення, розвитку і перетворення у практичній діяльності людей.

Науково-дослідний процес – це сукупність організаційних, методичних і технічних прийомів, здійснюваних за допомогою певних процедур.

Для біологічних наук характерним є органічний зв'язок спостережень та експериментів із знаходженням числових значень характеристик досліджуваних об'єктів. За образним висловлюванням Д.І.Менделєєва. «наука починається відтоді, як починають вимірювати».

Експеримент – це такий метод вивчення об'єкта, за яким дослідник активно і цілеспрямовано впливає на нього завдяки створенню штучних умов або використанню природних умов, необхідних для виявлення відповідної властивості.

Переваги експериментального вивчення об'єкта порівняно зі спостереженням такі:

а) у процесі експерименту можна вивчати явище «у чистому вигляді», звільнившись від побічних факторів, які затінюють основний процес;

б) експериментальних умовах можна дослідити властивості об'єктів;

в) повторюваність експерименту: можна проводити дослідження стільки разів, скільки це потрібно.

Експеримент проводять у таких випадках: при спробі виявлення раніше невідомих властивостей об'єкта: при перевірці правильності теоретичних побудов: при демонструванні явища.

У науковому дослідженні експеримент і теорія найтісніше взаємопов'язані. Всіляке ігнорування експерименту неодмінно призводить до помилок, тому всебічне розгортання

експериментальних досліджень являє собою один із найважливіших шляхів розвитку сучасної науки.

Загальна схема наукового дослідження

Весь хід наукового дослідження можна приблизно зобразити у вигляді логічної схеми:

- 1) Обґрунтування актуальності обраної теми.
- 2) Постановка мети і конкретних завдань дослідження.
- 3) Визначення об'єкта і предмета дослідження.
- 4) Вибір методів (методики) проведення дослідження.
- 5) Опис процесу дослідження.
- 6) Обґрунтування результатів дослідження.
- 7) Формулювання висновків і оцінка одержаних результатів.

Обґрунтування актуальності обраної теми – початковий етап будь-якого дослідження. Те, як дослідник уміє обирати тему і наскільки правильно він цю тему розуміє й оцінює з точки зору своєчасності та соціальної значущості, характеризує його наукову зрілість і професійну підготовленість.

Що ж таке актуальність, або «кому це потрібно?». Чи інакше – «Якій галузі виробництва або знань і для чого необхідні запропоновані наукові результати?».

Висвітлення актуальності не повинно бути багатослівним. Досить кількома реченнями висловити головне – суть проблеми, з чого й випливає актуальність теми. Проблема завжди виникає тоді, коли старе знання вже виявило свою неспроможність, а нове ще не набуло розвиненої форми. Таким чином, проблема в науці – це суперечлива ситуація, котра вимагає свого вирішення. Така ситуація найчастіше виникає внаслідок відкриття нових фактів, які явно не вкладаються у рамки колишніх теоретичних уявлень, тобто коли жодна з теорій не може пояснити щойно виявлені факти.

Правильна постановка та ясне формулювання нових проблем часом має не менше значення, ніж їх вирішення. По суті, саме вибір проблеми, якщо не цілком, то дуже великою мірою визначає як стратегію дослідження взагалі, так і напрямок наукового пошуку зокрема. Не випадково вважається, що сформулювати наукову проблему – означає показати вміння

відокремити головне від другорядного, виявити те, що вже відомо і що досі невідомо науці з предмета дослідження.

Від доведення актуальності обраної теми логічно перейти до формулювання мети дослідження, а також вказати конкретні завдання, які мають бути розв'язані відповідно до даної мети. Це звичайно робиться у формі перерахування (вивчити.... описати..., встановити.... з'ясувати.... вивести формулу... і т. ін.).

Формулювання названих завдань слід робити якомога ретельніше, оскільки опис їх вирішення становитиме зміст розділів дослідної роботи. Це важливо також і тому, що назви таких розділів з'являються саме з формулювання завдань дослідження.

Надалі формулюються об'єкт і предмет дослідження. Об'єктом дослідження прийнято називати те, на що спрямована пізнавальна діяльність дослідника. **Об'єкт** це процес або явище, що породжують проблемну ситуацію і обрані для вивчення. Об'єкт відносно автономний і має чіткі межі. Вирізняють об'єкти природні, соціальні, ідеалізовані. Досліджувати можна емпіричні та теоретичні об'єкти. На емпіричному рівні вчений має справу з природними і соціальними об'єктами, теорія оперує виключно ідеалізованими об'єктами. Усе це зумовлює істотну різницю і в методах дослідження.

Об'єктом наукового дослідження є навколишній матеріальний світ та форми його відображення у людській свідомості людей, які існують незалежно від нашої свідомості, відбираються відповідно до мети дослідження.

Залежно від ступеня складності виділяють прості і складні об'єкти дослідження, відмінність між ними визначається кількістю елементів та видом зв'язку між ними. Прості об'єкти складаються з кількох елементів. До складних відносять об'єкти з невизначеною структурою, яку необхідно дослідити, а потім описати.

Правильний вибір об'єкту вивчення навколишнього світу відповідно до мети дослідження сприяє обґрунтованості результатів дослідження.

Завдання дослідника полягає у визначенні факторів, які впливають на об'єкт дослідження, відборі і зосередженні уваги на найсуттєвіших з них.

Класифікація об'єктів дослідження найчастіше здійснюється за двома методами:

1) Класифікація об'єктів за наявністю і відсутністю ознак – полягає в тому, що більшість об'єктів поділяються на два класи. Один з них має певну властивість, а другий не має її.

2) Класифікація об'єктів за видозміною ознак – полягає у тому, що члени поділу являють собою такі сукупності предметів, в кожній із яких загальна для всіх сукупностей ознака виявляється по особливому, з тими чи іншими варіаціями.

Предметом дослідження є досліджувані з певною метою властивості, характерні для наукового пізнання, це визначення певного «ракурсу» дослідження як припущення про найсуттєвіші для вивчення обраної проблеми характеристики об'єкта. Один і той же об'єкт може бути предметом різних досліджень і навіть наукових напрямів.

Предмет це те, що міститься в межах об'єкта. Об'єкт і предмет дослідження як категорії наукового процесу співвідносяться між собою як загальне і часткове. В об'єкті виділяється та його частина, котра є предметом дослідження. Саме на нього і спрямована основна увага науковця, саме предмет дослідження визначає тему дослідної роботи, що виноситься на титульний аркуш як заголовок.

Дуже важливим етапом наукової праці є вибір методів дослідження – інструменту отримання фактичного матеріалу і необхідної умови досягнення поставленої в роботі мети.

Фактор – це причинно-наслідковий вплив на якісні і кількісні зміни в об'єкті дослідження.

Критеріями відбору суттєвих факторів є мета дослідження та рівень накопичених знань у цьому напрямку. Відбір найсуттєвіших факторів, які впливають на об'єкт дослідження, має велике практичне значення, оскільки впливає на ступінь достовірності результатів дослідження. Якщо будь-який суттєвий фактор не враховано, то висновки, здобуті в результаті дослідження, можуть бути помилковими, неповними або зовсім хибними. Виявлення суттєвих факторів простіше, якщо дослідження ґрунтуються на добре опрацьованій теорії. Якщо теорія не дає відповіді на поставлені запитання, то використовують гіпотези, наукові ідеї, сформовані в процесі попереднього вивчення об'єкта дослідження.

Отже, чим повніше враховано вплив середовища на об'єкт дослідження, тим точнішими будуть результати наукового дослідження. Середовище – це те, що впливає на об'єкт дослідження.

Вибравши об'єкт наукового дослідження, його предмет і фактори визначають його параметри, тобто повноту вивчення об'єкта відповідно до мети наукового дослідження. Від достовірності визначення параметра дослідження і класифікації об'єктів значною мірою залежать результати виконаного дослідження.

При класифікації об'єктів наукових досліджень виходять з того, що наука пояснюючи характер тих чи інших процесів діяльності, ґрунтується на певних методах їх дослідження. Використовуючи певний метод дослідження вчений отримує відповідь на те, з чого потрібно починати дослідження, яким чином групувати об'єкти і давати оцінку фактам, що вивчаються у процесі дослідження.

Отже, основою будь якого наукового дослідження є правильно визначений та чітко сформульований об'єкт та предмет дослідження.

Опис процесу дослідження – основна частина роботи, де висвітлюються методика і техніка дослідження з використанням логічних законів і правил.

Дуже важливий етап ходу наукового дослідження – обговорення його результатів на семінарах кафедри із попередньою оцінкою теоретичної та практичної цінності роботи, що є першим колективним відгуком.

Заключним етапом ходу наукового дослідження є висновки, котрі містять те нове і суттєве, що становить наукові та практичні результати виконаної науково-дослідної роботи.

Складання плану наукового дослідження

Від самого початку роботи досліднику треба мати план роботи, хоча б попередній, такий, що буде багато разів коригуватися. Робочий план роботи допомагає авторові скласти його науковий керівник. До обов'язків наукового керівника належить також робота зі складання календарного графіка роботи дослідника. Крім того, науковий керівник рекомендує потрібну літературу, довідкові, архівні і статистичні матеріали та інші джерела за темою; проводить систематичні, передбачені розкладом бесіди і консультації; оцінює зміст виконаної роботи як частинами, так і в цілому. Отже, керівник надає наукову і

методичну допомогу, систематично контролює виконання роботи, вносить необхідні корективи, дає рекомендації стосовно доцільності прийняття того чи іншого рішення, а також робить висновок про готовність роботи.

За весь період роботи над науковим дослідженням можуть бути складені плани кількох видів. Робочий план починається з розробки теми, тобто задуму наукового дослідження. Можливо, що підґрунтям такого задуму буде лише гіпотеза, тобто припущення, викладене як на основі інтуїції (передчуття), так і на попередньо розробленій версії (на повідомленні чогось з метою попереднього пояснення). Навіть така постановка справи дасть змогу систематизувати й упорядкувати всю наступну роботу.

Попередній робочий план тільки в основних рисах дає характеристику предмета дослідження, надалі такий план може і повинен уточнюватися, проте основне завдання, котре стоїть перед роботою загалом, повинне змінюватися якомога менше.

Робочий план має довільну форму. Як правило, це план-рубрикатор, що складається з переліку розташованих у колонку рубрик, об'єднаних внутрішньою логікою дослідження даної теми. Такий план використовується на перших стадіях роботи, даючи змогу ескізно представити досліджувану проблему в різних варіантах. На пізніших стадіях роботи складають план-проспект, тобто реферативне викладення розмішених у логічному порядку питань, за якими надалі буде систематизуватися увесь зібраний фактичний матеріал. Доцільність складання плану-проспекту визначається тим, що шляхом систематичного включення дедалі нових і нових даних його можна довести до заключної структурно-фактологічної схеми магістерської роботи.

Досліднику потрібно усвідомити черговість і логічну послідовність запланованих робіт. За організаційної черговості завдання виконуються залежно від наявних можливостей, порядок їх виконання може змінитися за умови, щоб упродовж певного періоду вони всі були виконані.

Логічна послідовність диктує розкриття сутності завдання. Поки не вивчений перший розділ, не можна переходити до другого. Важливо навчитися знаходити в будь-якій роботі головне, вирішальне, те, на чому треба зосередити в даний час

усю увагу. Це дасть змогу знайти оптимальні розв'язки поставлених завдань.

Такий методичний підхід підказує необхідність урахування стратегії і тактики наукового дослідження. Це означає, що дослідник визначає загальну генеральну мету в своїй роботі, формулює центральне завдання, виявляє всі доступні резерви для виконання задуму та ідеї, обирає потрібні методи і прийоми дій, знаходить найзручніший час для виконання кожної операції.

У творчому дослідженні план завжди має динамічний, рухливий характер і не може, не повинен сковувати розвиток ідеї та задуму дослідника, зберігаючи певний чіткий і визначений науковий напрямок у роботі.

Зазначимо, що переважна більшість наукових працівників має кілька планів, розрахованих на різні строки, наприклад, на місяць, день. Кожен знаходить для себе способи фіксації виконання окремих пунктів плану з тим, щоб нереалізовані пункти можна було перенести до наступного. Складаючи будь-який із планів, треба враховувати реальні можливості виконавця, бажане не повинне підміняти дійсність.

З урахуванням специфіки творчого процесу до плану дослідження вносять все, що можна заздалегідь передбачити. Звісно, в науці можливі і випадкові відкриття, але не можна будувати наукове дослідження, орієнтуючись на випадковості. Наукове дослідження не може провадитися без плану. Тільки планове дослідження дає змогу надійно крок за кроком глибоко пізнавати нові об'єктивні закономірності навколишньої дійсності.

За кожним науковим результатом можна простежити повний цикл дослідження, тобто сукупність етапів, що починається в точці «повного незнання» і закінчується впровадженням «добутого» знання. При плануванні етапів досліджень доцільно одночасно продумати підготовку до друку необхідних публікацій. Можна виділити такі етапи процесу отримання наукового результату із зазначенням характеру можливої публікації:

1) Огляд стану проблеми, виділення задач дослідження. Після виконання цього етапу можна підготувати і опублікувати оглядову статтю. Якщо обсяг огляду великий, доцільно її

депонувати в УкрНТЕІ або іншому державному органі науково-технічної інформації з обов'язковим анотуванням матеріалу в науковому фаховому журналі.

2) Постановка завдання дослідження, вибір методу його розв'язання. Після виконання даного етапу можна подати до фахового журналу статтю, де розкрити актуальність обраної проблеми, визначити і обґрунтувати запропоновані методи її розв'язання.

3) Розроблення та інтерпретація алгоритму розв'язання завдань, приклад їх розв'язання. Успішно подолавши цей етап, дослідник може опублікувати статтю з описанням нового методу й алгоритму розв'язання завдань дослідження, а також аналізом практичного прикладу їх розв'язання.

4) Експеримент. Після його успішного проведення публікують статтю з висвітленням опису і обговоренням результатів експерименту.

б) Впровадження. За його результатами готується оглядова стаття з усього циклу досліджень.

Крім того, результати кожного з етапів дослідження можуть бути проголошені на конференціях і семінарах з публікацією тез доповідей або більш повних матеріалів, що є свідченням апробації результатів та пріоритету розробки.

Питання для контролю знань:

1. Експеримент. План експериментального дослідження.
2. Об'єкт та предмет дослідження.
3. Процес дослідження.
4. Мета дослідження.
5. Метод дослідження.
6. Етапи процесу отримання наукового результату.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 4

Тема. Планування схеми досліджень та розроблення багатофакторного дослідження методом рендомізованих повторень.

Мета: навчитись планувати дослідження будуючи фізичну модель процесу на підставі відомих явищ (фізіології, біології, хімії), в результаті чого створити математичну модель об'єкта досліджень; сформулювати уяву про математичну модель експерименту, як рівняння яке пов'язує параметри оптимізації з факторами життя біологічних об'єктів; розвинути уяву про багатогранність процесів і явищ в живому компоненті навколишнього середовища та їх тісну залежність від факторів неживої природи.

Завдання

1. За наведеною схемою виконаної методом повної рендомізації визначте кількість варіантів l , та повторностей n .

2	1	2	3
3	2	3	1
1	2	1	3

1.1. Використовуючи формули для визначення розсіювання помилки v_2 методу рендомізованих повторень $v_2 = (l-1) \cdot (n-1)$, та повної рендомізації $v_2 = nl - l$, вирахуйте на скільки відсотків число ступеня волі помилки більше і за яким методом рендомізації точність дослідження буде вищою?

1.2. Зазначте переваги методу повної рендомізації:

- 1)
- 2)
- 3)

2. За наведеними даними складіть схему розміщення дослідження на прикладі одного повторення.

Вивчаються два сорти яблуні (фактор А, градація якого 2 одиниці) за трьох різних умов росту і розвитку (фактор В,

градація якого 3 одиниці) та двох систем їх захисту від шкідників (фактор С).

3. Розробіть градацію варіантів фактора впливу концентрації фізіологічно активної речовини на морфогенез рослини коли відомо, що стимулюючий ефект на різних видах проявляється при значенні 0,7% д.р.; 0,9% д.р. Обґрунтуйте діапазон варіантів та величину кроку розробленої концентрації.

4. Відобразіть графічно умовну криву відгуку інтенсивності ростових процесів довівши правильність розробленої градації варіантів концентрації діючої речовини.



5. Розробіть довільну схему двофакторного дослідження методом рендомізованих повторень:

- 1) біологічний об'єкт;
- 2) фактор А (виберіть градацію);
- 3) фактор В (виберіть градацію).

--	--

- 4) повторність.
- Зробіть висновки.

Короткі теоретичні відомості

Основні елементи досліду – це такі його складники: контроль, варіант, схема, експериментальна одиниця, її розмір та форма, повторність досліду та повторення, метод розміщення варіантів, методика обліку та спостережень тощо.

Контроль може бути виключно виробничим або науковим, тобто виходити із запитів господарства або наукових міркувань.

Контроль виробничий – це той агротехнічний захід, який є найкращим і широко розповсюдженим при вирощуванні певної культури у тій місцевості, де ставиться дослід.

Варіанти досліду – це окремі елементи агротехніки, чи цілі технології, або сорти, чи різні ґрунти, які істотно відрізняються один від одного та від контролів. Варіанти дослідів можуть бути кількісними та якісними (сорти, способи обробітку, висівання, формування рослин тощо).

Кількість варіантів в досліді визначається темою та завданням досліджень. Їх має бути така кількість, щоб якомога повніше вивчити об'єкт досліджень, а це означає, що в схему досліду включають не лише оптимальні варіанти, а й ті, що вищі або нижчі за них. Значне збільшення кількості варіантів веде до збільшення земельної площі під дослідом і, як наслідок, до збільшення територіальної мінливості, що спричинює зниження точності досліду. Ось чому в досліді з великою кількістю варіантів варто зменшити розмір дослідних ділянок та використати оптимальну кількість повторностей. Проте на кожні 10 варіантів досліду потрібно мати окремий контроль.

Схема досліду – перелік логічно підібраних варіантів та контролів які об'єднані певною ідеєю та темою, що вивчається. Дослід може бути однофакторним або багатфакторним. Однофакторний дослід – це такий, в якому вивчається дія лише одного з факторів: сорту, підщепи, формування крони, площі живлення, удобрення, строків садіння чи висівання тощо. Багатфакторні досліді це такі досліді, де вивчаються два чи більше факторів з метою з'ясування дії на врожай кожного з них та взаємодії між ними.

Експериментальна одиниця – це елементарна частина досліду, де застосовується лише один з варіантів досліду і в межах якого проводять облік та спостереження. Коли рослини вирощуються на земельній площі, у полі, в садку чи в теплиці, експериментальною одиницею є дослідна ділянка, яка має лише прямокутну форму. Якщо рослини вирощуються на гідропоні, експериментальною одиницею буде стелаж або короб. У вегетаційних дослідах, де рослини вирощують у посудинах, такою одиницею буде кожна вегетаційна посудина.

Форма дослідних ділянок та їх орієнтація. Відомо, що відведена для досліду земельна площа неоднорідна за своєю родючістю і ця різнорідність завжди спрямована у якийсь один бік – як правило, вздовж схилу. Якщо ділянка видовженої форми і розташована вздовж схилу, тобто в основному напрямку родючості ґрунту, усі варіанти досліду будуть поставлені в приблизно однакові умови. В протилежному разі, тобто за розміщення ділянок поперек схилу, одна з ділянок буде на верхній частині схилу, друга внизу, третя посередині, а отже, умови родючості ґрунту будуть різні. Тоді варіанти досліду поставлені не в однакові умови, тобто порушується правило єдиної логічної відмінності. Тому ділянки видовженої форми краще охоплюють строкатість родючості ґрунту і сприяють підвищенню точності досліду.

У дослідах, де вивчаються хвороби плодових рослин, дослідні ділянки розташовують довгою стороною вздовж рядів. Відомо, що численні хвороби поширюються саме вздовж рядів, через зімкнені крони, тому при такому розташуванні легше локалізувати хворобу на тій ділянці, де вона розпочалась.

В дослідах з рослинними організмами під розміром дослідної ділянки розуміють кількість рослин, розміщених на ній, а де рослин багато, то певну площу.

Кількість рослин на ділянці або її площа залежать від багатьох умов: виду досліду та його завдання, самої рослини, варіювання родючості ґрунту, кількості факторів на варіанті, місця проведення досліду і матеріальних можливостей, кількостей повторень та точності досліду, яка планується дослідником. Із збільшенням кількості рослин на дослідній

ділянці до певної межі помилка досліду знижується а точність зростає.

Повторність може бути в часі і в просторі. *Повторність у просторі* – кількість дослідних ділянок з однаковим агротехнічним заходом, біологічним об'єктом чи технологією, тобто з однойменними варіантами. Повторення – частина досліду з повним набором варіантів:

Повторення I				Повторення II				Повторення III			
3	1	4	2	1	4	2	3	2	4	3	1

Так, коли кожний з 4-ох варіантів розміщується на 3-ох ділянках, маємо справу з трикратною повторністю. Увесь дослід складається з чотирьох частин, які є повтореннями і на яких розміщуються всі чотири варіанти.

Ведення досліду з повтореннями – одна з обов'язкових вимог для наукових досліджень. Повторність сприяє зменшенню кількості помилок і підвищенню точності досліду, запобігає впливу на їх дані випадкових факторів, збільшує число ступенів вільності й підвищує вірогідність різниці між середніми арифметичними, дає змогу дістати об'єктивну статистичну оцінку результатів досліджень.

Повторність у просторі залежить від тих самих умов, що й розмір ділянок. Крім того, вона залежить також від розміру ділянки. Збільшення кількості повторень у дослідах з рослинами веде до підвищення точності досліду.

Повторність досліду в часі – проведення його протягом кількох років – визначається метою досліду і є необхідною вимогою з багатьох причин. Насамперед це значне коливання врожаю залежно від умов погоди – атмосферних опадів, вологості і температури повітря, сонячних та похмурих днів тощо, які впливають не лише на величину врожаю, але і на його якість. Крім того, на багаторічні рослини впливає ще й таке явище, як періодичність плодоношення (одного року врожайність надзвичайно велика, другого мінімальна).

Вплив окремих елементів догляду за насадженнями тісно пов'язаний з зимовими температурами, сніговим покривом,

суховіями тощо, які істотно змінюються в окремі роки. Ось чому остаточні висновки про фізико-хімічні, фенологічні та інші напрямки розвитку біологічних об'єктів можна зробити лише за певну кількість років.

Планування дослідів – найвідповідальніший процес науково-дослідної роботи. Це не тільки створення фундаменту дослідів, це його проект, від якого залежить вірогідність, точність та ефективність всього експерименту.

Уперше математичне планування дослідів здійснено наприкінці 20-х років англійським математиком Р.Фішером (1958) – автором дисперсійного аналізу. Воно має великі переваги: підвищує надійність експерименту; дає змогу зменшити число дослідних варіантів і скоротити кількість дослідів, знайти ті оптимальні варіанти, які навіть не були заплановані експериментатором; підвищує продуктивність праці дослідника, робить його більш організованим. Таким чином, математичне планування є надзвичайно перспективним процесом у дослідній роботі.

Основне завдання планування – пошук оптимальних умов росту рослин з метою підвищення врожаю та якості. Припустимо, що дослідник одержав у попередніх дослідях підвищення врожаю на 15% від контролю від певного фактора, але це підвищення не є оптимальним. Виникає завдання вибору оптимальних градацій того фактора, що вивчається. Розв'язування таких задач називається процесом оптимізації.

Планування дослідів – це насамперед вибір мінімальної кількості варіантів та умов проведення дослідів з метою оптимізації. При цьому користуються двома підходами:

1. Будують фізичну модель процесу на підставі відомих явищ (грунт, фізіологія рослин, біологія, хімія), яка дає змогу дістати математичну модель об'єкта досліджень у вигляді системи диференціальних рівнянь;

2. Застосовують статистичний підхід, що доповнює перший.

Математична модель експерименту – це рівняння, яке пов'язує параметри оптимізації з факторами життя рослин.

Параметр – це те, що потрібно оптимізувати, це реакція на фактори, яких може бути кілька.

Параметри оптимізації мають відповідати певним вимогам, а саме:

1. Їх можна виміряти. Якщо вони не можуть бути виміряні, наприклад, стійка до посухи рослина чи не стійка, для їх вираження користуються ранговим підходом. При цьому параметрам присвоюють ранги за шкалами: двобальною, п'ятибальною, десятибальною тощо. Проте ранговий підхід є менш точним ніж безпосереднє вимірювання кількості параметрів (маса насіння, вміст вітамінів, кислот тощо).

2. Параметр має бути виражений одним числом.

3. Параметр має бути однозначним статистично, тобто певному набору факторів мусить відповідати лише одне значення параметра.

4. Параметр має бути досить точним статистично. Якщо точність недостатня, для параметра збільшують число повторностей.

5. Параметр має бути універсальним і повним, тобто він повинен всебічно характеризувати об'єкт вивчення.

6. Кожен параметр оптимізації повинен мати фізичний зміст. Вибрані фактори мають бути такими:

1. щоб їх можна було регулювати, дозувати;

2. щоб кожен з них можна було виміряти з високою точністю;

3. по можливості однозначними;

4. щоб кілька факторів можна було правомірно поєднати в процесі вивчення;

5. щоб між ними не було лінійної кореляційної залежності.

Вибір моделі досліду. Якщо математичну модель досліду вибрано правильно, вона дає змогу завбачити навіть ті оптимальні варіанти, які в досліді не вивчалися. Для цього користуються кроковим принципом на поверхні відгуку.

Шлях пошуку оптимуму такий:

1. проводять дослід з невеликими схемами;

2. на результатах цих дослідів будують математичні моделі з яких вибирають найпридатніші;

3. рухаючись у напрямку, який покращує параметр, знаходять оптимальний варіант;

4. знову ставлять досліди, будують нові моделі і знаходять найефективніші варіанти.

Це і є оптимізація планування.

Серед варіантів, що плануються мають бути такі послідовно збільшені норми чи дози факторів, від яких врожай починає зростати, потім стає найбільшим, після чого зменшується. Якщо ці дози вибрані правильно, врожайність зображується лінією, яка має назву кривої відгуку.

Вимоги до правильно побудованих схем. Кожна правильно побудована схема досліду має задовольняти певні вимоги. По-перше, мати всі градації фактора, які відповідають трьом областям кривої відгуку – лімітуючі, стаціонарні та інгібуючі. По-друге, правильно задавати крок експерименту, який не повинен бути занадто великим, щоб не втрачалися проміжні ефективні варіанти, і дуже малим, щоб не вводилися в дослід зайві варіанти й не ускладнювалася робота. Крок має бути таким, щоб різниця між варіантами перевищувала помилку досліду і була гарантія виявити ту різницю, яка існує в природі.

Питання для контролю знань:

1. У чому відмінність у характері розміщення об'єктів систематичним методом та методом рендомізованих повторень?
2. Назвіть переваги методу рендомізації.
3. Охарактеризуйте теоретичні основи планування дослідів.
4. Яким вимогам мають відповідати параметри оптимізації.
5. Обґрунтуйте вимоги до правильно побудованих схем досліду.
6. Планування об'єктів та спостереження.
7. Закладання досліду.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 5

Тема. Дисперсійний аналіз однофакторних та багатофакторних дослідів

Мета: навчитися застосовувати математичний аналіз одержаних в ході експерименту даних та інтерпретувати відмінності між окремими варіантами; сформулювати математичну уяву про одно факторний та багатофакторний дослід; розвинути бачення студентів щодо багатогранності стимулюючого впливу окремих факторів досліду та їх залежності від умов навколишнього середовища.

Завдання

1). У досліді з удобренням молодих яблунь сорту Кальвіль сніговий три варіанти ($l = 3$) і чотири повторності ($n = 4$), у кожній дослідній ділянці шість дерев. Загальне число ділянок у досліді $N = ln$. Підготувавши дані до аналізу, їх записують у табл. 1 і обчислюють середні арифметичні кожного варіанта.

Таблиця 1

Урожайність яблуні залежно від мінеральних добрив, ц/га

№ п/п	Варіант	X, ц/га				Суми V	Середні X
		I	II	III	IV		
1	Без добрив	14,6	17,5	18,8	13,6	64,5	16,1
2	НРК	15,6	20,8	20,9	20,0	77,3	19,3
3	НК	21,8	21,7	18,8	23,7	86,0	21,5

Висувають нульову гіпотезу H_0 : між середніми арифметичними варіантів вірогідна різниця відсутня. Для перевірки нульової гіпотези виконують обчислення за певними формулами.

1. Середнє арифметичне всього досліду X_N :

$$X_N = \frac{\sum X}{N}$$

Значення X_N округлюють до цілого числа й беруть за довільний початок $A = 19$; останнє значення віднімають від кожного значення X і складають таблицю відхилень (табл. 2).

Таблиця 2

Відхилення від довільного початку ($X - A$)

Номер варіанта	$X - A$				Сума V
	I	II	III	IV	
1	- 4,4	- 1,5	- 0,2	- 5,4	- 11,5
2	- 3,4	1,8	1,9	1,0	1,3
3	2,8	2,7	- 0,2	4,7	10,0
Суми P	- 5,0	3,0	1,5	0,3	$X = - 0,2$

Перевіряють рівність $\Sigma P = \Sigma V = \Sigma X$. Усі відхилення підносять до квадрата – $(- 4,4)^2$, $(- 1,5)^2$ і т.д.

2. Корируючий фактор $C = (\Sigma X)^2 \div N$.

3. Сума квадратів загального розсіювання $C_y = \Sigma X^2 - C$.

4. Сума квадратів розсіювання повторень $C_p = \Sigma p^2 \div l - C$.

5. Сума квадратів розсіювання варіантів $C_v = \Sigma V^2 \div n - C$.

6. Сума квадратів розсіювання похибки $C_z = C_y - C_p - C_v$.

7. Число ступенів вільності цих самих розсіювань:

$$v_y = N - I;$$

$$v_p = n - I;$$

$$v_v = l - I;$$

$$v_z = (l - 1)(n - 1).$$

Складають таблицю дисперсійного аналізу (табл. 3)

Таблиця 3

Розсіювання	Сума квадратів	ν	Дисперсія S^2	F факт	F теор	
					P 0,95	P 0,99
Загальне	107,5	11	-	4,76	5,14	10,92
Повторень	12,1	3	-			
Варіантів	58,5	2	29,25			
Похибки	36,9	6	6,15			

8. Дисперсія варіантів, похибки відповідно:

$$S_v^2 = \frac{C_v}{v_v};$$

$$S_z^2 = \frac{C_z}{v_z}.$$

9. Критерій Фішера фактичний $F_{\text{факт}} = \frac{S_v^2}{S_z^2}$.

Знаходять теоретичні значення критерію Фішера за табличними даними, у яких для числа ступенів вільності варіантів беруть стовпчик з числом 2, а для похибки – рядок з числом 6. на їх перетині знаходять $F_{\text{теор}}$: $F_{0,95} = 5,14$; $F_{0,99} = 10,92$. Для висновків користуються правилом: якщо $F_{\text{факт}} \geq F_{\text{теор}}$, то вірогідність різниці в досліді доведено.

Висновок про вірогідність досліді: оскільки значення критерію $F_{\text{факт}}$ (4,76) дещо менше за $F_{0,95}$ (5,14) та $F_{0,99}$ (10,92), дослід невірогідний. Проте подальший аналіз до НІР дає змогу довести, що один з варіантів досліді має вірогідну різницю на рівні ймовірності $P_{0,95}$.

10. Узагальнена похибка досліді $E = \sqrt{S_z^2 \div n}$.

11. Похибка різниці $S_d = E \cdot 1,41$.

12. Найменш істотні різниці

$$\text{НІР}_{0,95} = S_{d0,95}$$

$$\text{НІР}_{0,99} = S_{d0,99}$$

Критерії $t_{0,95}$ і $t_{0,99}$ знаходять за таблицею додатку при числі ступенів вільності похибки $\nu=6$.

13. Відносна похибка досліді $S_x \% = \frac{E100}{X_N}$

Складають підсумкову таблицю дисперсійного аналізу

Таблиця 4

Підсумок дисперсійного аналізу

№ п/п	Варіанти	X	Різниця d	НІР		S _x %
				0,95	0,99	
1	Без добрив	16,1	–	4,29	6,49	6,5
2	НРК	19,3	3,2			
3	НК	21,5	5,4			

Різницю d порівнюють з НІР і роблять висновки згідно з правилом: якщо $d > \text{НІР}$, то вірогідність різниці доведено.

Висновки

1. Між врожаями у варіантах НРК та без добрив різниця становить 3,2 ц., що менше за $\text{НІР}_{0,95}$ (4,2%), а це свідчить про відсутність вірогідної різниці;

2. Між врожайми варіантів НК та без добрив різниця становить 5,4, що більше за $HP_{0,95}$ (4,29); отже, доведено вірогідність різниці на цьому рівні ймовірності.

3. Значення відносної похибки 6,5% свідчить про задовільну точність дослідів.

Таким чином, у багаторічному досліді з удобренням яблуні доведено доцільність виключення фосфору з повного мінерального добрива, що сприяє вірогідному підвищенню врожаю порівняно з контролем.

2). За наведеним прикладом розробіть власну схему досліджень з використанням дисперсійного аналізу отриманих вами даних.

Короткі теоретичні відомості

При округленні даних користуються правилом: для одержання достатньо точних чисел необхідно, щоб дослідні дані мали три значущі цифри. Для точнішого округлення використовують зменшене в чотири рази стандартне відхилення S певного варіаційного ряду. Якщо після ділення $S:4$ першою значущою цифрою буде ціле число, дані округлюють до цілого числа. У прикладі з сумарною довжиною однорічних пагонів яблуні значення $S = 16,8$ см, а $S:4 = 16,8:4 = 4,2$ см. Отже, числа 112,3, 117,8 і т.д. треба округлити до цілих чисел – 112, 118 і т.д. Якби значення S дорівнювало 1,6, то $S:4 = 1,6:4 = 0,4$, тобто перша значуща цифра є нуль і округлювати числа потрібно до десятих: 15,7, 21,3 і т.д.

Обчислюючи суми квадратів, користуються додатковою цифрою, тобто коли вихідні дані мають десяті, їх квадрати округлюють до сотих. Якщо після останньої значущої цифри стоїть цифра, більша за 5, або після 5 йдуть цифри, більші за нуль, остання значуща цифра збільшується на одиницю. Наприклад, числа 84,67 та 84,651 округлюються до 84,7. якщо перед останньою значущою цифрою стоїть 5, а потім нулі, останню значущу непарну цифру збільшують на одиницю: $84,550 = 84,6$, а парну залишають незмінною: $84,450 = 84,4$.

Сумнівні дати можна бракувати лише за допомогою методів математичної статистики, суб'єктивне їх бракування не допускається. Розглянемо це на прикладі вегетаційного дослідження з шестикратною повторністю, де вели облік маси рослин яблуні у грамах: 20,8, 19,0, 10,1, 19,9, 21,0, 22,0 г на посудину. Потрібно дати відповідь на запитання: чи всі ці дані належать до даного варіаційного ряду, тобто чи немає серед них сумнівних. Щоб відповісти на це запитання, обчислюють критерій тау (τ). Передусім розташовують дати в зростаючому порядку, дві перших і дві останні нумерують як члени числової послідовності

$$\begin{array}{cccccc} 10,1, & 19,0, & 19,9, & 20,8, & 21,0, & 22,0 \\ X_1 & X_2 & & & X_{n-1} & X_n \end{array}$$

Як правило, найімовірніші сумнівні дати можуть бути крайні – 10,1 та 22,0, тобто мінімальна та максимальна. Для перевірки сумісності першої дати 10,1 τ_1 обчислюють за формулою

$$\tau_1 = \frac{x_2 - x_1}{x_{n-1} - x_1} = \frac{19,0 - 10,1}{21,0 - 10,1} = \frac{8,9}{10,9} = 0,817$$

Сумнівність останньої дати 22,0 перевіряють за формулою

$$\tau_n = \frac{x_n - x_{n-1}}{x_n - x_2} = \frac{22,0 - 21,0}{22,0 - 19} = \frac{1}{3} = 0,333.$$

У таблиці теоретичних значень критерію τ при $n = 6$ знаходять значення $\tau_{0,95} = 0,689$ і $\tau_{0,99} = 0,805$. Фактичні значення критерію порівнюють з теоретичними, користуючись правилом: якщо розраховані фактичні значення критерію τ більші або дорівнюють теоретичним, дата вірогідно відрізняється від інших і має бути вибракованою.

Висновки.

1. Оскільки $\tau_1 = 0,817$ більше за $\tau_{0,95}$ і $\tau_{0,99}$, які дорівнюють 0,689 і 0,805, то мінімальна дата 10,1 не належить до даного варіаційного ряду і її вибраковують.

2. Оскільки $\tau_n = 0,333$ менше за $\tau_{0,95}$ і $\tau_{0,99}$, то максимальна дата 22,0 не є сумнівною, тому її не вибраковують.

Отже, середнє арифметичне X має обчислюватись не з шести, а з п'яти дат, що залишилися після бракування:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{19,0 + 19,9 + 20,8 + 21,0 + 22,0}{5} = 20,7 \text{ г.}$$

Без бракування сумнівної дати середнє арифметичне було б значно заниженим:

$$\bar{x} = \frac{10,1 + 19,0 + 19,9 + 20,8 + 21,0 + 22,0}{6} = 18,8 \text{ г.}$$

Зауважимо, що бракування сумнівних дат за цими формулами можливе тоді, коли повторностей у досліді не менш як чотири.

Статистичний аналіз ускладнюється в зв'язку з випаданням дат на деяких ділянках досліді. Причинами випадань можуть бути пошкодження рослин птахами, шкідниками, замулювання ділянок після злив, наїзди транспортом, злами рослин сильними вітрами, викрадення врожаю тощо.

Ускладнення полягає в тому, що відсутність дат у деяких ділянках може сильно впливати на зміну середніх арифметичних, або зменшуючи, або збільшуючи їх. Від цього виникають похибки, але їх можна усунути, відновити дати, що випали, тобто обчислити їх найімовірніші значення. Якщо випадає одна дата, для її відновлення користуються формулою

$$x_{\text{відн}} = \frac{lv + np - \sum x}{(l-1)(n-1)},$$

де $x_{\text{відн}}$ – дата, що відновлюється; l – число варіантів; v – сума дат у тому варіанті, де є випадіння; n – число повторностей; p – сума дат у тому повторенні, де є випадіння; $\sum x$ – сума дат у всьому досліді, за винятком тієї, що випала.

Нехай у досліді з чорною смородиною (табл.5) у третьому повторенні другого варіанта відсутній врожай, який треба відновити. Обчисливши значення v , p , $\sum x$ і підставивши їх у формулу разом із значеннями $l = 4$ та $n = 3$, матимемо:

$$x_{\text{відн}} = \frac{4 \cdot 156,6 + 3 \cdot 249,9 - 912}{(4-1) \cdot (3-1)} = 77,4 \text{ ц.}$$

Відновлену дату 77,4 ставлять на місце тієї, що випала, і проводять дисперсійний аналіз.

Урожай чорної смородини з датою, що випала, ц/га

Варіант	Повторення			
	I	II	III	
1. Без добрив	66,1	70,5	74,0	$V = 80,9 + 75,7 = 156,6$ $\Sigma x = 66,1 + 70,5 + 74,0 +$ $+ 80,9 + 75,7 + 91,6 +$ $+ 87,6 + 88,4 + 89,4 +$ $+ 100,3 + 87,5 = 912,0$
2. Гній 10 т/га	80,9	75,7	x	
3. Гній 15 т/га	91,6	87,6	88,4	
4. Гній 20 т/га	89,4	100,3	87,5	
$P = 74,0 + 88,4 + 87,5 = 249,9$				

Якщо в результатах досліджень дані не викликають сумніву, обчислюють середні арифметичні для кожного варіанта, обирають метод статистичної обробки і виконують відповідний аналіз, наприклад дисперсійний. Вибір дисперсійного аналізу дослідів за польових умов та в теплицях залежить від методу розміщення варіантів. Для дослідів, розміщених методом рендомізованих повторень, використовують відповідний дисперсійний аналіз, для розміщення методом повної рендомізації – дисперсійний аналіз повної рендомізації, для методу латинського квадрата – дисперсійний метод латинського квадрата, для методу латинського прямокутника – дисперсійний аналіз латинського прямокутника.

Для обробки багатofакторних дослідів, які можуть розміщуватись методом рендомізованих повторень або розщепленими ділянками, чи методом змішування, використовують відповідний дисперсійний аналіз – рендомізованих повторень, розщеплених ділянок чи дисперсійний аналіз для дослідів, розміщеного методом змішування.

Вегетаційні дослідів, а також дослідів з вивченням збереження та переробки плодоовочевої чи іншої продукції обробляються за допомогою того самого дисперсійного аналізу,

що й польові досліді, розміщені методом повної рендомізації, тобто коли повторення не організовані.

Досліді, розміщені стандартними методами, обробляються різницевим методом, призначеним для співспряжених вибірок. Іноді зустрічаються досліді, що розміщені і, на жаль, неправильно, систематичним методом. Результати таких дослідів обробляють дробовим методом.

Для обробки показників якісної мінливості використовують метод, за яким вірогідність різниці між частками визначають за допомогою критерію Стюдента.

Відповідність між розподілами фактичними і теоретичними в генетичних дослідженнях та в селекційній роботі здійснюється за критерієм χ^2 .

Залежність між різними показниками рослин, між рослинами та їх середовищем визначають шляхом кореляційного аналізу. Для прогнозування явищ та для визначення невідомих ще показників за іншими, вже відомими, користуються регресійним аналізом. Кореляцію якісних показників визначають за формулою Юла.

Питання для контролю знань:

1. Історія та завдання математичної статистики.
2. Округлення чисел
3. Обчислення середніх арифметичних.
4. Бракування сумнівних дат.
5. Відновлення дат, що випали.
6. Вибір методу статистичної обробки.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 6

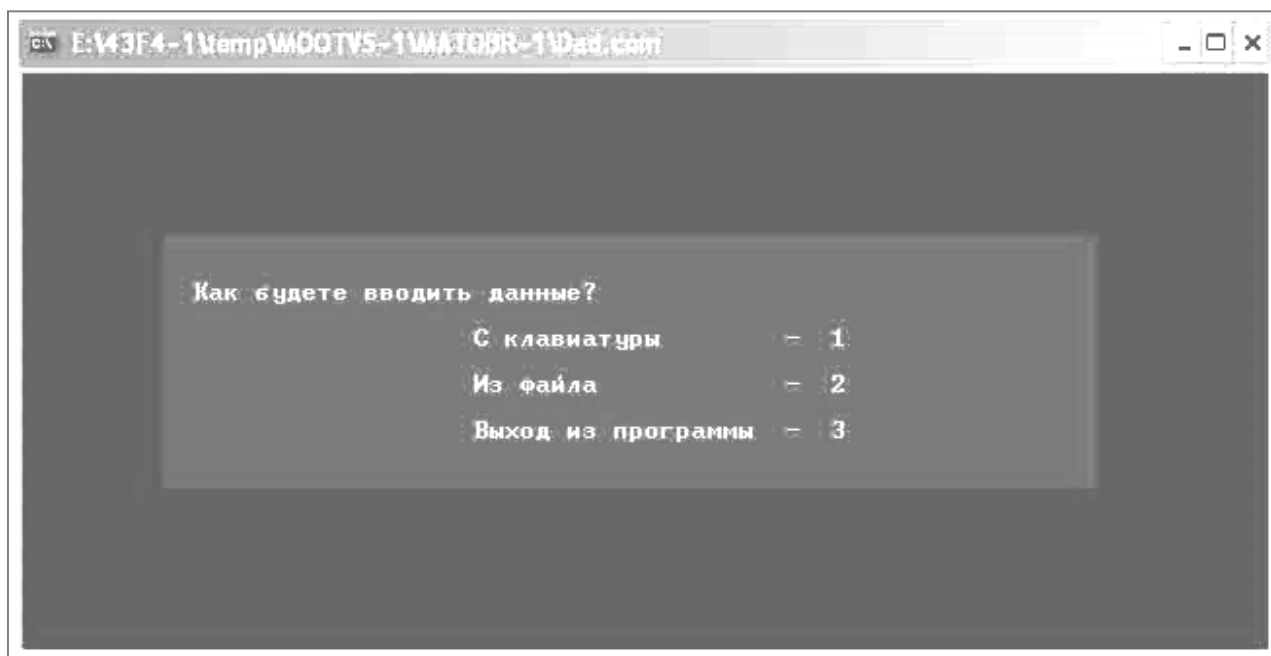
Тема. Математично-статистичний аналіз результатів дослідження біологічних об'єктів з використанням програми «DAD» на персональному комп'ютері.

Мета: навчитися здійснювати статистичне опрацювання даних за допомогою комп'ютерної програми «DAD» та графічно інтерпретувати одержаний матеріал, використовуючи стовпчасті та кругові діаграми.

Завдання

1. Математично-статистична обробка результатів при проведенні досліджень біологічного характеру, є обов'язковою. Вона дає можливість детально встановити достовірність досліджень, та розрахувати вплив факторів.

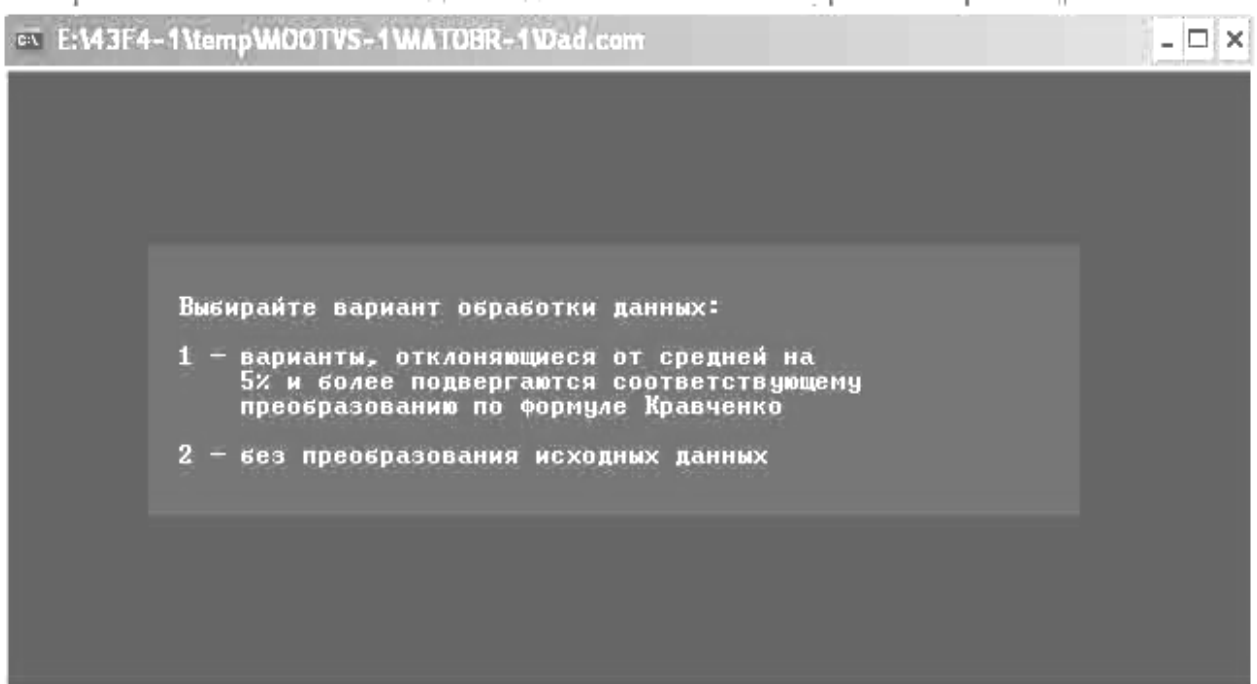
Однією з програм, які дають можливість отримати результати цих розрахунків є програма «DAD», що була розроблена в Подільському державному агроекологічному університеті.



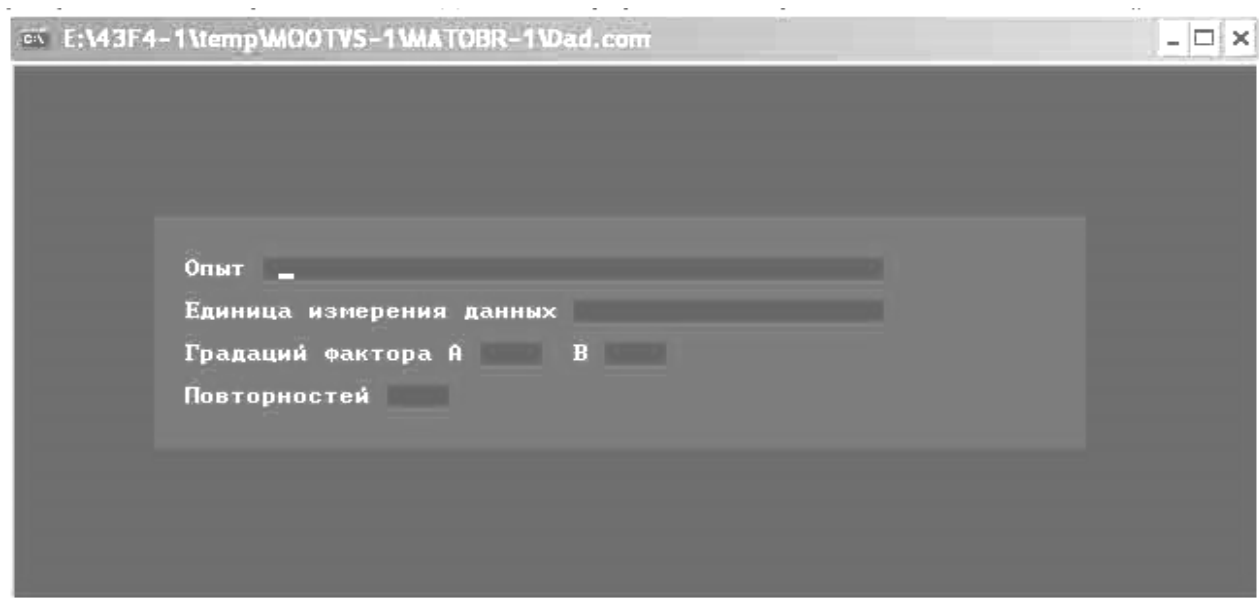
При першому запуску програми з'являється вікно, в якому пропонується обрати можливі шляхи введення даних, або з клавіатури або з файла.

Якщо попередньо збережених файлів немає, результати вводяться вручну з клавіатури (натискаємо цифру 1). В наступному вікні надається можливість обрати кількість факторів досліді. Нажаль дана програма опрацьовує результати тільки по одно-, дво- та трифакторному досліді. Обравши потрібний варіант натискаємо відповідно 1, 2 або 3 .

В наступному діалоговому вікні ми маємо можливість обрати варіант розрахунку з коригуванням даних за формулою Кравченко та без нього.



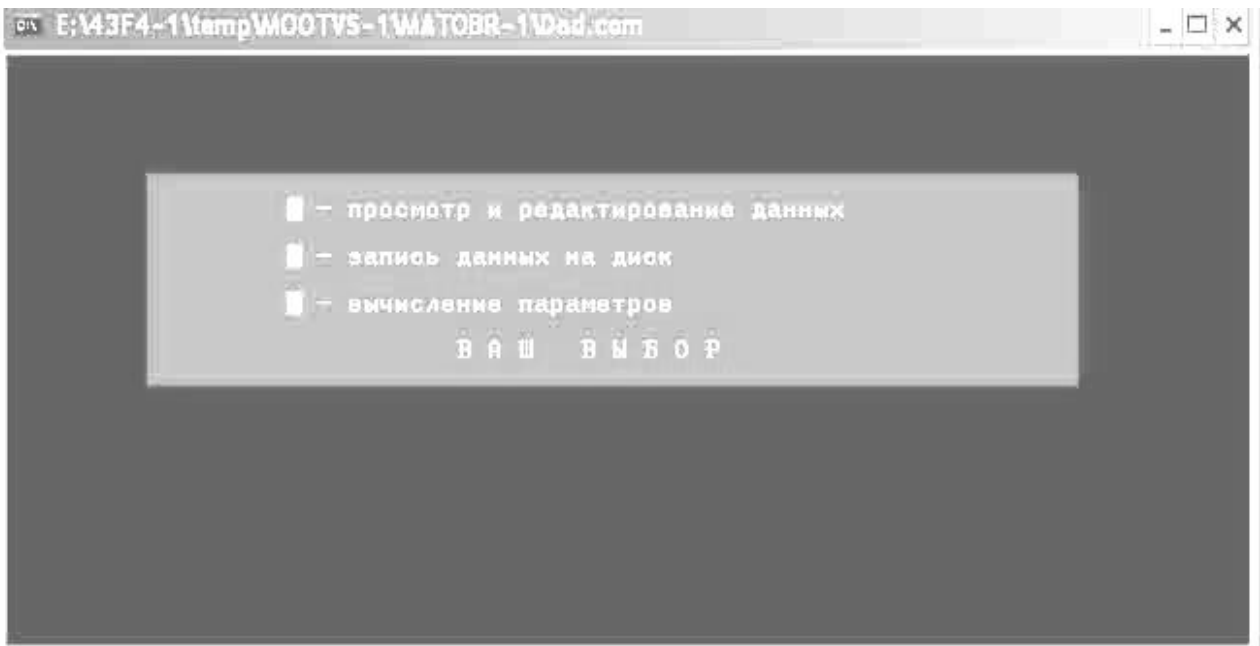
В наступному діалоговому вікні необхідно ввести назву досліді, одиниці виміру, кількість градацій фактора та повторностей. Із стрічки в стрічку переходимо натискаючи Enter на клавіатурі.



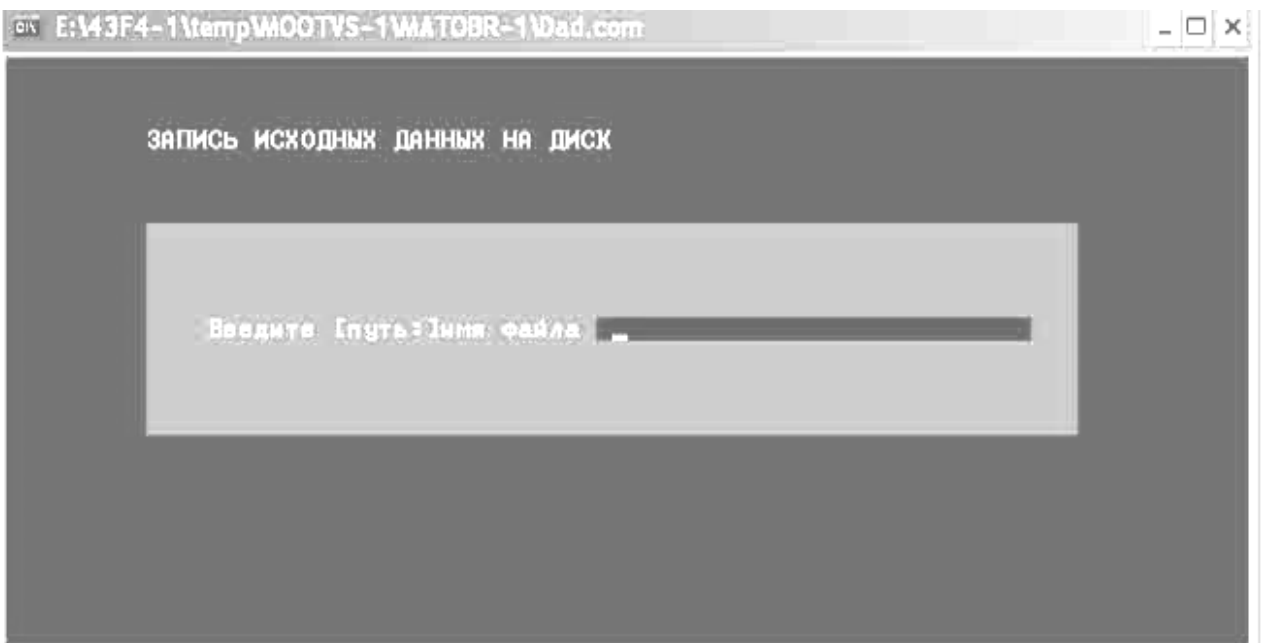
Потім на екран виводиться вікно для введення результатів досліджень. В ньому автоматично показуються варіанти дослідів, залежно від факторів та повторностей. Після введення натискаємо «Enter», та переходимо до наступного числа, і так до останнього.



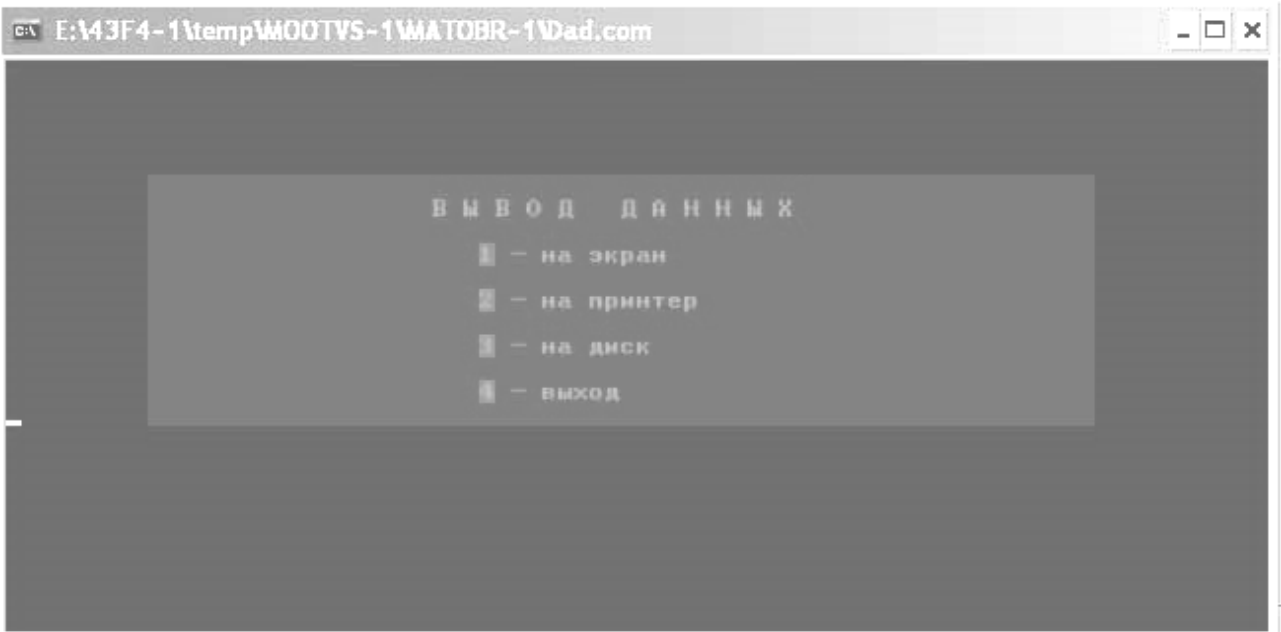
Після введення останньої цифри програма пропонує проглянути введені дані, та виправити помилково введені цифри натиснувши цифру «1». Потім бажано зберегти ваші результати на диск натиснувши цифру «2».



Назву файла бажано написати латиницею, не допускаючи пробілів. Програма автоматично зберігає файли в папку де розміщується файл програми «DAD».



Після введення імені файла натискаємо «Enter» та повертаємось до попереднього вікна. Натиснувши цифру «3» отримуємо екран, який дає змогу обрати чотири варіанти наступних дій, які виконуються з результатами обрахунків .



Натиснувши «1», ми маємо можливість проглянути результати розрахунків на екрані. Другий пункт виводить результати обрахунків на принтер. Так як показано нижче.

ТРЕХФАКТОРНЫЙ ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ

Опыт Влияние концентраций ристрегулюющих речовин на укорінюваність живців сорту Великоплідна, заготовлених у період інтенсивного росту пагонів, %

Единица измерения данных

Градаций фактора А - 3 В - 2 С - 4 Повторностей - 3

Исходные данные

А В С Среднее Повторности

1	1	1	78.97	72.90	80.70	83.30
1	1	2	84.23	72.50	87.60	92.60
1	1	3	92.10	75.10	97.00	104.20
1	1	4	85.83	83.10	86.60	87.80
1	2	1	79.00	68.80	81.90	86.30
1	2	2	95.73	92.70	96.60	97.90
1	2	3	89.07	76.70	92.60	97.90
1	2	4	87.80	87.40	87.90	88.10
2	1	1	85.13	73.70	88.40	93.30
2	1	2	88.90	74.00	93.20	99.50
2	1	3	97.30	81.20	101.90	108.80
2	1	4	90.00	82.20	92.20	95.60
2	2	1	85.10	75.60	87.80	91.90
2	2	2	98.27	91.10	100.30	103.40
2	2	3	90.80	89.30	91.20	91.90
2	2	4	87.80	83.60	89.00	90.80
3	1	1	72.63	70.30	73.30	74.30
3	1	2	74.47	73.70	74.70	75.00
3	1	3	77.30	76.20	77.60	78.10
3	1	4	84.30	82.70	84.80	85.40
3	2	1	72.60	59.20	76.40	82.20
3	2	2	76.57	69.80	78.50	81.40
3	2	3	86.80	78.80	90.40	91.20
3	2	4	80.90	70.30	83.90	88.50

Средняя по опыту – 85.07

Средние по фактору А

А Среднее

1 86.59

2 90.41

3 78.20

Средние по фактору В

В Среднее

1 84.26

2 85.87

Средние по фактору С

С	Среднее
1	78.91
2	86.36
3	88.89
4	86.11

Таблица дисперсий

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	F
Общая	6874.54	71		
Повторений	2157.66	2	937.34	43.41
Фактора А	1874.69	2	46.40	2.15
Фактора В	46.40	1	332.20	15.38
Фактора С	996.59	3	9.92	0.46
Фактора АВ	19.84	2	45.45	2.10
Фактора АС	272.71	6	74.64	3.46
Фактора ВС	223.93	3	48.23	2.23
Фактора АВС	289.37	6	21.59	
Остатка	993.35	46		

Таблица влияний и НСР

Фактор	Сила влияния	НСР
А	0.27	2.70
В	0.01	2.20
С	0.14	3.11
АВ	0.00	3.81
АС	0.04	5.39
ВС	0.03	4.40
АВС	0.04	7.63
Остатка	0.46	

Точность опыта = 3.15% Вариация данных = 11.57%

09-11-2009

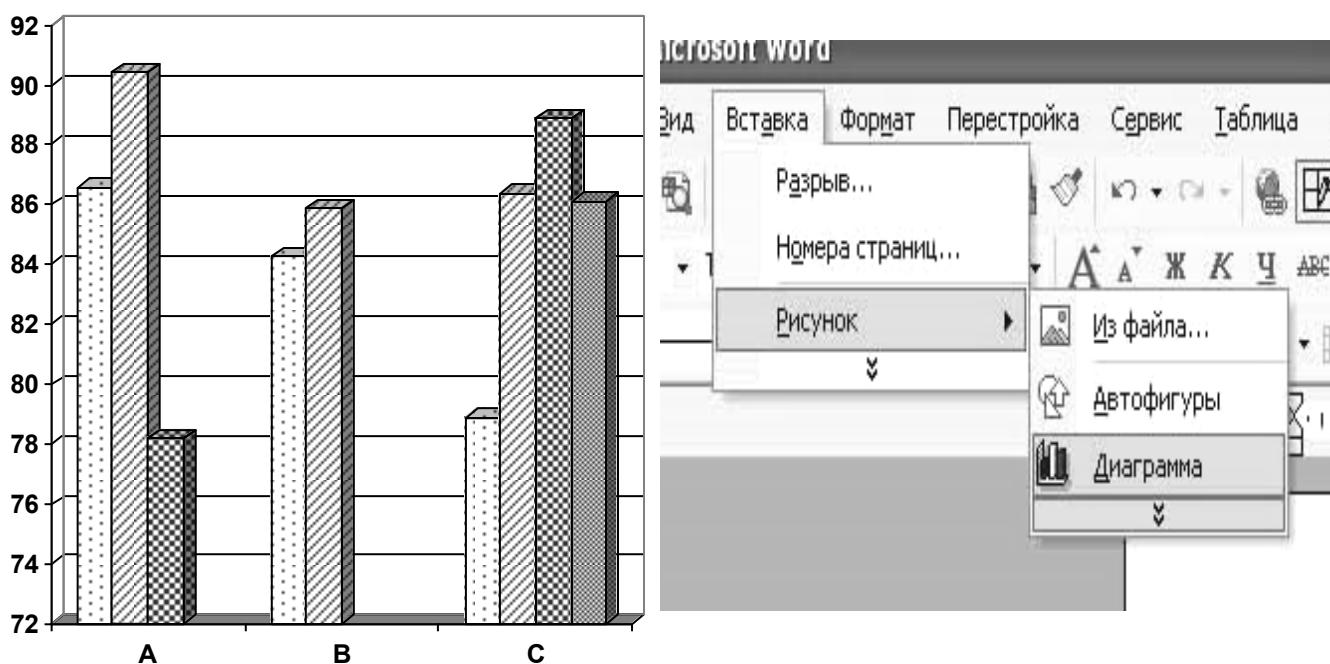
Обов'язково збережіть результати на диск, вони будуть збережені у вигляді файла в папці де знаходиться файл "DAD".

Натиснувши цифру «4» ми повертаємось до екрана вибору методу введення.

Залежно від кількості факторів та повторностей, програма виводить на друк таблицю з вихідними даними, середні значення по кожному з факторів досліджу, таблицю дисперсій, таблицю з НІР та впливом факторів.

Для кращої демонстрації результатів обрахунків їх можна відобразити графічно у текстовому редакторі Microsoft WORD.

Всі подальші операції будуть показані на прикладі три



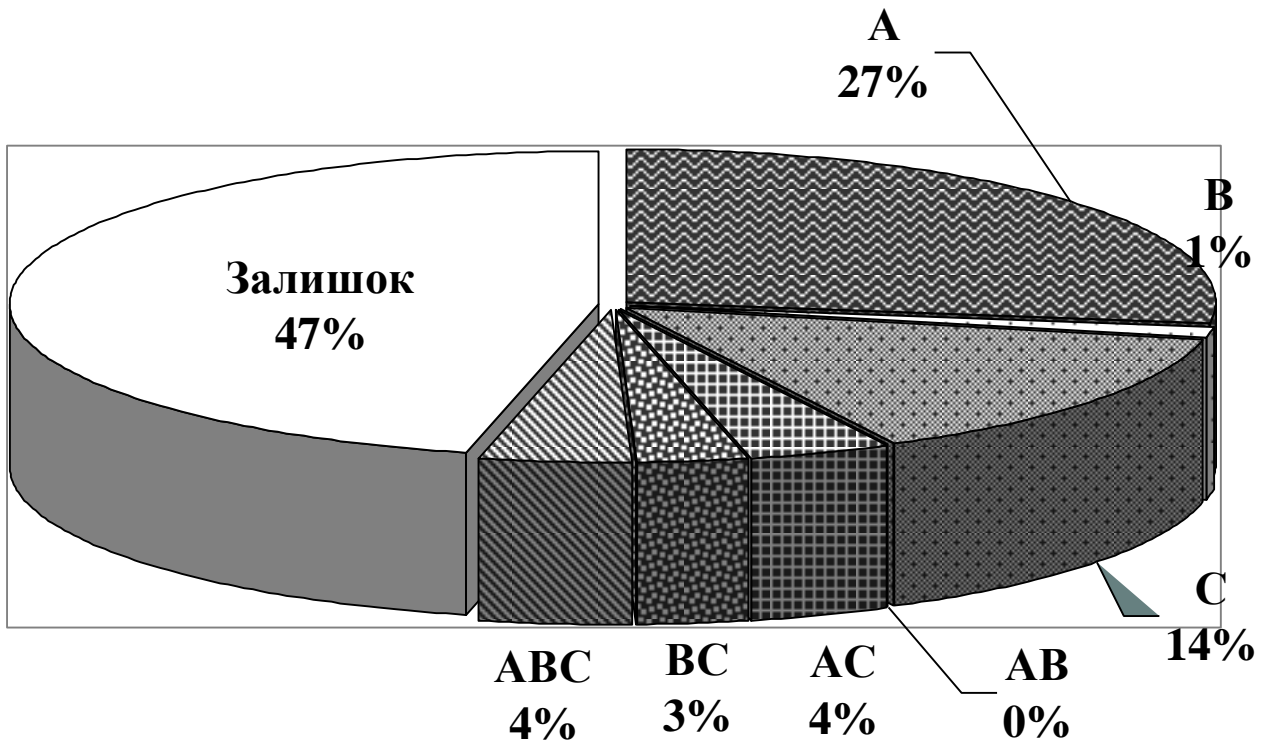
факторного досліджу, де фактор А – має три , фактор В – дві і фактор С – чотири градації.

На основі середніх даних по факторам, будуємо таблицю, на основі якої будуємо діаграму. Назви гістограм, та одиниці виміру задаємо окремо в кожному випадку, або в початковій таблиці у відповідних графах.

В даному текстовому редакторі є можливість змінювати колір стовпчиків діаграми на штрихову, тип діаграми, виводити підписи даних та ін.

Важливим статистичним показником, який можна відобразити графічно, є вплив факторів на результати досліджень. Даний показник відображається у відсотках, а також аналізується вплив взаємозв'язків між факторами.

A	B	C	AB	AC	BC	ABC	Залишок
27	1	14	0	4	3	4	46



Для відображення даного показника будують таблицю як показано на малюнку, і на основі її даних будують кругову діаграму.

2. Зробіть висновки

II. САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТІВ

Методичні рекомендації до самостійної роботи з курсу «Основи наукових досліджень в біології» дають можливість:

- вивчити основи наукознавства і методику наукових досліджень конкретних проблем;
- активізувати творче мислення;
- опанувати методи і прийоми наукового розв'язування задач, пов'язаних із впровадженням новітніх досягнень для підвищення ефективності господарської діяльності підприємств;
- раціонально організовувати інтелектуальну працю;
- навчитися узагальнювати результати наукових досліджень, моделювати експерименти та превентивно визначати напрями досліджень;
- здійснювати апробацію, впроваджувати та розраховувати економічну ефективність результатів наукових досліджень.

Вивчення курсу передбачає засвоєння навчального матеріалу у вільний від аудиторних занять час. Виконання завдань із самостійної роботи є обов'язковим для кожного студента.

Студенти вивчають курс самостійно, користуючись конспектами лекцій, підручниками, навчальними посібниками, навчально-методичними виданнями та іншою науковою літературою.

Форма контролю самостійної роботи студентів передбачає діалогове спілкування з викладачем, тестування за темами та методи, що мають контрольну функцію, а саме: письмові контрольні роботи, підготовка наукових повідомлень.

Велике значення для засвоєння матеріалу з основ наукових досліджень має рубіжний контроль знань у формі письмових контрольних робіт на завершення вивчення курсу.

Самостійна робота з курсу «Основи наукових досліджень в біології» включає такі форми:

- опрацювання лекційного матеріалу;
- підготовка до лабораторних робіт;
- виконання індивідуальних наукових завдань та науково-дослідних робіт.

З метою набуття теоретичного та практичного досвіду у систематизації набутих знань із курсу «Основи наукових досліджень в біології» та його адаптації до дисциплін галузевого спрямування студенти повинні опанувати правила підготовки та презентації наукових повідомлень.

Наукове повідомлення складається на підставі дослідження, огляду літературних джерел з обраного напрямку. У ньому повинні знайти висвітлення висунута гіпотеза, система доказів, новизна та практичне значення отриманих результатів, опрацьовані інформаційні джерела. Презентація наукового повідомлення може супроводжуватися візуальними засобами.

Результати проведеного самостійного дослідження презентуються студентами протягом вивчення курсу на семінарських заняттях або на засіданнях наукового гуртка.

2.1. Тематика реферативних повідомлень

1. Поняття про науку, її роль у розвитку суспільства.
2. Мета та задачі наукового дослідження.
3. Експериментальні дослідження.
4. Структура та класифікація науки.
5. Об'єкт і предмет дослідження.
6. Експертний метод дослідження.
7. Наукові дослідження: поняття, види та форми організації.
8. Джерела інформації для наукових досліджень.
9. План наукового дослідження.
10. Підготовка наукових кадрів.
11. Основні відділи бібліотеки.
12. Перспективний план дослідження.
13. Основні принципи і прийоми організації наукової праці студентів. Роль і задачі НДРС.
14. Форми та методи роботи з книгою.
15. Робочий план дослідження.
16. Форми залучення студентів до навчально-дослідної (НДРС), їх зміст.
17. Складання конспекту.

18. Архітектоніка наукової роботи (анотація, вступ, теоретична та практична частини, розрахунок ефективності, висновки, тощо).
19. Рациональна організація розумової праці дослідника.
20. Узагальнення, відбір та обробка інформації.
21. Архітектоніка наукової статті.
22. Наукові напрямки досліджень у біології.
23. Об'єкти наукових досліджень та їх класифікацій.
24. Об'єкти наукових досліджень та їх класифікацій.
25. Гіпотеза та її доказ.
26. Вибір теми наукового дослідження: фактори, прийоми та засоби.
27. Загальнонаукові методи дослідження.
28. Обробка наукової інформації.
29. Критерії виборі у обґрунтування теми наукового дослідження.
30. Задачі і методи теоретичного дослідження.
31. Науковий експеримент: мета, задачі, методика проведення.

Студенти, що бажають отримати високу оцінку мають можливість додатково виконати індивідуальне завдання

2.2. Індивідуальне навчально-дослідне завдання

Написання роботи розпочинається вступом, де висвітлюється проблема дослідження, характеризується мета роботи та ставляться завдання, окремі елементи яких розв'язуються графічно. При цьому демонструється залежність впливу окремих факторів на характер перебігу явищ чи процесів, їх динаміка, тощо.

1. Графічна інтерпретація дослідних явищ і процесів за заданими показниками.

2. Аналіз факторного впливу в процесі математичного обґрунтування достовірності результатів досліду

Використовуються стовпчасті та кругові діаграми. Відображені дані характеризуються в текстовій частині роботи, де в логічній послідовності завершуються висновком.

Об'ємні величини зазначеної структури:

1. Титульний лист – 1 ст.
2. Зміст – 1 ст.
3. Вступ – до 3 ст.
4. Графічні роботи – до 2 ст.
5. Текстове пояснення даних – до 2 ст.
6. Висновки – до 0,5 ст.
7. Література – від 3 джерел.

Напрямки дослідження

1. Особливості організації науково-дослідної роботи з рослинними організмами.
 - 1.1. Овочевими культурами.
 - 1.2. Садово-парковими культурами.
 - 1.3. Декоративними культурами.
 - 1.4. Лісовими культурами.
 - 1.5. Водною флорою.
 - 1.6. У ценотичній взаємодії (луг, степ).
2. Особливості організації науково-дослідної роботи з тваринними організмами.
 - 2.1. Клас комах.
 - 2.2. Клас плазун.
 - 2.3. Клас птах.
 - 2.4. Клас ссавці.

III. МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ВИКЛАДЕННЯ ТА ОФОРМЛЕННЯ МАТЕРІАЛІВ ДОСЛІДЖЕННЯ ОРГАНІЧНОГО СВІТУ

3.1. Реферування тексту

3.1.1. Основні вимоги до реферату

При проведенні наукових досліджень (особливо на початковій стадії роботи над проблемою) немале значення має формування навичок правильно реферувати та анотувати текст, що вивчається.

Це дозволяє глибше «зрозуміти» тему та задачу дослідження, конкретніше провести аналіз вже існуючого фактичного матеріалу. Чітко і системно зібраний, у вигляді реферату, матеріал, дозволяє оперувати ним доволі тривалий час, що сприяє підвищенню продуктивності розумової праці науковця, аспіранта, студента та ін.

Слово «реферат» утворене від латинського «*referre*», що означає «передавати, доповідати».

Реферування – один з важливих прийомів науково-дослідної роботи. Реферат статті, монографії, доповіді не є просто урізаним варіантом першоджерела. Він має особливості стилю викладу, свій характерний план і свою мову.

Реферування тексту зводиться до пошуку в літературі необхідної інформації, виписуванню принципово важливих положень, тез, тверджень, зафіксованих у першоджерелі.

Зрозуміло що, у залежності від того, ким і з якою метою впроваджується реферування, тип, стиль та характер рефератів розрізняється. Один і той самий текст може піддаватися реферативній обробці в різноманітних випадках, і мати різний зміст.

Наприклад. У одному випадку автор наукової статті готує реферат своєї статті до інформаційного журналу, намагаючись відбити в стислій формі усі основні положення власної дослідницької роботи. У іншому – студент для виступу на семінарі реферує вищевказану статтю, вибираючи з неї саме те, що має безпосереднє відношення до теми його доповіді. У

третьому – науковий співробітник робить виписки з цієї ж публікації за питаннями, що його інтересують. Очевидно, що мова, план і зміст реферату у всіх трьох випадках буде розрізнений.

У процесі підготовки рефератів наукових статей до спеціальних інформаційних журналів, а також авторефератів дисертацій необхідно обов'язково дотримуватися встановлених правил реферування. На відміну від цього при індивідуальній роботі з текстом припускається велика свобода викладу.

Які ж основні принципи є звичайними правилами реферування наукових публікацій?

По-перше, заголовок реферату повинен відповідати точній назві того матеріалу, що реферується. Проте, може бути і так, що ця назва недостатньо повно розкриває зміст роботи. Така «вільність» у виборі назви частіше зустрічається в деяких закордонних журнальних публікаціях. Тому рекомендується скласти нову («робочу») назву, що розкриває досить повно тему першоджерела. Остаточний варіант назви реферату варто вибирати наприкінці роботи, тобто після ознайомлення зі змістом джерела.

По-друге, текст реферату. Перед тим, як приступити до реферування, варто старанно прочитати текст, виділити ключові положення і скласти план реферату. План включає наступні пункти: мета, задача роботи, методи дослідження, дані про об'єкт та предмет дослідження, отримані результати і висновки.

Якщо робота носить не експериментальний, а теоретичний (або навчальний) характер, план може бути трохи відмінним від запропонованого вище.

Обсяг реферату, як правило, складає 5-15% обсягу першоджерела.

Мова викладу тексту в рефераті повинна бути лаконічною та точною, без зайвих фраз. Наприклад, не варто використовувати обороти типу: «У результаті численних і тривалих експериментів автори встановили...». Всю цю довгу фразу можна замінити одним словом: «Встановлено...». Загальновідомі дані, історія розвитку питання про попередні роботи в рефераті, як правило,

опускаються. Текст реферату звичайно починається безпосередньо з суті роботи.

По-третє, термінологія. У рефераті наукової публікації неприпустимим є спрощення її суті, тому що це веде до перекручування змісту або втрати важливої інформації. Виняток складають випадки, коли реферат спеціально готується для недостатньо підготовленої аудиторії. У рефераті, як правило, використовують ті ж самі терміни, що й у першоджерелі.

Слід враховувати, що в роботах іноземних авторів можуть зустрітися наукові терміни, які мало вживають у вітчизняній літературі. У таких випадках цілком доречно їх замінити поняттями, категоріями, термінами, що відбивають адекватно їх сенс. Заміна маловідомих, незрозумілих термінів не лише виправдана, але й бажана.

Терміни і стійкі словосполучення, що зустрічаються в рефераті більш ніж три рази, можна замінити скороченнями або аббревіатурою, використовуючи початкові літери словосполучень. Аббревіатура наводиться в дужках відразу ж за терміном і далі в тексті уже вживається без дужок. Проте варто враховувати, що використання великої кількості аббревіатур може істотно утруднити розуміння тексту.

По-четверте, як провести подачу ілюстративного матеріалу? Включення до реферату схем, рисунків, графіків, таблиць, формул відбувається в тих випадках, коли вони відбивають суть роботи, або необхідні для наочної презентації висновків дослідження. Можливим є також такий варіант, коли основні результати роботи можуть бути зведені у підсумкову таблицю.

3.1.2. Реферативний огляд

Однією зі складних форм реферату є реферативний огляд. Як впливає з самої назви, він створюється в результаті вивчення і конспектування чисельних публікацій за певною, достатньо обширно, темою дослідження.

Існує низка особливостей у написанні реферативного огляду. Звичайно, він має вступ, де в стислій формі висвітлюється історія розвитку питання та його значення. Подаючи огляд, бажано не проводити критичний аналіз суті та змісту першоджерел. Проте

це не означає, що реферат являє собою конгломерат уривчастих відомостей. Факти, ідеї, результати досліджень повинні викладатися в суворій логічній послідовності. На закінчення відзначається сучасний стан, розглядаються тенденції подальшого розвитку даного питання. Закінчується реферативний огляд списком використаної літератури.

3.1.3. Анотований реферат

Своєрідною реферативною переробкою тексту є його анотація. Вона являє собою виклад змісту публікації, але, звичайно, у більш короткому обсязі, ніж сам реферат.

Головна різниця полягає в тому, що реферат – знеособлений, і в ньому викладаються лише факти, основні положення роботи на мові першоджерела. У анотації ж завжди виражене ставлення автора до аналізованої роботи з виділенням мети, задач, практичної та теоретичної її цінності тощо.

Анотація, як правило, міститься на перших сторінках книги, монографії, навчальних посібників і складається не самим автором роботи, а будь-ким з крупних фахівців у даній галузі.

3.1.4. Рекомендації щодо укладення рефератів

Наведемо кілька практичних порад з техніки реферування наукового тексту.

Бажано об'єднувати два, або більшу кількість положень, в одне і застосовувати узагальнені поняття та категорії, а також множину замість однини. Очевидно, що така заміна доречна лише в тому випадку, якщо вона не спотворює сенс тексту. Для логічного зв'язку окремих фраз варто використовувати слова загального значення типу: «установлено, вважається, розглядається та ін.». Варто виключати другорядні, малоістотні деталі. Дотримання останнього правила найчастіше викликає найбільші труднощі і вимагає відповідного досвіду роботи з літературою.

3.2. Основні вимоги до курсових робіт

Виконання студентами курсових робіт є однією з важливих форм підготовки висококваліфікованих спеціалістів, яка забезпечує формування у майбутніх здобувачів вищої освіти творчого підходу до організації освітнього процесу у закладах загальної середньої освіти та виробничого процесу на підприємствах.

Курсова робота – вид самостійної навчально-наукової роботи з елементами дослідження, що виконується студентами упродовж семестру з метою закріплення, поглиблення і систематизації знань, одержаних за період навчання та їх застосування до комплексного вирішення конкретного фахового завдання.

Курсова робота виконується із фахових навчальних дисциплін і має навчально-дослідницький характер.

Мета написання курсової роботи:

- поглиблення, узагальнення і систематизація теоретичних знань та практичних умінь студентів;
- формування вмінь самостійно працювати з навчальними і науковими ресурсами, лабораторним обладнанням, використання сучасних інформаційно-комунікаційних засобів та технологій;
- розвиток творчого підходу до застосування на практиці набутих знань та розв'язування практичних завдань;
- формування вмінь здійснювати науковий пошук під час проведення дослідження;
- формування досвіду самостійної творчої дослідницької діяльності;
- розвиток наукових здібностей студентів і залучення їх до науково-дослідницької роботи.

Курсові роботи виконуються з метою закріплення, поглиблення і узагальнення знань, одержаних студентами за час навчання та їх застосування до комплексного розв'язання конкретного фахового завдання.

Вибір і затвердження теми. Вибір проблеми дослідження і його теми є важливим етапом виконання курсової роботи, від якого великою мірою залежить її успіх.

Тематика курсових робіт формується на початку навчального року, затверджується на засіданні кафедри і оновлюється щорічно. Вона повинна відповідати навчальним завданням дисципліни, з якої виконується курсова робота, практичним потребам певної галузі науки та виробництва, бути актуальною і тісно пов'язаною з вирішенням практичних фахових завдань.

Студент має право подавати власні пропозиції щодо тем курсових робіт на розгляд відповідної кафедри. Після розгляду пропозицій та затвердження тематики, студенти обирають теми із списку, затвердженого кафедрою. Тема курсової роботи повинна бути чіткою, лаконічною, актуальною, без скорочень та відповідати змісту навчальної дисципліни.

Кафедра, також, призначає наукового керівника, який надає студентові наукові й методичні консультації, контролює виконання роботи й готує висновок про її готовність до захисту.

Важливо при виборі теми врахувати практичні питання – наявність в бібліотеці ЗВО літературних джерел, присвячених обраній проблемі, необхідних навчально-методичних матеріалів, умов для виконання практичної частини, можливість використання результатів курсової роботи у майбутній професійній діяльності.

Курсова робота, яка виконується студентами природничо-географічного факультету може бути:

- 1) реферативною (огляд літератури з визначеної проблеми);
- 2) експериментальною (самостійне дослідження, вивчення і опанування методики експерименту, збір гербаріїв, колекцій, їх визначення та опис);
- 3) теоретичною (математична модель біосистеми, екологічне завдання).

Рекомендується обирати теми для виконання курсових робіт, саме, експериментального характеру, результати яких можуть мати практичне значення і застосування у різних сферах життєдіяльності регіону.

Структура курсової роботи.

Курсова робота складається з титульного аркуша, змісту, вступу, основної частини, висновків і списку використаної

літератури та джерел. За необхідністю, вона також може мати додатки, які містять допоміжний матеріал.

Опис структурних елементів

Титульний аркуш курсової роботи оформляється відповідно до затвердженої форми (Додаток А). На титульному аркуші мають бути зазначені: назва міністерства, якому підпорядковано університет, повна назва університету, назва факультету, кафедри, на якій виконано роботу, тема роботи, прізвище, ім'я та по батькові виконавця, прізвище, ініціали, науковий ступінь і посада наукового керівника, а також назва міста й рік виконання роботи.

Зміст подають на початку курсової роботи після титульного аркуша (Додатки Б, В). У змісті, який є остаточно відкоригованим планом курсової роботи, перелічують заголовки всіх її структурних частин (розділів і підрозділів) у тій послідовності, у якій вони подаються у тексті, і вказують сторінки на яких вони починаються. Розділи нумеруються арабськими цифрами (Розділ 1), підрозділи – арабськими цифрами в межах кожного розділу, наприклад: 1.1; 1.2. Якщо підрозділи складаються з пунктів, то пункти нумеруються відповідно: 1.1.1; 1.1.2. «Вступ», «Висновки», «Список використаних джерел» не нумеруються.

У **вступі** розкривається сутність і стан розробки наукової проблеми та її значущість, обґрунтовується необхідність проведення дослідної роботи, а також подається загальна характеристика курсової роботи в рекомендованій нижче послідовності. У вступі необхідно чітко описати актуальність дослідження, сформулювати мету, завдання, об'єкт, предмет, методи дослідження, практичну значущість, апробацію дослідження. Обсяг вступу – 1–2 сторінки.

Структура вступу (див. зразок у Додатку Г)

Актуальність теми (обґрунтування доцільності роботи). Актуальність та ступінь досліджуваної проблеми розкривається шляхом стислого аналізу наукових доробків учених із даного питання і порівняння існуючих розв'язків проблеми. На основі

обґрунтованих протиріч визначається проблема, на розв'язання якої і буде спрямоване дослідження.

Мета дослідження полягає у встановленні, виявленні наукових фактів, формулюванні закономірностей, обґрунтуванні, найбільш ефективних шляхів вирішення досліджуваної проблеми. Тому при її формулюванні доцільно вживати ключові слова: «визначити», «дослідити», «виявити», «встановити», «обґрунтувати», «довести», «перевірити», «розробити» тощо.

Завдання дослідження – це послідовні етапи дослідницької роботи, спрямовані на досягнення поставленої мети. Завдання повинні розкривати та конкретизувати мету дослідження і в загальному підсумку повинні бути адекватні цій меті. При їх формулюванні доцільно вживати ключові слова: «охарактеризувати», «здійснити», «розкрити», «зробити», «обґрунтувати», «розробити» та ін.

Об'єкт дослідження – це частина реальної дійсності, яка підлягає дослідженню, тобто процес або явище, що породжує проблемну ситуацію, і обране для вивчення.

Предмет дослідження – це особлива проблема, окремі сторони об'єкту, його властивості і особливості, які повинні бути досліджені в роботі, не виходячи за межі досліджуваного об'єкту. Зазвичай формулювання предмета дослідження міститься у відповіді на запитання: що вивчається?

Гіпотеза дослідження – наукове припущення, яке висувається для пояснення певних фактів, явищ чи процесів, і яке необхідно підтвердити чи заперечити. Гіпотеза передбачає шляхи розв'язання основного питання і тому вона потребує перевірки. При проведенні дослідження може перевірятись не один, а декілька припущень (гіпотез). У таких випадках існує більша вірогідність одержання позитивних результатів. В окремих роботах гіпотеза може бути відсутня.

Методи дослідження – це способи дослідження, підходи до вивчення явищ, планомірний шлях наукового пізнання до встановлення істини. У курсовій роботі подають перелік використаних методів дослідження для досягнення поставленої мети. Щоб отримати достовірні результати, рекомендується використовувати різні методи. Корегування змісту структурних

елементів вступу може здійснюватися на завершальному етапі написання курсової роботи.

Основна частина за структурою може бути різною, залежно від характеру курсової роботи (реферативний, експериментальний, теоретичний). Основна частина роботи обов'язково повинна складатися з декількох розділів (від 2 до 3) (теоретичний розділ, розділ матеріали та методи дослідження, практичний розділ), які, в свою чергу, можуть мати підрозділи. Кожний розділ повинен мати назву і починатися з нової сторінки. В основній частині розкривається зміст використаних термінів, хід дослідження, подається аналіз та узагальнення результатів дослідження. Цифрові дані слід подавати в таблицях або графіках, діаграмах, які повинні мати заголовки.

У *теоретичній частині* дається критичний аналіз опрацьованої студентом наукової літератури з проблеми дослідження, історії питання, виділяються теоретичні положення, які були вихідними при виконанні практичної частини. Автор співставляє різні теорії та точки зору, акцентує увагу на наявних протиріччях, виражає своє ставлення до викладеного матеріалу. У цій частині також обґрунтовується необхідність здійснення певних дослідницьких розвідок. При дослідженні літературних джерел необхідно робити на них посилання.

Назва розділу теоретичної частини має відображати сутність проблеми. Не допускається називати його загальним визначенням «Теоретична частина», «Теоретичний розділ», «Теоретичне обґрунтування» тощо. Він може містити 2-3 підрозділи. Невід'ємною частиною теоретичного розділу є огляд наукових джерел з досліджуваного питання. В огляді літератури окреслюють основні етапи розвитку наукової думки з даної проблеми стисло, в аналітичному плані, критично аналізують наукові роботи попередників, їх погляди, визначають ті питання, що залишилися невирішеними і, таким чином, визначають місце курсової роботи у розв'язанні проблеми. Бажано завершити огляд літератури коротким резюме щодо необхідності проведення досліджень у даній проблемі.

Матеріали та методи дослідження є обов'язковим елементом курсових робіт експериментального характеру, який

може бути окремим розділом. Тут подаються дані про об'єкт дослідження, описуються методи, використані у процесі виконання роботи і техніки експерименту, методи математичної обробки результатів дослідів. Обов'язкові посилання на авторів відповідних методик. У цьому розділі наводяться дані про географічне розміщення, рельєф, ґрунти, рослинність, клімат тощо.

Практична (експериментальна) частина містить опис виконання дослідницького завдання та аналіз його результатів, представлених у вигляді текстових описів, таблиць, графіків, фотографій, формул. Результати експериментів повинні бути викладені у суворій логічній послідовності. Цифровий матеріал повинен бути статистично опрацьованим.

Як правило, практичний розділ курсової роботи містить 2-3 підрозділи. Виклад матеріалу підпорядковують одній провідній ідеї, чітко визначеній автором.

У **висновках** формулюють найбільш важливі результати, одержані в процесі дослідження. Найзручніш є формулювати висновки у відповідності з поставленими завданнями. У висновках необхідно наголосити на ефективності пропонованих у курсовій роботі ідей, викласти рекомендації щодо їх реалізації.

Список використаних джерел містить опрацьовані студентом вітчизняні та зарубіжні праці з теми дослідження, кількість яких повинна становити не менше двадцяти. Джерела мають бути оформлені згідно стандарту (Додаток II).

До **додатків** доцільно включити допоміжний матеріал, необхідний для повноти сприйняття роботи:

- методики, які були апробовані в процесі виконання курсової роботи;
- таблиці, схеми, рисунки; • анкети і опитувальники;
- практичні рекомендації.

Кожен додаток має свій заголовок і починається з нової сторінки, їх кількість не обмежується. Позначаються вони великими літерами української абетки (за винятком літер Г, Є, І, Ї, Й, О, Ч, Ь), наприклад, «Додаток А». Нумерація сторінок курсової роботи, на яких розміщені додатки, не проводиться.

У курсовій роботі не рекомендується вести виклад від першої особи однини: «Я спостерігав», «Я вважаю», «Мені здається», «На мою думку» і т. д.– чи множини: «Ми отримуємо», «Ми спостерігаємо» і т. д. Допускаються звороти із збереженням першої особи множини, в яких виключається займенник «ми», тобто вживаються означено-особові речення: «спостерігаємо», «встановлюємо», «маємо на увазі» та ін.

Оформлення курсової роботи. Курсова робота, яка подається науковому керівнику, має бути належно оформлена.

Курсова робота оформляється на аркуші білого паперу формату А4 (210x297 мм) одностороннім друком. Текст набирається шрифтом Times New Roman, кегль – 14, інтервал між рядками – 1,5. Розміри полів: ліве – 25 мм, праве – 15 мм, верхнє і нижнє – 20 мм. Абзацний відступ у друкованому тексті дорівнює 1 см. Обсяг курсової роботи до 35 сторінок основного тексту. Нумерацію сторінок подають арабськими цифрами у правому верхньому куті аркуша. Титульний аркуш включають до загальної нумерації сторінок, проте не нумерують. Відстань між назвами розділів та підрозділів, між заголовком і текстом має становити 1 рядок.

Таблиці, рисунки (ілюстрації) подаються безпосередньо після абзацу, де вони згадані вперше або на наступній сторінці: *Рисунок 2.3* або *Таблиця 1.2* (курсивом), що означає третій рисунок другого розділу або друга таблиця першого розділу. Позначка *Таблиця 1.2* ставиться у правому верхньому куті над відповідним заголовком таблиці, який розміщується над таблицею. Позначка *Рисунок 1.2*, та назву рисунка розміщують під ілюстрацією. Заголовки граф в таблиці слід починати з великої літери, підзаголовки – із малих, якщо вони є продовженням заголовків, та з великих, якщо вони є окремими реченнями. При переносі частини таблиці на інший аркуш слово «Таблиця», номер її і назву вказують один раз справа над першою частиною таблиці, над іншими частинами пишуть слова *Продовження таблиці 1.2*.

При написанні курсової роботи потрібно давати посилання на літературу та джерела, з яких запозичені матеріали. Оформлення посилання в тексті: [3, 63] – означає, що цитата

запозичена із 63 сторінки 3 джерела в бібліографії. Посилання на декілька видань оформлюється так: [5; 7; 10; 23] (вказуються порядкові номери у списку джерел). В окремих випадках, коли номер сторінки вказати неможливо, скажімо в Інтернет-публікації, то посилання оформляється так: [23], де 23 – номер джерела у списку.

При посиланні на ілюстрацію вказують – Рисунок 1.2, на таблицю – у Таблиці 1.3.

Числа та знаки у тексті. Великі круглі числа (тисячі, мільйони, мільярди) зручніше писати у вигляді поєднання цифр із скороченням тис., млн, млрд, наприклад, 6 тис., 12 млн, 14 млрд.

Знак №, §, С, % у тексті може стояти тільки біля цифри. Якщо такий знак застосований без поєднання з числом у цифровій формі, то його замінюють словом.

Довільні скорочення слів застосовувати неприпустимо. Щоб правильно користуватись скороченнями, слід звертатись до словників прийнятих скорочень, які можна знайти у довідкових виданнях.

Кожен розділ роботи, а також вступ, висновки, список літератури, додатки починаються з нової сторінки. Назви структурних частин (вступ, висновки, список літератури, розділ, номер, назва розділу) розміщуються великими буквами посередині на верхньому полі сторінки. Назви підрозділів пишуть з абзацу малими буквами (крім першої).

Наприклад:

РОЗДІЛ 1.
СТРУКТУРНИЙ АНАЛІЗ ФЛОРИ КАРПАТ
1.3. Біоморфологічний аналіз

Одним з проявів екологічної неоднорідності видів є відмінності в їх морфологічній будові

3.3. Основні вимоги до кваліфікаційних робіт

Загальні положення

Випускна кваліфікаційна робота (далі – ВКР) є самостійним кваліфікаційним навчально-науковим дослідженням здобувача вищої освіти, яке виконується на завершальному етапі навчання в університеті для отримання освітнього ступеня «бакалавр», «магістр», освітньо-кваліфікаційного рівня «спеціаліст».

Підготовка випускної кваліфікаційної роботи має на меті:

- систематизацію, закріплення і розширення теоретичних і практичних знань зі спеціальності і психолого-педагогічних або спеціальних дисциплін та застосування цих знань при розв'язанні конкретних завдань;

- розвиток навичок самостійної роботи, оволодіння методикою дослідження та проведення експерименту при розв'язуванні проблем і питань, що порушуються у кваліфікаційній роботі;

- з'ясування підготовленості здобувачів вищої освіти до самостійної роботи в сучасних умовах.

Виконання кваліфікаційної роботи передбачає вирішення наступних завдань:

- поглиблення, систематизацію та закріплення отриманих під час навчання теоретичних знань здобувача вищої освіти;

- виявлення здатності здобувача вищої освіти обрати і проаналізувати наукову або практичну проблему, зробити теоретичні висновки і узагальнення на основі сучасних методологічних засад фахового напрямку, застосувати знання при вирішенні конкретних наукових та виробничих (фахових) завдань, обґрунтувати практичні рекомендації;

- напрацювання і поглиблення навичок самостійної роботи з літературними джерелами, методичними та інструктивними матеріалами, а також оволодіння методикою досліджень та експерименту;

- вивчення та осмислення досвіду професійної діяльності за сучасних умов;

– виконання роботи на замовлення конкретних установ (закладів середньої освіти, закладів вищої освіти, позашкільних закладів освіти, підприємств тощо) – бази практики здобувача вищої освіти;

– визначення рівня професійної компетентності випускника як його здатності до самостійної практичної роботи, творчого вирішення фахових завдань.

Обов'язки здобувача вищої освіти (виконавця) випускної кваліфікаційної роботи:

– у терміни, визначені керівником, підібрати та опрацювати матеріали, необхідні для виконання ВКР;

– скласти та узгодити з керівником календарний план-графік виконання ВКР з урахуванням трудомісткості розділів, необхідності перевірки матеріалів керівником та консультантами, отримання висновку керівника і рецензії та своєчасного надання повністю підготовленої, перевіреної та допущеної до захисту роботи не менш ніж за десять днів до її захисту при Екзаменаційній комісії (далі – ЕК);

– не менше одного разу на два тижні, інформувати керівника про стан виконання роботи відповідно до плану-графіку, надавати на його вимогу необхідні матеріали для перевірки;

– самостійно виконувати ВКР;

– при виконанні ВКР враховувати сучасні досягнення науки і техніки, використовувати передові методики наукових та експериментальних досліджень, приймати оптимальні рішення із застосуванням системного підходу;

– при розробці дослідницьких процесів, проведенні різного роду розрахунків та їх моделюванні використовувати сучасні комп'ютерні технології;

– особисто подати ВКР, допущену до захисту, для перевірки на наявність академічного плагіату, а також рецензенту;

– ознайомитися зі змістом відгуку керівника і рецензії та підготувати (у разі необхідності) аргументовані відповіді на їх зауваження при захисті ВКР у ЕК;

– у визначений строк надати роботу секретарю ЕК;

– своєчасно прибути на захист або попередити завідувача випускової кафедри та голову ЕК (через секретаря ЕК) про

неможливість присутності на захисті із зазначенням причин цього та наступним наданням документів, які засвідчують поважність причин.

За достовірність фактичного матеріалу й іншої інформації, поданої у кваліфікаційній роботі, обґрунтованість і вірогідність висновків та положень, що виносяться на захист, несе відповідальність безпосередньо автор дослідження і його науковий керівник.

Випускна кваліфікаційна робота виконується державною мовою з урахуванням орфографічних, пунктуаційних та стилістичних норм.

Визначення тематики та організація виконання випускної кваліфікаційної роботи

Тематика випускних кваліфікаційних робіт розробляється випусковими (фаховими) кафедрами, затверджується вченою радою факультету/інституту і доводиться до відома здобувачів вищої освіти. З метою уникнення академічного плагіату теми робіт поновлюються щороку.

Здобувач вищої освіти має право вибирати тему випускної кваліфікаційної роботи з ряду запропонованих випусковими кафедрами або запропонувати власну тему з необхідним обґрунтуванням доцільності її розробки і можливості виконання.

Тема випускної кваліфікаційної роботи має бути пов'язана з основними напрямками науково-дослідницької роботи відповідної кафедри.

Заява виконавця випускної кваліфікаційної роботи пишеться на ім'я декана факультету/директора інституту, підписується виконавцем, науковим керівником, завідувачем кафедри. Здобувач вищої освіти зобов'язаний подати заяву упродовж першого місяця останнього року навчання (ОС «бакалавр») або першого місяця першого року навчання (ОКР «спеціаліст», ОС «магістр») (Додаток Д).

Тема випускної кваліфікаційної роботи та наукове керівництво обговорюється на засіданні випускової кафедри і затверджуються наказом ректора університету за поданням ради факультету/інституту.

У окремих випадках можлива зміна або корекція теми випускної кваліфікаційної роботи, її плану, заміна наукового керівника. Ці питання вирішуються на засіданні випускової кафедри не пізніше, ніж за два місяці до терміну подання відповідної роботи до попереднього захисту.

Структура випускної кваліфікаційної роботи

Випускна кваліфікаційна робота повинна містити:

- титульний аркуш;
- зміст;
- перелік умовних позначень, символів, одиниць величин і термінів (за необхідності);
- вступ;
- основну частину (розділи та підрозділи);
- висновки;
- список використаних джерел;
- додатки (за їх необхідності).

Усі структурні елементи роботи розпочинаються з нової сторінки.

Титульний аркуш роботи містить: найменування закладу вищої освіти (Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини), де виконана робота; назву інституту/факультету, кафедри; вид роботи відповідно до освітнього ступеня (освітньо-кваліфікаційного рівня); тему роботи; прізвище, ім'я, по батькові автора; науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові наукового керівника; місто і рік виконання (Додаток Е).

Зміст роботи повинен містити найменування та номери початкових сторінок усіх структурних частин: розділів, підрозділів та пунктів (якщо вони мають заголовки), вступу, висновків, списку використаних джерел та додатків (Додаток Є).

Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів може бути поданий в роботі (якщо вжита специфічна термінологія, а також використано маловідомі скорочення, нові символи, позначення та ін.) у вигляді окремого списку, який розміщують перед вступом або після змісту.

Перелік умовних позначень необхідно друкувати двома колонками, в яких зліва за абеткою наводять позначення, а справа – їхню детальну розшифровку.

Якщо в роботі спеціальні терміни, скорочення, символи, позначення і т.п. повторюються менше трьох разів, перелік не складають, а їх розшифровку наводять у тексті при першому згадуванні.

Вступ – це важлива та відповідальна частина будь-якої випускної кваліфікаційної роботи, яка орієнтує на подальше розкриття теми, а також містить всі необхідні кваліфікаційні характеристики дослідження.

У вступі розкривається актуальність проблеми, стан її вивчення та значущість для теорії і практики.

У вступі випускної кваліфікаційної роботи на здобуття ОС «бакалавр» необхідно чітко сформулювати мету, завдання, об'єкт, предмет, методи дослідження, експериментальну базу, практичну значущість, апробацію дослідження, публікації автора за темою дослідження та структуру роботи.

У вступі випускної кваліфікаційної роботи на здобуття ОС «магістр» необхідно обґрунтовано сформулювати мету, завдання, об'єкт, предмет, гіпотезу (за необхідності), методи дослідження, експериментальну базу, теоретичне та практичне значення, подати відомості про апробацію дослідження, публікації автора за темою дослідження та структуру роботи.

Основна частина роботи обов'язково повинна складатися з декількох розділів (від 2 до 3), які, в свою чергу, можуть мати підрозділи.

Кожен розділ та підрозділ повинен мати назву. У основній частині подається аналіз й узагальнення результатів дослідження. Потрібно висвітлити теоретичні основи роботи, розкрити зміст використаних термінів, викласти хід дослідження. Цифрові дані слід подавати в таблицях або графіках, діаграмах, які повинні мати заголовок.

Основна частина роботи має містити дві складові: теоретичну (розкриваються теоретичні передумови проведеного дослідження) і практичну (викладається хід дослідження та його результати).

Висновки розміщують на окремій сторінці. У них наводяться основні результати дослідження, представлені відповідно до поставлених завдань. Рекомендований обсяг висновків – 2-3 сторінки.

Список використаних джерел містить найменування та вихідні дані всіх використаних дослідником наукових праць (монографій, наукових статей, наукових збірників, посібників, підручників), публіцистичних, періодичних і архівних джерел.

До **додатків** включають допоміжний матеріал, необхідний для повноти сприйняття роботи (анкети, інструкції, схеми, таблиці та рисунки, діаграми, гістограми, ілюстрації, фотографії тощо).

Загальні вимоги до оформлення випускної кваліфікаційної роботи

Загальні вимоги

Випускна кваліфікаційна робота виконується за допомогою комп'ютера в текстовому редакторі (кегель 14, шрифт Times New Roman, звичайний, інтервал 1,5). Поля: верхнє – 20 мм; нижнє – 20 мм; ліве – 30 мм; праве – 10-15 мм. Робота друкується на папері формату А4 (210 x 297 мм), використовуючи одну сторону листа і подається у переплетеному вигляді (з твердими палітурками).

Обсяг основного тексту випускної кваліфікаційної роботи (без додатків та списку використаних джерел) для освітнього ступеня «бакалавр» складає 45-60 сторінок, для освітнього ступеня «магістр» (за освітньо-професійною програмою), для освітнього ступеня «магістр» (за освітньо-науковою програмою) – 80-110 сторінок друкованого тексту.

В основному обсязі випускної кваліфікаційної роботи вступ та висновки займають не менше 10%, решту основного обсягу займає текст розділів.

Заголовки структурних частин кваліфікаційної роботи «ЗМІСТ», «ВСТУП», «РОЗДІЛ», «ВИСНОВКИ», «ДОДАТКИ», «СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ» друкуються великими літерами симетрично до тексту і не мають порядкового номера. Заголовки підрозділів – маленькими літерами (крім першої

великої) з абзацного відступу. Крапку в кінці заголовка не ставлять. Якщо заголовок складається з двох або більше речень, їх розділяють крапкою. Перенос слів у заголовках не допускається.

Нумерація

Нумерацію сторінок подають у правому верхньому куті арабськими цифрами без знака №.

Із структурних частин нумерують розділи (наприклад: РОЗДІЛ 1, РОЗДІЛ 2, РОЗДІЛ 3), після номера крапку не ставлять, з нового рядка друкують заголовок розділу. Підрозділи нумерують у межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, між якими ставлять крапку (наприклад: 1.1., 1.2.; 2.1., 2.2), далі йде заголовок підрозділу).

Таблиці, схеми, діаграми випускної кваліфікаційної роботи необхідно подавати одразу після тексту, де вони згадані вперше, або на наступній сторінці.

Ілюстрації позначають словом «Рис.» (Мал.») і нумерують послідовно в межах розділу, за винятком ілюстрацій, поданих у додатках.

Номер ілюстрації повинен складатися з номера розділу і порядкового номера ілюстрації, між якими ставиться крапка. (Наприклад: Рис. 1.2 (другий рисунок першого розділу). Номер ілюстрації, її назву і пояснювальні підписи розміщують послідовно під ілюстрацією.

Таблицю нумерують послідовно (за винятком таблиць поданих у додатках) в межах розділу. В правому верхньому куті над відповідним заголовком таблиці розміщують надпис «Таблиця» із зазначенням її номера. Номер таблиці повинен складатися з номера розділу і порядкового номера таблиці, між якими ставиться крапка, наприклад: Таблиця 2.5 (п'ята таблиця другого розділу).

При перенесенні частини таблиці на іншу сторінку слово «Таблиця» і номер її вказують один раз справа над першою частиною таблиці, над іншими частинами пишуть слова

«Продовження табл.» і вказують номер таблиці, наприклад: «Продовження табл. 2.5».

Загальні правила цитування та посилання на використані джерела

Посилання в тексті роботи на джерела слід зазначати порядковим номером за переліком посилань, виділеним двома квадратними дужками, наприклад, «... у працях [1–7]...».

Якщо в тексті роботи необхідно зробити посилання на конкретні сторінки відповідного джерела, можна наводити посилання у висновках, при цьому номер посилання має відповідати його бібліографічному опису за переліком посилань. Наприклад: цитата в тексті: «... незважаючи на [13, с.15]». Відповідний опис у переліку посилань:

13. Дороніна М. С. Культура спілкування ділових людей : навч. посіб. / М. С. Дороніна – К. : Academia, 1998. – 192 с.

Посилання на ілюстрації роботи вказують порядковим номером ілюстрації, наприклад «(рис. 1.2)».

Посилання на формули вказують порядковим номером формули в дужках, наприклад, «... у формулі (2.1)».

На всі таблиці роботи повинні бути посилання в тексті, при цьому слово «таблиця» в тексті пишуть скорочено, наприклад: «... у табл. 1.2».

У повторних посиланнях на таблиці та ілюстрації треба вказувати скорочене слово «дивись», наприклад: «див. табл. 1.3».

Оформлення списку використаних джерел

Список використаних джерел є частиною будь-якої дослідницької роботи, його подають після основного тексту та висновків. Список повинен містити не менше 40 джерел для ВКР ОС «бакалавр», 60 – ОС «магістр» (за освітньо-професійною програмою) та ОКР «спеціаліст», 80 – ОС «магістр» (за освітньо-науковою програмою). Список інформує про використані і цитовані документи та надає найважливішу бібліографічну інформацію за темою роботи про книги, статті, дисертації та інші джерела, використані автором у роботі, підтверджує

достовірність і точність запозичень: цитати, факти, таблиці, схеми, карти та ін., на основі яких будується дослідження.

У список варто включати всі матеріали, які були прочитані, переглянуті, проаналізовані. Бажано виявляти джерела якомога повніше, пам'ятаючи, що бібліографічний список до наукової роботи – це підсумок вивчення проблеми і передумова подальших наукових досліджень. Особливу увагу потрібно приділити огляду новітніх досліджень з проблеми (за останні 3-5 років), як показнику інформованості автора про сучасний стан досліджуваної теми.

Список є бібліографічним посібником, тому кожний включений до списку документ повинен бути описаний відповідно стандартів.

Бібліографічний опис документів здійснюється за: ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 «Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання» (Додаток И); ДСТУ ГОСТ 7.80:2007 «Бібліографічний запис. Заголовок. Загальні вимоги та правила складання»; ДСТУ 3582–97 «Скорочення слів в українській мові у бібліографічному описі. Загальні вимоги та правила»; ГОСТ 7.12–93 «Библиографическая запись. Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила».

Усі бібліографічні записи в бібліографічних списках рекомендується нумерувати, що дає уяву про розміри списку, полегшує його використання. Нумерація є суцільною для всього бібліографічного списку, номер ставиться перед бібліографічним записом і відокремлюється від нього крапкою.

При складанні списку можливі різні способи розстановки бібліографічних описів джерел: алфавітний, хронологічний, систематичний, нумераційний (в порядку першого згадування публікацій у тексті роботи).

Найчастіше використовується алфавітна розстановка, тобто в алфавіті прізвищ авторів і заголовків, якщо автор не зазначений чи авторів більше трьох. Вказані у списку публікації подають в наступному порядку:

– роботи вітчизняних та іноземних авторів, надрукованих російською та українською мовами в загальному алфавіті, з урахуванням транскрипції написання;

– твори вітчизняних та іноземних авторів іноземними мовами, спочатку латинський алфавіт, потім східні мови (за наявності).

При використанні в тексті цитат чи довільного переказу змісту творів інших авторів, обов'язково потрібно робити посилання, вказуючи в тексті в квадратних дужках номер бібліографічного запису зі списку літератури та сторінку цитування. Наприклад: [28, с. 287].

Додатки

Додатки оформляють як продовження випускної кваліфікаційної роботи на наступних її сторінках, розміщуючи їх у порядку появи посилань у тексті роботи.

Кожний додаток повинен починатися з нової сторінки. Додаток повинен мати заголовок, надрукований зверху малими літерами з першої великої симетрично відносно тексту сторінки.

Посередині рядка над заголовком малими літерами з першої великої друкується слово «Додаток __» і велика літера, що позначає додаток. Додатки слід позначати послідовно великими літерами української абетки, за винятком літер Г, Є, І, Ї, Й, О, Ч, Ђ, наприклад: «Додаток А».

Підготовка до захисту та захист випускної кваліфікаційної роботи

Оформлена відповідно до вимог кваліфікаційна робота подається на попередній захист відповідно до графіку, запропонованого випусковою кафедрою, на якій виконувалась робота.

На попередній захист, який проводиться не менше ніж за місяць до терміну проведення захисту випускних кваліфікаційних робіт перед ЕК, робота подається не зброшурованою, без рецензії. Цей захист передбачає пошук недоліків, які були допущені здобувачем вищої освіти у ході виконання кваліфікаційної роботи та надання рекомендацій щодо їх

усунення, а також складання висновку викладачів випускової кафедри під час попереднього захисту щодо можливості допуску даної роботи до захисту перед ЕК.

Попередній захист проводиться за участю викладачів кафедри, на якій виконувалася робота. У ході захисту оцінюється готовність роботи в цілому, відповідність змісту роботи її тематиці, ступінь та глибина розробки теми. Здобувачу вищої освіти ставляться запитання відповідно до змісту роботи, які виникають під час попереднього захисту, або запитання, які можуть виникнути під час захисту перед ЕК. Заслуховується висновок наукового керівника про якість та стан готовності роботи до захисту. За результатами попереднього захисту випускна кваліфікаційна робота може бути:

1. Рекомендована до захисту у тому вигляді, в якому вона подана.

2. Рекомендована до захисту з умовою усунення недоліків, на які вказали викладачі кафедри. Остаточна рекомендація роботи до захисту в цьому випадку надається науковим керівником.

3. Не допущена до захисту за недотримання основних вимог до змісту та оформлення роботи. У разі цього науковим керівником складається стислий звіт по пунктах, в яких пояснюється, чому випускна кваліфікаційна робота не відповідає рівню роботи фахівця за спеціальністю. Рішення про недопуск до захисту приймається на засіданні кафедри і оформлюється протоколом, витяг з якого подається до ЕК.

Керівник роботи готує письмовий висновок, у якому дає короткий опис роботи, зазначає її актуальність, оригінальність результатів, характеризує фаховість здобувача вищої освіти, його самостійність і наполегливість. Керівник пропонує свою оцінку роботи за національною шкалою.

Перед захистом випускні кваліфікаційні роботи **проходять обов'язкову перевірку на наявність академічного плагіату**. Роботи, виконані не самостійно, а також ті, що не пройшли перевірку або мають понад 25% неоригінального тексту, до захисту не допускаються.

На підставі попереднього захисту ВКР, її перевірки на наявність академічного плагіату та висновку керівника, робота передається здобувачем вищої освіти на рецензування.

Рецензування випускної кваліфікаційної роботи доручають висококваліфікованим фахівцям (викладачам і науковцям) Університету, провідним спеціалістам виробничих, наукових і проектних організацій. Склад рецензентів затверджується на засіданні випускової (фахової) кафедри. Рецензент знайомиться з роботою і дає на неї письмову рецензію. Обсяг рецензії складає 1-2 сторінки друкованого тексту.

Рецензія повинна містити рекомендацію про оцінку за національною шкалою.

До захисту випускної кваліфікаційної роботи допускають здобувача вищої освіти, який виконав всі вимоги навчального плану.

До випускної кваліфікаційної роботи обов'язково додають супровідні документи: заяву (Додаток Д), завдання (Додаток Ж), направлення голові ЕК (Додаток З), зовнішню рецензію.

Здобувачі вищої освіти, які є переможцями Всеукраїнських конкурсів наукових робіт (дипломи I – III ступенів), Всеукраїнських студентських олімпіад (I – III місця) звільняються від публічного захисту роботи на відкритому засіданні ЕК.

Захист випускної кваліфікаційної роботи проводиться на відкритому засіданні ЕК, склад якої затверджений наказом ректора Університету у встановленому порядку або на виїзному засіданні у колективах замовників з обов'язковою присутністю наукового керівника.

Порядок захисту випускної кваліфікаційної роботи передбачає:

а) представлення здобувача вищої освіти та огляд поданих до захисту документів головою ЕК;

б) виголошення здобувачем вищої освіти основних положень роботи; в) відповіді здобувача вищої освіти на запитання голови та членів ЕК;

г) виступ наукового керівника (за відсутності керівника зачитується його письмовий висновок на роботу);

- е) заключне слово здобувача вищої освіти;
- є) рішення Екзаменаційної комісії.

Для доповіді за результатами кваліфікаційної роботи здобувачеві вищої освіти надається до 10 хвилин. Загальна тривалість захисту не повинна перевищувати 30-ти хвилин. У доповіді необхідно відзначити актуальність теми та науковий апарат, результати дослідження, їх практичну цінність.

Дозволено використовувати додаткові ілюстративні матеріали на плакатах, слайдах та інших електронних носіях.

Результати захисту випускної кваліфікаційної роботи оцінюються відповідно до критеріїв за 100-бальною та переводиться у національну шкалу та шкалу ECTS. Рішення Екзаменаційної комісії про оцінку рівня підготовки здобувача вищої освіти, а також про присвоєння йому кваліфікації та видачу диплома (звичайного зразка або з відзнакою) приймається на закритому засіданні комісії відкритим голосуванням звичайною більшістю голосів членів комісії, які брали участь у її засіданні. При однаковій кількості голосів голос голови комісії є вирішальним. Результат оголошується після затвердження протоколу головою ЕК.

Здобувач вищої освіти, який за результатами захисту ВКР отримав незадовільну оцінку, відраховується з Університету і йому видається академічна довідка встановленого зразка.

Якщо здобувач вищої освіти не з'явився на засідання ЕК для захисту випускної кваліфікаційної роботи, то в протоколі комісії робиться відмітка, що він «не з'явився» на засідання ЕК. Здобувачі вищої освіти, які неатестовані у затвердженій для них термін і не захистили випускну кваліфікаційну роботу, мають право на повторний захист роботи в наступний термін роботи ЕК упродовж трьох років.

Здобувачу вищої освіти, який з поважних причин, що підтверджено документально, не з'явився на засідання ЕК, ректор Університету може продовжити термін для захисту до наступного періоду роботи ЕК, але не більше, ніж на рік.

Після захисту випускна кваліфікаційна робота реєструється і передається для зберігання у бібліотеку Університету на період п'яти років, після чого списуються в установленому порядку.

IV. СЛОВНИК КЛЮЧОВИХ ТЕРМІНІВ

А

АБРЕВІАТУРА – складно скорочене слово, утворене з початкових складів або з перших літер слів словосполучення.

АБСТРАГУВАННЯ – логічний прийом, за допомогою якого уявно виділяються основні властивості об'єкта досліджень та його найбільш суттєві зв'язки з факторами життя і відділяються від менш істотних. Такий прийом дослідник використовує в пошукових дослідженнях, щоб серед великої кількості варіантів виділити для подальшого вивчення кращі за основними показниками, а селекціонер таким прийомом користується для виділення серед різних сортів варіанта з найкращими біологічними та господарськими ознаками.

АВТОР – той, хто написав будь-яку працю або розробив якийсь план, проект, програму тощо.

АГЕНТ – чинник, що викликає ті чи інші явища в природі чи окремому організмі.

АДАПТАЦІЯ – пристосованість організму до змінених (незвичних для нього) умов існування або процес пристосування до зміни цих умов.

АДЕКВАТНІСТЬ – відповідність змін процесу або явища тим змінам, які відбуваються у навколишньому середовищі.

АДСОРБЕНТ – тіло, яке своєю поверхнею поглинає з оточуючого середовища окремі складові газу чи рідини.

АЕРОБИ – організми, які не можуть жити у середовищі без кисню. Із мікроорганізмів до них відносяться ті, які живуть у верхньому шарі ґрунту.

АЕРОМЕТОД – метод дослідження і картування географічної оболонки Землі за допомогою літальних апаратів.

АЕРОМЕТР – прилад для вимірювання маси і густини повітря чи окремих газів.

АЗОТОБАКТЕР – ґрунтова бактерія, здатна засвоювати атмосферний азот.

АЗОТОБАКТЕРИН – бактеріальне добриво, що містить культуру азотобактер.

АКАДЕМІЯ НАУК – провідний науковий центр (установа) у сфері певної діяльності Національна академія наук України, Академія педагогічних наук, Академія).

АКЛІМАТИЗАЦІЯ – пристосованість організму до нових географічних (кліматичних) умов існування або процес пристосування до цих умов.

Акт (від лат. *actus* – рух, дія) – дія, учинок; офіційний документ, запис, протокол; частина драматичного твору.

Актуальність (від лат. *actualis* – дійовий, справжній, нинішній) – відповідність твору чи дослідження сучасним практичним потребам.

АЛКАЛІМЕТРІЯ – метод визначення кількості луку в розчинах.

Альманах (від араб.: міра, час) – неперіодичний збірник досить широкого змісту, упорядкований часто за певною тематикою, жанровою чи стильовою ознакою.

АЛЬТЕРНАТИВА (від. лат. – одне з двох) – необхідність вибору між двома або кількома можливостями, які виключають одна одну і кожна з яких має право на існування. Наприклад, альтернативою інтенсивному землеробству може слугувати біологічне землеробство, а альтернативою по лицевій оранці в досліді буде розпушування орного шару ґрунту без обертання.

АНАЛІЗ (від грец. *analysis* – розкладання, розчленування) – метод дослідження, за допомогою якого досліджуваний об'єкт уявно чи фізично розчленується на окремі частини для детального вивчення. Аналіз може бути аксіологічний (з позиції тієї чи іншої ціннісної системи), генетичний (аналіз генетики системи, механізмів наслідування), дескриптивний чи описовий (починається від структури в напрямку функцій і мети), якісний (аналіз системи з погляду якісних особливостей, характеристик), кількісний (з погляду формального підходу, кількісних характеристик), конструктивний (починається з мети обраної системи і проходить через функції до структури), причинно-наслідковий (з'ясування причин, що сприяли виникненню конкретної ситуації, а також наслідків їх розгортання), прогностичний (вироблення прогнозів і шляхів їх реалізації щодо ймовірного, потенційного і бажаного майбутнього),

ретроспективний (аналіз систем минулого та їх впливу на історію), системний (сукупність методів, прийомів та алгоритмів застосування системного підходу в аналітичній діяльності), структурний (аналіз структури системи як сукупності зв'язків між окремими частинами цієї системи, з'ясування значення окремих елементів для існування структурованого цілого), функціональний (з погляду виконуваних функцій) та ін.

АНАЛІЗ АКТИВАЦІЙНИЙ – аналіз зразків після опромінення нейтронами в радіаційно-хімічному каналі атомного реактора.

АНАЛІЗ ДИСПЕРСІЙНИЙ – метод статистичного опрацювання результатів досліджень у досліді з випадковим розміщенням варіантів. Хід цього аналізу полягає у визначенні: відхилення кожної дати по варіантах і повтореннях від середнього арифметичного чи довільного початку; квадратів цих відхилень; варіювання загального, повторень, варіантів і залишкового; дисперсій варіантів і залишкової; критерію Фішера фактичного і табличного; похибки середньої арифметичної; відносної похибки середньої арифметичної; помилки різниці і найменшої: істотної різниці. Дисперсійний аналіз має перевагу перед недисперсійними методами обрахунків даних. Вона полягає у можливості встановлення частки впливу варіантів, повторень і випадкових факторів (похибок) у формуванні загальної дисперсії та визначенні достовірності дослідів. Крім статистичних обрахунків даних, дисперсійний аналіз широко використовується при плануванні складних багатофакторних дослідів.

АНАЛІЗ КІЛЬКІСНИЙ – аналіз, в результаті якого встановлюється кількість, маса, розмір чи об'єм досліджуваної об'єкту.

АНАЛІЗ КОВАРІАЦІЙНИЙ – комплекс дисперсійного, кореляційного та регресійного аналізів з метою зведення фактичних середніх ряду залежних змінних Y до повної вирівняності умов дослідів за рядом незалежних змінних X . Використовується цей аналіз для зменшення помилки дослідів, яка не піддається безпосередньому контролю. За його допомогою можна встановити співвідношення між варіюванням залежної

змінної Y (наприклад, врожайності) і варіюванням, супутнім незалежній змінній X , яке викликане різним вихідним станом багаторічних дерев, густотою рослин, вмістом поживних речовин у ґрунті тощо. У математичній статистиці коваріація (COV) - це середній добуток відхилень двох змінних (X і Y) від їх середніх (x і y) згідно формули:

$$COV = \frac{\sum(X - x)(Y - y)}{n - 1}$$

АНАЛІЗ КОРЕЛЯЦІЙНИЙ – метод статистичного аналізу прямої лінійної залежності функції від аргументу. Базується він на даних робочої таблиці, до якої в окремі колонки в зростаючому порядку записують величини X і відповідні їм величини Y , розраховують середні значення цих величин (x і y), відхилення кожного значення X і Y від їх середніх арифметичних, добуток і квадрати цих відхилень, які беруть участь у визначенні коефіцієнта кореляції (r). Останній бере участь у визначенні похибки і критерію достовірності коефіцієнта кореляції. В кінці аналізу роблять висновок про силу кореляційного зв'язку (при $r=1$; $r=0,66 - 0,99$; $r=0,33 - 0,66$ і $r<0,33$ зв'язок відповідно повний, сильний, середній і слабкий), напрям зв'язку (при плюсовому значенні r зв'язок прямий, а при мінусовому - зворотний) і достовірність зв'язку (коли t_r більше теоретичного значення t , то зв'язок достовірний і навпаки).

АНАЛІЗ РЕГРЕСІЙНИЙ – статистичний (розрахунковий) метод визначення залежної чи результативної ознаки (функції, Y) за заданими величинами незалежної чи факторіальної ознаки (аргументу, X). Включає цей аналіз розрахунок коефіцієнта регресії і вже на його основі – виведення рівняння регресії, а до аналізу приступають після того, як визначили, що зв'язок між функцією і аргументом незалежно від форми і напряму сильний і достовірний. Регресійний аналіз у першу чергу використовується для визначення тих показників, які не розрахунковим способом визначити або дуже важко, або взагалі неможливо. Це, наприклад, стосується динаміки наростання маси листя (Y) на фіксованій рослині без його обривання.

АНАЛІЗ СТАТИСТИЧНИЙ – вивчення статистичних даних про явища чи процеси з метою визначення закономірності їх змін і взаємозв'язку. Використовується для розробки питань економічної теорії, для планування господарської діяльності тощо.

АНАЛІЗ ЯКІСНИЙ – аналіз, в результаті якого визначаються якісні характеристики об'єкту досліджень (зимо- і морозостійкість, цукристість тощо).

АНАЛОГІЯ (від грец. analogia – відповідність, подібність, схожість) – метод пізнання, заснований на перенесенні однієї або кількох характеристик із відомого явища на невідоме.

АНКЕТУВАННЯ – один із способів письмового опитування значної кількості респондентів у відповідності з анкетною чи опитувальним листом.

АНОТАЦІЯ (від лат. anotare – зауваження, примітка) – коротка узагальнююча характеристика книжки або її частини, статті, рукопису тощо. Подає стисло інформацію про зміст праці, відомості про автора та читацьке призначення. Анотація може також містити витяги з рецензій або посилання на них, викладати коротку історію даного твору. Анотації подаються у видавничих проспектах, бібліографічних картках, на звороті титульної сторінки книжки або збірника. У газетах і журналах анотація є формою рецензування та популяризації твору.

АНТОЛОГІЯ (від грец. anthologia – квітник) – збірник окремих творів кількох письменників певного жанру чи літературного періоду.

АПАРАТ КНИГИ – додаткові тексти, що включаються в ансамбль книги поряд із основними для сприяння читачеві в користуванні книгою (довідково-допоміжний апарат) і розумінні змісту (науководовідковий апарат). Довідково-допоміжний апарат складають зміст, анотація, предметний, іменний та інші покажчики, списки ілюстрацій, таблиці, колонтитули. Науководовідковий апарат включає вступну статтю, передмову автора, редактора, видавця, післямову, коментарі, примітки, бібліографічні посилання, при книжкові списки літератури.

АПОЛОГІЯ – усний або писемний захист чого-небудь, певної думки чи точки зору.

АПРОБАЦІЯ (від лат. approbation – схвалення, визнання) – схвалення, затвердження; обговорення наукових положень і висновків на наукових конференціях, симпозіумах, засіданнях тощо.

АРГУМЕНТ – судження, істинність якого раніше доведена і яке використовується для обґрунтування логічності іншого судження. За аргумент в математичній статистиці береться незалежна змінна, величина якої показується графічно на осі ординат (X).

АРГУМЕНТАЦІЯ (лат. argumentum – логічне доведення, argumentation – наведення аргументів) – обґрунтування будь-якого положення, судження. В науці головним аргументом виступає думка, істинність якої доведена суспільною практикою, самоочевидними аксіомами

АРКУШ - шматок паперу певної форми і розміру; одиниця вимірювання обсягу друкованої праці (друкований аркуш містить біля 40 тисяч знаків).

АРХІВ (від лат. archivum, грец. archeion – адміністративна установа, відомство) – 1) у давнину – місце зберігання важливих державних документів; 2) установи чи їхні структурні частини, що зберігають старі документи, закінчені справи тощо; 3) сукупність документів, що утворюються в результаті діяльності чиновницького апарату країни, установ, організацій чи окремих осіб. Архіви бувають державні, відомчі та особисті.

АСИСТЕНТ (від лат. assistens – той, що стоїть поруч) – 1) помічник спеціаліста, особа, що допомагає професору при читанні лекцій, виконанні лабораторних і практичних занять у вищих навчальних закладах; помічник екзаменатора; помічник лікаря; 2) перше вчене звання і посада викладача у вищому навчальному закладі; 3) особа, яка входить до складу почесної варти прапора (при прапороносці).

АСПЕКТ (від лат. aspectus – погляд, вигляд, зір) – одна зі сторін явища, перспектива, в якій воно виступає; кут зору, під яким розглядаються досліджувані предмети, явища чи поняття.

АСПРАНТУРА – система підготовки науково-педагогічних і наукових кадрів при вищих навчальних закладах III і IV рівнів акредитації та науково-дослідних інститутах.

АСПРАНТ (від лат. aspirans – той, хто до чогось прагне) – той, хто навчається в аспірантурі.

АТЕСТАЦІЯ – характеристика фахових знань і ділових якостей працівника, в т.ч. й науковця; відзив чи висновок про кого – чи що-небудь.

АТМОМЕТР – прилад для вимірювання швидкості випаровування води.

АТРИБУТ (від лат. attribuo – надаю, постачаю, наділяю) – невід’ємна, суттєва властивість, істотна ознака предмета або явища, закономірна форма виявлення.

АУКСИНИ – фізіологічно активні речовини, що виробляються рослинним організмом і стимулюють ріст рослин.

Б

БАГАТОВАРІАНТНІСТЬ ДОСЛІДУ – наявність у досліді багатьох варіантів.

БАГАТОКРАТНІСТЬ ДОСЛІДУ – повторення досліду багато років (разів).

БАГАТОФАКТОРНІСТЬ ДОСЛІДУ – наявність у досліді трьох і більше факторів.

БАГАТОЯРУСНІСТЬ – наявність кількох ярусів; у дослідницькій справі – це закладання досліду (розміщення повторень) у кілька ярусів.

БАЗА ДАНИХ – сукупність взаємопов’язаних даних, що відображає стан об’єктів та їх відношень у певній області знань.

БАКАЛАВР (від лат. baccalaureus – старший студент, клерк) – 1) найнижчий учений ступінь у старовинних західноєвропейських університетах (існує також у деяких сучасних країнах, напр., у Великій Британії); 2) у Франції та деяких інших країнах – той, хто склав іспити за курс середньої школи, одержав диплом про середню освіту; 3) освітньо-кваліфікаційний рівень у вищій школі; випускник вузу за освітньо-кваліфікаційним рівнем «Бакалавр».

БАЛ (від франц. balle – м’яч, куля) – 1) цифрова оцінка успішності та поведінки учнів, студентів та ін.; 2) цифрова оцінка

результатів у спортивних змаганнях; 3) одиниця виміру сили, інтенсивності або якості якого-небудь явища (землетрусу та ін.).

БЕЗДОКАЗОВІСТЬ – не підтвердженість доказами, відсутність доказів.

БЕЗЗАПЕРЕЧНІСТЬ – відсутність заперечень, безспірність, категоричність.

БЕЗПЕРЕРВНІСТЬ – відсутність переривності, суцільність.

БЕЗПЕРЕЧНІСТЬ – відсутність заперечень, безсумнівний, безспірний.

БЕЗСИСТЕМНІСТЬ – відсутність певної системи (наприклад, при плануванні досліджень).

БІБЛІОГРАФІЯ (грец. *biblion* – книга і *grapho* – пишу) – 1) галузь науково-практичної діяльності, яка полягає в підготовці і поширенні науково-систематизованої інформації про книги та інші видання з метою впливу на їх використання; 2) науковий, систематизований опис книг та інших видань; 3) список книг, статей на певну тему чи з окремої галузі знань. Продукцією бібліографічної діяльності є бібліографічні посібники. Відповідно до функцій бібліографія поділяється на підрозділи: державна (національна), призначенням якої є облік і реєстрація всіх творів друку в країні, створення на цій основі універсальних джерел бібліографічної інформації; науково-допоміжна, рекомендаційна, галузева, краєзнавча бібліографія; видавничо-книготоргова; поточна і ретроспективна; бібліографія бібліографії.

БІБЛІОГРАФІЧНІ ДАНІ, БІБЛІОГРАФІЧНІ ВІДОМОСТІ – конкретні відомості про документ (його автора, назву, місце та рік видання, кількість сторінок, зміст та ін.), що використовуються при складанні бібліографічного опису документа та в інших формах бібліографічної характеристики.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ ОПИС – множина записаних за певними правилами бібліографічних жданих, що ідентифікують документ.

БІБЛІОТЕКА (грец. *biblion* – книга і *theke* – сховище) – установа культури, що здійснює комплектування, збирання, збереження і суспільне використання творів друку, а також інших

носіїв інформації (рукописів, рідкісних речей, мікрофільмів тощо).

БІОЛОГІЯ – комплексна наука про живу природу. Предметом вивчення біології є життя у всіх його проявах на різних рівнях організації живого.

БІОМАСА – сумарна маса живих організмів у популяції, біо- чи екосистемі на певний час спостереження, виражена в г/м³, кг/га, г/м² та ін. Використовується для характеристики продуктивності окремих біоценозів, фітоценозів та агроєкосистем.

БІОМЕТОД – метод, який ґрунтується на використанні біологічних об'єктів. В рільництві застосовується для захисту сільськогосподарських культур від шкідливих організмів за допомогою спеціально вирошчених комах чи інших живих істот (трихограми проти совок і кукурудзяного метелика, трав'яноїдних риб проти просовидних бур'янів у рисових чеках тощо).

БІОМЕТРІЯ – розділ біології, змістом якого є планування й опрацювання результатів досліджень методами математичної статистики

БІОЦЕНОЗ – історично складена сукупність рослин тварин, які заселяють територію з близькими умовами існування.

БЛОК – окрема частина земельного масиву під дослідом, на якій розміщене одно чи декілька (але не всі) повторень. Блоки виділяються в результаті аналізу рекогносцирувального посіву: якщо виявляються окремими масивами місця з відносно вищою чи нижчою родючістю, то вони плануються під окремі блоки, в межах яких розміщують по одному чи по кілька повторень.

БОНІТЕТ – порівняльна оцінка.

БРАКЕРАЖ – огляд об'єкту дослідження дослідником для визначення якісних його показників. В сільськогосподарській дослідницькій роботі об'єктами бракеражу можуть бути посіви сільськогосподарських культур, ґрунтові та інші умови їх вирощування, засоби виробництва тощо. Прикладом бракеражу може бути апробація посівів.

БРОШУРА (від франц. brochure, від brocher – зшивати) – друкований твір обсягом не менше 5 і не більше 48 сторінок.

БРУТТО – маса товару разом з упаковкою (тарою). В дослідницькій роботі ним може бути маса ґрунтового чи рослинного зразка разом з тарою.

БУР – інструмент для буріння свердловин. В дослідницькій роботі використовується для відбору ґрунтових зразків з різних шарів чи генетичних горизонтів.

БУРКА – вузька круглої форми пустота, залишена на ділянці після відбору буром ґрунтових зразків.

В

ВАРІАНТ ДОСЛІДНИЙ – новий, не вивчений або мало вивчений об'єкт досліджень. У дослідах сортовипробувальних дослідними варіантами можуть бути перспективні сорти і гібриди, не включені до реєстру; у дослідах з обробітком ґрунту – обробіток новими знаряддями, що впроваджуються у виробництво; у дослідах з сівозмінами – короткоротаційні сівозміни різного господарського призначення; в дослідах з гербіцидами чи іншими хімічними засобами захисту рослин – нові препарати, які тільки що включені до списку дозволених для використання.

ВАРІАНТ КОНТРОЛЬНИЙ – варіант, з яким порівнюють дослідний варіант. В агротехнічних дослідах ним може бути один з рекомендованих науковими установами елементів (заходів) агротехніки, який вже широко впроваджений у сільськогосподарське виробництво (наприклад, глибока оранка в досліді з вивченням основного обробітку ґрунту під цукрові буряки, у сортовипробувальних дослідах – один із зареєстрованих сортів чи гібридів, який в даних ґрунтово-кліматичних умовах у свій час проявив себе як кращий).

ВАРІЮВАННЯ – властивість умовних одиниць (ділянок, рослин тощо) відрізнитись між собою навіть в межах сукупностей. Розрізняють варіювання випадкове і закономірне.

ВАРІЮВАННЯ ВИПАДКОВЕ – таке варіювання досліджуваної ознаки між окремими об'єктами, яке графічно не можна показати прямою лінією. Суть такого варіювання полягає в тому, що величини ознаки в порядку їх визначення (від одного

кінця ділянки до іншого) знаходяться по обидва боки від середньоарифметичного цієї ознаки.

ВАРІЮВАННЯ ЗАКОНОМІРНЕ – таке варіювання, за якого величина досліджуваної ознаки в порядку її визначення (від першого повторення до останнього) поступово зростає або зменшується. Таким варіюванням, наприклад, характеризується родючість ґрунту вздовж схилу.

ВЕРБАЛЬНИЙ (від лат. *verbalis* – слово) – усний, словесний. Вербальна інформація – та, що повідомляється усно.

ВЕРИФІКАЦІЯ (від лат. *verus* – істинний і *facio* – роблю) – перевірка істинності, емпіричне підтвердження чи спростування теоретичних положень науки шляхом зіставлення їх із досліджуваними об'єктами, даними спостережень та експериментів.

ВЕРСІЯ (від франц. *version*, з лат. – вертити, крутити, перевертати) – 1) один із кількох, відмінних один від одного, викладів або пояснень, трактувань факту, події, явища тощо; 2) різновид гіпотези.

ВИБІРКА – частина великої групи об'єктів, яка попала на перевірку (дослідження) і на основі якої оцінюється весь об'єкт. Наприклад, щоб визначити середню висоту рослин озимої пшениці на ділянці площею 100 м² шляхом вимірювання кожної рослини потрібно досліднику затратити багато часу. Прискорити цей процес можна за рахунок 100-рослинної вибірки – вимірюванням висоти 100 рослин, вибірково (через певний інтервал) взятих по діагоналі дослідної ділянки. Вибірка за об'ємом об'єктів може бути мала і велика.

ВИБІРКА ВЕЛИКА – вибірка, число об'єктів в якій більше 30. Використовується при великому об'ємі генеральної сукупності та при сильному варіюванні досліджуваної ознаки.

ВИБІРКА МАЛА – вибірка, число об'єктів у якій рідко коли перевищує 10. Прикладом малих вибірок може бути кількість повторностей у досліді, яка найчастіше буває 3-6.

ВИВЧЕННЯ – дія за значенням вивчити і вивчати: набуття певних знань чи відомостей в якій-небудь галузі; опанування чогось; наукове дослідження.

ВИД – основна структурна одиниця у системі живих організмів, яка поділяється на підвиди і популяції; сукупність особин з близькими морфо-фізіологічними ознаками, здатних у природних умовах до взаємного схрещування.

ВИДАННЯ – твір друку, що має самостійне поліграфічне оформлення, встановлені вихідні дані і призначений для поширення вміщеної в ньому інформації. Видання академічне – найповніше наукове видання, що містить критично встановлений текст і його варіанти оснащені ґрунтовним коментарем і довідковим апаратом.

ВИДОЗМІНА – різновид, модифікація або змінювання певних ознак чи властивостей досліджуваного об'єкту.

ВИЖИВАНІСТЬ – здатність організмів залишатись живими впродовж вегетації чи окремих її періодів.

ВИЗНАЧЕННЯ – логічний закон, що дозволяє відрізнити, знаходити, конструювати певний об'єкт або формулювати нове значення певного знакового вираження або уточнювати значення уже існуюче, зафіксоване в мові.

ВИЗНАЧНИК – те, що обумовлює чи визначає що-небудь; книга, за якою визначають окремі рослини чи тварини.

ВИКЛАД – письмова чи усна розповідь, опис, передача певних фактів чи матеріалів.

ВИКОНАВЕЦЬ – той, хто виконує певне завдання, в т.ч. дослідницьку роботу.

ВИМІР – визначення величини досліджуваного об'єкту: його довжини, ширини, площі, об'єму.

ВИНЯТОК – відхилення від звичайного, від загального правила.

ВИСЛОВЛЮВАННЯ – думка, виражена розповідним реченням, яка може бути істинною або помилковою.

ВИПАДОК – те, що сталося чи трапилось як правило непередбачено, несподівано.

ВИПИСКА – те, що виписане з тексту.

ВИРАЗ – висловлення, фраза.

ВИРАЗНО – чітко, розбірливо, зрозуміло.

ВИСЛІВ – сполучення слів, що виражає закінчену думку.

ВИСНОВОК – остаточна думка або логічний підсумок, зроблений на основі спостережень і обліків при розгляді певних фактів. Наприклад, якщо при вирощуванні на одному й тому ж фоні удобрення спостерігається вилягання рослин озимої пшениці лише одного сорту, то дослідник робить висновок про схильність цього сорту до вилягання. Висновок – складова частина будь-якого звіту про наукову роботу, яка може включати, залежно від розміру наведеного в результативній частині матеріалу, різну кількість невеликих за об'ємом, але конкретних і чітких за редакцією пунктів.

ВИСТУП – публічне виголошення промови, заяви, інформації тощо.

ВИТЯГ – уривок чи цитата з тексту.

ВИЧИТКА – читання машинописного тексту з метою виявлення і усунення помилок (вичитка гранок).

ВИЯВ – вираження чого-небудь; процес, в результаті якого непомітне до цього стає явним.

ВІДГУК – це висновки уповноваженої особи (кількох осіб) про наукові роботи, вистави, фільми, представлені на розгляд чи до захисту; критична стаття про книгу, публічний виступ тощо; відлуння.

ВІДБІР – дія за значенням відбирати. В агрономічній дослідницькій роботі – це відбір ґрунтових чи рослинних зразків для наступних аналізів.

ВІДДІЛ – частина установи, навчального закладу, підприємства. Це, наприклад, відділ селекції в науковій установі, науковий відділ у навчальному закладі, відділ збуту в будь-якому підприємстві, що виробляє продукцію.

ВІДДІЛ НАУКОВИЙ – структурна частина наукової установи (дослідної станції, інституту тощо) та навчальних закладів. За спеціалізацією в агрономічних наукових установах є відділи землеробства, агрохімії та ґрунтознавства, селекції та насінництва, рослинництва та кормовиробництва, захисту рослин та ін. Структурними частинами наукового відділу можуть бути дослідні поля та лабораторії.

ВІДЗИВ – характеристика і різнобічна оцінка наукової роботи чи друкованої праці (статті, дисертації, монографії,

підручника чи навчального посібника, художнього твору тощо) з визначенням її актуальності, теоретичної та практичної значимості, придатності для певного використання і відповідності установленим вимогам; усна оцінка кого-, чого-небудь. Використовується також в юриспруденції як письмова відповідь на скаргу (скарги), яка (які) були викладені у позовній заяві.

ВІДКРИТТЯ – здобуття принципово нового знання винятково важливого для науки і практики

ВІДЛІК – рахування, відділення окремої частини від загальної.

ВІДПИС – письмова відповідь на запит, лист тощо.

ВІДПОВІДНІСТЬ – повна схожість, подібність; узгодженість між чим-небудь.

ВІДПОВІДЬ – усне чи письмове пояснення з приводу, чийогось запитання чи звернення; результат розв'язання математичної задачі.

ВІДХИЛЕННЯ – дія та її результат за значенням відхилити; відмінність, різниця порівняно з чим-небудь.

ВІЗУАЛЬНО – наочно, за допомогою очей чи за допомогою оптичних приладів.

ВІЛЬНІСТЬ – відступ від загальноприйнятих правил чи законів.

ВПЛИВ – дія, яку певний захід виявляє стосовно об'єкту досліджень.

ВПРОВАДЖЕННЯ – дія за значенням впровадити; те, що впроваджено.

ВРІВЕНЬ – на одному рівні.

ВСТУП – початкова частина книжки, статті, наукового звіту тощо.

ВТІЛЕННЯ – реалізація в конкретній формі певної ідеї чи задуму.

ВТОРИННІСТЬ – другорядність, побіжність, несаможиттєвість, залежність від чого чи обумовленість чим-небудь.

ВЧЕНЕ ЗВАННЯ – звання, що присвоюється науковцям залежно від виконуваної ними науково-дослідної або науково-

педагогічної роботи (у вищих навчальних закладах – асистент, доцент, професор; у науково-дослідних установах – молодший науковий співробітник, старший науковий співробітник; академічні звання – членкореспондент, академік).

Г

ГАЛУЗЬ – певна сфера виробництва, науки тощо. У сільськогосподарському виробництві - це галузь рослинництва і тваринництва чи галузь переробки продукції рослинництва або тваринництва.

ГЕНЕЗИС (генеза) (від грец. genesis – походження) – походження, становлення і розвиток явища, об'єкта, що привів до певного стану, виду. В агрономії, наприклад, це поняття розглядається стосовно ґрунтів.

ГЕНЕТИКА – наука про спадковість.

ГЕРБАРІЙ – колекція засушених рослин (культурних і бур'янів).

ГЕТЕРОЗИС – збільшення сили росту, підвищення життєдіяльності та продуктивності гібридних рослин порівняно з вихідними формами.

ГІПОТЕЗА (від грец. hypothesis – основа, припущення) – наукове припущення щодо пояснення явища дійсності, яке потрібно довести на практиці та обґрунтувати теоретично. Розрізняють гіпотези як метод розвитку наукових знань і як складову частину наукової теорії. Якщо гіпотеза висувається на основі певних знань, то вона вважається науковим припущенням. В решти випадків гіпотеза – це здогадка того, хто її висуває. При висуванні гіпотез дотримуються таких вимог: 1) гіпотези повинні базуватись на фактах, яких вони стосуються; 2) з висунутих гіпотез найбільш придатна та, яка виходить з більшої кількості фактів; 3) зв'язок гіпотез з фактами повинен бути найтіснішим; 4) суперечливі гіпотези не можуть бути всі істинними; 5) при висуванні гіпотез треба усвідомлювати імовірність їх висновків. Перевіряються гіпотези в агрономії методом експерименту.

ГЛАВА – частина книги, статті чи наукового звіту, що має номер або окремий заголовок.

ГРАДУС – одиниця виміру дуги кола, що дорівнює $1/360$ його довжини. Використовується для визначення крутизни схилів – один градус крутизни схилу рівнозначний зниженню або підвищенню рівня поверхні землі на 1,75 м через кожні 100 м віддалі між точками вимірювання.

ГРАФА – смуга між двома вертикальними лініями в таблицях.

ГРАФІК (від грец. *graphicos* – письмовий, зображений) – 1) зображення за допомогою ліній кількісної залежності якогось процесу, явища тощо; 2) у математиці – графічні функції, тобто крива на площині, що зображує залежність функції від аргументу.

ГРАМ – одиниця виміру маси в метричній системі мір, що дорівнює масі одного кубічного сантиметра води при температурі плюс 4°C .

ГРИФ – печатка чи штампель із зображенням чийого-небудь підпису або якогось рукописного тексту, а також відбиток такого тексту на документі.

ГРУПУВАННЯ – процес об'єднання об'єктів досліджень за спільністю або подібністю властивостей чи ознак. Використовується для побудови варіаційних рядів при обчисленні статистичних характеристик великих вибірок.

ГУМІФІКАЦІЯ – процес біохімічного перетворення решток рослинного і тваринного походження до високомолекулярних органічних сполук під впливом мікроорганізмів. У ґрунті він протікає паралельно з процесом мінералізації органічної речовини.

ГУРТОК – об'єднання осіб для спільної діяльності, занять тощо.

Д

ДАНИ – відомості, показники, необхідні для ознайомлення з чим-небудь, для характеристики чогось або для напрацювання певних висновків чи рішень.

ДАТА – календарний час якої-небудь події (рік, місяць і день). У варіаційній статистиці під датою розуміють окрему складову варіаційного ряду.

ДАТА СУМНІВНА – дата, величина якої значно відхиляється від інших і викликає сумнів щодо її належності до певного варіаційного ряду. Її сумнівність встановлюється статистично за умови перевищення фактичного значення критерію тау (τ) над теоретичним. Якщо сумнівною є найменша (перша у варіаційному ряду X_1) дата, то фактичне значення τ_1 , розраховують за формулою

$$\tau_1 = \frac{X_2 - X_1}{X_{n-1} - X_1}$$

τ_2 для найбільшої сумнівної дати, що є останньою у варіаційному ряду (X_n). розраховують за формулою

$$\tau_2 = \frac{X_n - X_{n-1}}{X_n - X_2}$$

де X_2 і X_{n-1} - відповідно друга і передостання дати.

Сумнівні дати бракуються.

ДЕВІЗ – стисле формулювання провідної ідеї чи програми дій; символічний напис на щиті, гербі тощо.

ДЕДУКЦІЯ (від лат. deduction – відводжу, виводжу) – метод пізнання, заснований на висновках від загального до часткового (особливого). Наприклад, якщо відомо, що особливістю високорослих сортів озимої пшениці є наявність довгого міжвузля і схильність до вилягання, то за дедуктивним методом можна передбачити у низькорослих сортів пшениці коротке міжвузля і високу стійкість до вилягання. Дедуктивно можна також оцінити умови азотного живлення рослини за інтенсивністю зеленого забарвлення листя.

ДЕКАДА – проміжок часу в десять днів як складова календарного місяця. Перша декада, наприклад, щомісячно починається першим і закінчується десятим днем.

ДЕМОНСТРАЦІЯ – публічний показ будь-чого, в тому числі і досліду.

ДЕПОНУВАННЯ (документа) (від лат. *deponere* – класти) – форма опублікування документа, що полягає в його зберіганні в спеціально визначеному центрі, з обов'язковим інформуванням про депонований документ в опублікованому бібліографічному посібнику, з метою надання документа або його копії споживачам інформації для використання.

ДЕТАЛІЗУВАТИ (від франц. *detail* – подробиця) – докладно, з усіма деталями, подробицями розробляти, з'ясовувати, розповідати щонебудь.

ДЕ-ФАКТО - фактично, насправді, на ділі.

ДЕФЕКТ - вада, недолік.

ДЕФІНІЦІЯ (від лат. *definition* – визначаю) – стисле, наукове визначення певного поняття, що містить у собі найістотніші ознаки визначуваного поняття; тлумачення слова.

ДЕФІС – коротка риска, яка сполучає слова або їх основи в одне ціле.

ДИЛЕМА (від грец. *dilemma* – подвійний засновок) – 1) логічне судження з двома висунутими протилежними положеннями, що суперечать одне одному і виключають можливість третього; 2) необхідність вибору між двома (звичайно небажаними або важко здійсненими) можливостями.

ДИНАМІКА – стан руху, хід розвитку чи зміни чогонебудь, що є об'єктом досліджень. Наприклад, динаміка наростання надземної маси рослин.

ДИСЕРТАЦІЯ (від лат. *dissertation* – розвідка, роздуми, дослідження) – форма наукового дослідження, що публічно захищається на засіданнях вченої спеціалізованої ради за певною спеціальністю, подана на здобуття наукового ступеня кандидата чи доктора наук. Це кваліфікаційна праця, де представлена сукупність результатів і наукових положень, висунутих здобувачем для прилюдного захисту, що свідчать про особистий внесок у науку.

ДИСИМІЛЯЦІЯ – процес розпаду в живій тканині органічної речовини з виділенням необхідної для життєдіяльної

організму енергії. Основними дисиміляційними процесами є дихання і бродіння.

ДИСКУСІЯ (від лат. *discussio* – розгляд, дослідження) – широке публічне обговорення певного суперечливого наукового, політичного чи іншого питання за зібранні, в розмові, засобах масової комунікації; перен. – спір, суперечка окремих осіб, співбесідників.

ДІАГРАМА (від грец. *diagramma* – малюнок, креслення) – графічне зображення, що наочно, у вигляді певних геометричних фігур показує співвідношення між різними величинами, які порівнюються.

ДІАЛЕКТИКА (від грец. *dialektike* – мистецтво вести бесіду) – вчення про найбільш загальні закони розвитку природи, суспільства і пізнання; заснований на цьому вченні універсальний метод мислення і діяльності

ДІЛЯНКА ДОСЛІДНА – це земельна площа певного розміру і форми, на якій розміщують лише один з варіантів досліду. Тому в польовому досліді дослідну ділянку можна розглядати як експериментальну одиницю. В більшості агротехнічних дослідів дослідна ділянка складається з облікової і захисної частин.

ДІЛЯНКА ЗЕМЕЛЬНА – частина земної поверхні з установленими межами, певним місцем розташування і визначеними щодо неї правами. Кожній земельній ділянці при її формуванні присвоюють кадастровий номер, який зберігається за нею весь час її існування. Невеликі за площею земельні ділянки називаються парцелою.

ДОВІДКА – документ із стислими відомостями про когось чи щось; відомості, що їх подають чи одержують.

ДОВІДНИК – зібрання у вигляді книги, що містить стислі відомості з певних питань.

ДОДАТОК – те, що додається до основного і слугує йому доповненням. У науковому звіті ними можуть бути відомості про урожайність чи інші показники по повторностях, різні довідкові матеріали.

ДОКТОР НАУК – науковий ступінь; присуджується особам, які успішно захистили докторську дисертацію.

ДОКТОРАНТ (від лат. doctorans) – фахівець, прикріплений до наукової установи для підготовки докторської дисертації.

ДОКТОРАНТУРА – система підготовки наукових працівників вищої кваліфікації – докторів наук.

ДОПОВІДЬ – прилюдне повідомлення на певну тему або текст такого повідомлення.

ДОСЛІД – умови, штучно створені дослідником за допомогою використання різних варіацій того фактора, який є об'єктом досліджень. Досліди за місцем закладання поділяються на польові та ті, що закладаються в умовах закритого ґрунту (в теплицях, фітотронах, вегетаційних будиночках тощо), а також проводяться в лабораторії.

ДОСЛІД БАГАТОРІЧНИЙ – стаціонарний польовий, який закладають в наукових установах і навчальних закладах для проведення досліджень за одною програмою протягом 11-50 років. Об'єктом досліджень у таких дослідах може бути, система обробітку ґрунту, система удобрення тощо.

ДОСЛІД БАГАТОФАКТОРНИЙ – польовий дослід, в якому вивчають ефективність одночасно трьох і більше факторів. Наприклад, в такому трифакторному досліді фактором А можуть бути різні попередники для дослідної культури, фактором В різні норми мінеральних добрив, а фактором С – глибини обробітку. Закладають такі досліді методом розщеплених ділянок. У нашому прикладі ділянки першого порядку з різними попередниками розщеплюються на ділянки другого порядку з різними нормами добрив, а ті в свою чергу – на ділянки третього порядку з певними глибинами оранки. Кількість варіантів у багатofакторному досліді – добуток градацій кожного з факторів.

ДОСЛІД ВЕГЕТАЦІЙНИЙ – дослід, закладений у посудинах, які можуть бути скляними, металевими, глиняними, пластмасовими чи дерев'яними і розміщуватись у вегетаційних будиночках. Як поживний субстрат частіше використовують ґрунт, рідше – пісок, гравій чи воду. Такі досліді закладаються для вивчення дії чи взаємодії факторів в контрольованих умовах, де можна регулювати практично всі режими – поживний, водний, повітряний, тепловий, світловий тощо.

ДОСЛІД ВЕГЕТАЦІЙНО-ПОЛЬОВИЙ – дослід, який закладається лише з боків, а знизу він безпосередньо контактує з ґрунтом поля. Використовуються такі дослідження для локалізації умов, які створюються дослідником при використанні досліджуваного фактору (наприклад, щоб внесені добрива чи пестициди не переміщувались з водою у горизонтальному напрямі).

ДОСЛІД ВИРОБНИЧИЙ – польовий дослід, який закладають безпосередньо в умовах виробництва і в якому вивчають не окремі елементи агротехніки, а цілі технології. Місцем проведення таких дослідів є, як правило, передові господарства з високою культурою землеробства.

ДОСЛІД ДВОФАКТОРНИЙ – польовий дослід, який закладають для вивчення ефективності одночасно двох досліджуваних факторів. Наприклад, у дослідях з обробітком ґрунту такими факторами можуть бути способи (фактор А) і глибини (фактор В); у дослідях з азотними добривами - норми (А) і строки (В) внесення. Окремі глибини оранки (В) можуть вивчатись у двофакторному досліді, наприклад, на фоні різних норм органічних і мінеральних добрив (А). Закладають двофакторні дослідження методом розщеплених ділянок, а кількість варіантів у таких дослідях розраховують множенням кількості градацій фактору А на кількість градацій фактору В.

ДОСЛІД ДЕМОНСТРАЦІЙНИЙ – польовий дослід, який закладають як в наукових установах і навчальних закладах, так і в умовах виробництва для пропаганди досягнень науки і передового досвіду. Такі дослідження називають ще показовими і вони можуть бути базою для проведення науково-практичних семінарів у певному регіоні. Кількість повторень у них мінімальна, а кожна ділянка має етикетку з розшифрованим змістом варіанту.

ДОСЛІД ДРІБНОДІЛЯНКОВИЙ – польовий дослід з розміром ділянок до 10 м². У таких дослідженнях починають перевіряти нові пестициди, які можуть згубно впливати на рослину і ґрунтове середовище, а кількість їх обмежена. Останнє може бути причиною вивчення в дрібно ділянкових дослідженнях новоствореного сорту чи гібриду. Через малий розмір ділянок

повторність у таких дослідах зростає до 6-8 без обмеження кількості варіантів. Виділення захисних смуг на ділянках дрібноділянкового досліду не обов'язкове.

ДОСЛІД ДОВГОТРИВАЛИЙ – стаціонарний польовий дослід, який закладають в наукових установах і навчальних закладах для проведення досліджень за однією програмою впродовж тривалого (більше 50 років) періоду. У таких дослідах, наприклад, порівнюють ефективність вирощування різних культур в умовах сівозміни і беззмінного посіву.

ДОСЛІД КОРОТКОЧАСНИЙ – тимчасовий польовий дослід, який закладають для проведення досліджень протягом 3-10 років. Об'єктом досліджень в таких дослідах є окремі елементи технології вирощування сільськогосподарських культур, кращі з яких рекомендують виробництву. Це найпоширеніший за тривалістю вид польових дослідів, що проводяться в наукових установах і навчальних закладах.

ДОСЛІД КРУПНОДІЛЯНКОВИЙ – польовий дослід з ділянками розміром більше 50 м². У межах 50-100 м² планується розмір ділянок з культурами звичайного рядкового способу сівби, а з просапними культурами цей показник може зростати до 200 м². Таким же, а то і більшим він може бути в дослідах, де об'єктом досліджень є механізований обробіток ґрунту. Кількість варіантів у таких польових дослідах не повинна перевищувати 10, а повторність при відносно невисокій строкатості родючості земельного масиву знаходитись у межах трьох-чотирьох. Основним завданням, яке передбачається вирішити при закладанні крупноділянкового досліду, є виявлення кращих варіантів для впровадження у виробництво.

ДОСЛІД ЛАБОРАТОРНИЙ – дослід, який закладається і проводиться в умовах лабораторії переважно для виконання агрохімічних досліджень.

ДОСЛІД ЛАБОРАТОРНО-ПОЛЬОВИЙ – польовий дослід з розміром ділянок 11-50 м². У таких дослідах детально вивчаються переважно варіанти, які виявились кращими в дрібноділянкових дослідах. Крім обліків і спостережень за рослиною в лабораторно-польових дослідах проводять всебічні лабораторні дослідження для виявлення зв'язків між

досліджуваною рослиною і умовами її вирощування. Оптимальна повторність у таких дослідах – п'яти-шестикратна.

ДОСЛІД ЛІЗИМЕТРИЧНИЙ – дослід, базою якого є обмежене з боків і знизу ґрунтове середовище у відкритій місцевості. Він є проміжним між польовим і дослідом у штучно регульованих умовах. У таких дослідах вивчають переміщення і баланс води в ґрунті, вимивання поживних речовин з верхніх шарів у нижні тощо.

ДОСЛІД ОДНОФАКТОРНИЙ – польовий дослід, який закладають для вивчення ефективності лише одного якогось фактору, яким, наприклад, може бути: різна за глибиною оранка; різні норми добрив; різні норми висіву насіння; різні сорти чи гібриди певної культури тощо.

ДОСЛІД ПОЛЬОВИЙ – дослід, що закладається в польових умовах. За об'єктом досліджень польові досліді поділяться на агротехнічні і сортовипробувальні.

ДОСЛІД РОЗВІДУВАЛЬНИЙ – тимчасовий польовий дослід, який проводиться протягом 1-2 років з метою виявлення серед великої кількості варіантів тих, які можуть бути перспективними для подальшого вивчення.

ДОСЛІД СОРТОВИПРОБУВАЛЬНИЙ – польовий дослід, у якому об'єктами досліджень є різні сорти чи гібриди. В наукових установах і навчальних закладах такий дослід закладається з метою вивчення та оцінки новостворених сортів і гібридів сільськогосподарських культур в умовах станційного і державного сортовипробування.

ДОСЛІД СТАЦІОНАРНИЙ – польовий дослід, закладений на спеціально відведеній площі для проведення довготривалих досліджень. Такі досліді закладають з метою вивчення сівозмін, систем удобрення чи обробітку ґрунту, для проведення різних балансових досліджень тощо. За тривалістю проведення стаціонарні досліді поділяються на багаторічні і довготривалі.

ДОСЛІД ТИМЧАСОВИЙ – польовий дослід, який для повторення в часі щорічно закладають на новій ділянці земельного масиву. Об'єктами досліджень в таких дослідах є питання, які можна вивчити за відносно короткий (1-3 роки) термін, Ними, наприклад, можуть бути окремі заходи обробітку

грунту їх глибини, норми добрив чи строки їх внесення, норми висіву насіння чи строки і способи сівби, норми пестицидів для хімічного захисту окремих культур тощо.

ДОСЛІД ТРИВАЛИЙ – стаціонарний польовий дослід, який закладають в наукових установах і навчальних закладах для проведення досліджень за однією програмою впродовж тривалого (більше 50 років) періоду. У таких дослідах, наприклад, порівнюють ефективність вирощування різних культур в умовах сівозміни і беззмінного посіву.

ДОСЛІДЖЕННЯ – процес вивчення досліджуваного об'єкту чи умов, які створюються для нього під впливом дії того чи іншого фактору. Незалежно від тематики чи напряму дослідної роботи дослідження є основні і допоміжні.

ДОСЛІДЖЕННЯ НАУКОВЕ – це вивчення конкретного об'єкта (явища або предмета) з метою розкриття закономірностей його виникнення і розвитку, що є основою формування нових наукових знань. Базуються наукові дослідження на об'єктивності, можливості відтворення результатів, доказовості та точності, а ведуться вони за етапами в такій послідовності: 1) аналіз існуючої інформації з досліджуваного питання; 2) формулювання робочої гіпотези; 3) планування дослідження та його проведення; 4) аналіз отриманих результатів і висновки; 5) перевірка правильності висунутих гіпотез та формулювання нових закономірностей і законів; 6) розробка рекомендацій для виробництва та їх впровадження (для прикладних досліджень).

ДОСЛІДНИК – людина, яка проводить дослідження, займаючись науковими дослідженнями. В науковій установі його може представляти кожен – від лаборанта до керівника окремої лабораторії чи відділу, а в навчальному закладі – від студента і асистента до професора.

ДОСТОВІРНІСТЬ – безсумнівність чого-небудь; іменник від прикметника *достовірний* – той, що не викликає сумніву, цілком вірний, точний.

ДОСТУП – можливість отримання даних за запитом; можливість проникнення до чогось (до Інтернету тощо).

ДОСЯГНЕННЯ – позитивний результат роботи, успіх

ДОХІДЛИВО – зрозуміло, що легко сприймається.

ДОЦЕНТ (від лат. docens – той, хто навчає) – вчене звання і посада викладачів вищих навчальних закладів, присвоюється здебільшого кандидатам наук (існують деякі винятки, зазначені у положенні про), які мають друковані наукові праці (чи винаходи) і певний стаж викладацької роботи.

ДОЦІЛЬНІСТЬ – науково обґрунтована відповідність поставленій меті; одна із основних вимог, які ставляться до дослідів.

ДОЩОМІР – прилад для обліку атмосферних опадів у вигляді дощу. Його основою є відро висотою 40 см з площею приймальної поверхні 200 см². В середині відра впаяна діафрагма у вигляді зрізаного конуса, отвір якої в літній період для зменшення випаровування води закривають лійкою.

ДРІБНИЦЯ – щось незначне, що не має істотного значення, не варте уваги.

ДУБЛЯЖ – дворазова дія, націлена на одне і теж. Наприклад, подання у звіті про наукову роботу одних і тих же результатів досліджень у формі таблиць і рисунку.

ДУМКА – результат міркування або продукт мислення, припущення, передбачення тощо.

Е

ЕКЗАМЕН – перевірка знань з певної дисципліни; випробування когось чи чогось.

ЕКСПЕРИМЕНТ (від лат. experimentum – проба, досвід) – метод пізнання, за допомогою якого в штучно створених дослідником умовах (в досліді) досліджуються об'єкти та процеси, що відбуваються в них. Цим методом перевіряються гіпотези, які висуваються при плануванні дослідів. Він є найпоширенішим в агрономії і базується на виконанні різного виду обліків і спостережень, хоч спостереження може бути і самостійним методом агрономічних досліджень. Експеримент може бути фізичним і уявним.

ЕКСПЕРИМЕНТ КІЛЬКІСНИЙ – фізичний експеримент, в якому об'єктом досліджень є кількісні показники: густина рослин, їх висота і маса, урожайність тощо.

ЕКСПЕРИМЕНТ УЯВНИЙ – логічне мислення про зміну явищ і процесів при зміні умов, які небажано проводити у фізичному експерименті. Це стосується, наприклад, використання занадто високих норм пестицидів, які можуть зашкодити довкіллю, або ж вивчення явищ, яких не існує в природі.

ЕКСПЕРИМЕНТ ФІЗИЧНИЙ – експеримент, поставлений на конкретних об'єктах. Фізичні експерименти поділяються на кількісні і якісні.

ЕКСПЕРИМЕНТ ЯКІСНИЙ – фізичний експеримент, в якому об'єктом досліджень є якісні показники: стійкість чи схильність рослин до ураження хворобами, вилягання, вимерзання тощо.

ЕКСПЕРТИЗА – розгляд чи дослідження якогось питання з метою його об'єктивної оцінки; перевірка результатів (наприклад, дослідницької роботи), які викликають сумнів.

ЕКСПОЗИЦІЯ – систематизоване розміщення експонатів, що забезпечує відносно повне уявлення про певне коло предметів чи проблем.

ЕКСПРЕС-АНАЛІЗ – швидкий аналіз, який вимагає мало часу на його проведення. Використовується переважно для аналізу об'єктів з коротким терміном зберігання.

ЕКСПРЕС-МЕТОД – метод, який забезпечує одержання оперативної інформації про об'єкт дослідження.

ЕКСТРЕМАЛЬНИЙ – той, що різко відрізняється від норми і характеризується крайніми фізичними показниками (про температуру, тиск тощо).

ЕКСПЛІКАЦІЯ – наукове пояснення. Ним, наприклад, може бути текст, що пояснює значення символів.

ЕКСТРАПОЛЯЦІЯ – поширення висновків, отриманих із спостереження над однією частиною явища, на іншу його частину. В математиці – це обчислення за рядом даних значень математичного виразу інших його значень, які перебувають поза цим рядом.

ЕЛЕМЕНТ – складова частина чого-небудь, а в хімії – проста речовина, яка звичайними хімічними методами не розкладається на простіші частини.

ЕНДОГЕННИЙ – той, що викликаний причинами внутрішнього походження.

ЕНДОТРОФНИЙ – той, що живе всередині організму живителя.

ЕНТОМОЛОГІЯ – наука про комах.

ЕНТОМОФАГ – хижі або паразитні комахи, які знищують інших комах, що є шкідниками сільськогосподарських рослин.

ЕНЦИКЛОПЕДІЯ (грец. esyclopedia – коло знань) – науководовідкове видання, яке об'єднує в алфавітному або систематичному порядку найістотнішу інформацію з усіх (універсальна енциклопедія) або окремих (галузева) галузей знань.

ЕПІЗОД – короткочасна обставина чи подія, яка, як правило, відбувається несистематично.

ЕПІФЕНОМЕН – супровідне, побічне явище.

ЕПІФІТИ – рослини, які використовують інші рослини лише як місце прикріплення.

ЕРУДИЦІЯ (від лат. erudicio – ученість, освіченість) – глибокі різнобічні знання в певній чи багатьох галузях науки; обізнаність, начитаність.

ЕСЕ (від франц. essai – спроба) – жанр художньо-публіцистичної, науково-популяризаторської творчості, характерний вільним, не обов'язково вичерпним, але виразно індивідуальним трактуванням теми.

ЕТАЛОН (від франц. etalon – кілок, паличка для вимірювання) – 1) зразкова міра або зразковий вимірювальний прилад; зразок для порівняння з чимось.

ЕТАП – певна частина, окремий період чи стадія розвитку.

ЕТИКЕТКА – ярличок на чому-небудь для визначення його сутності. Наприклад, етикетка прив'язується до відібраного снопового зразка, на якій вказується варіант, повторність і номер ділянки. Іноді вона має лише закодований дослідником номер.

ЕФЕКТ – результат чи наслідок яких-небудь причин чи заходів.

Є

ЄМНІСТЬ – здатність умістити в собі певну кількість чого-небудь. Для ґрунту, наприклад, це може стосуватись катіонів, поглинутих ґрунтовим вбирним комплексом.

Ж

ЖИТТЄДІЯЛЬНІСТЬ – сукупність життєвих функцій організму.

ЖИТТЄЗДАТНІСТЬ – здатність організму підтримувати життя.

ЖУРНАЛ ПОЛЬОВИЙ – первинний документ науковця, в якому при проведенні польових дослідів фіксується схема досліду, повторність, схематичний план розміщення ділянок, описується агротехніка, заносяться результати всіх обліків і спостережень. Цей вид документу називають ще щоденником науковця.

З

ЗАВДАННЯ – запланований для виконання обсяг роботи. У науковій роботі – це програма досліджень.

ЗАВДАННЯ НАУКОВЕ – дослідницьке завдання, що вирішується шляхом встановлення невідомих раніше закономірностей, особливостей чи явищ.

ЗАВЕРШЕННЯ – доведення до кінцевого результату; закінчення чогось (наприклад, дослідницьких робіт).

ЗАДАЧА – питання, що розв'язується обчисленнями за визначеною умовою; те ж, що і завдання.

ЗАДАЧА ДОСЛІДЖЕННЯ – завдання, яке ставиться перед дослідником для вирішення певної мети. Наприклад, для оцінки попередників досліджуваної культури в задачу досліджень входить визначення запасів ґрунтової вологи, фізичного стану ґрунтів, забур'яненості посівів, урожайності і якості вирощеної продукції тощо. Але в наукових публікаціях замість нього краще вживати термін «Завдання дослідження».

ЗАКОН – необхідне, суттєве, стале співвідношення, що повторюється між окремими явищами.

ЗАКОНОМІРНІСТЬ – об'єктивно існуючий взаємозв'язок між предметами, явищами і процесами, який впливає з їхньої внутрішньої природи і сутності.

ЗАХИСТ – заступництво, охорона, підтримка; публічне відстоювання своїх ідей чи суджень, висунутих у дипломній роботі, дисертації тощо.

ЗБІРКА – видова назва видань авторських творів, пройнятих спільною чи близькою тематикою або зібраних за хронологічним принципом.

ЗБІРНИК – видання, яке охоплює ряд творів одного (авторський) або кількох (колективний збірник) авторів. Виділяють альманах, антологію, хрестоматію.

ЗВІТ НАУКОВИЙ – документ, у якому детально подана інформація про виконання запланованих досліджень. Звіт може бути квартальним (що зроблено за попередній квартал), річним (що зроблено і які результати отримано впродовж календарного року) і заключний (підсумок за весь період проходження досліджень). Річний і заключний звіти включають вступ, огляд наукової літератури, умови і методикку проведення основних обліків і спостережень, результативну частину, висновки, рекомендації виробництву.

ЗВІТНІСТЬ – процес звітування за виконану роботу, рідше - документація встановленої форми, яку можна розглядати, звіт за виконану роботу.

ЗМІСТ – перелік складових частин (розділів та підрозділів тощо) наукового звіту, дисертації чи іншого писаного твору.

ЗМОГА – спроможність, здатність до дії; сприятлива умова (обставина, можливість) для здійснення чого-небудь.

ЗМУШЕНО – проти своєї волі.

ЗНАВЕЦЬ – людина, яка володіє глибокими знаннями в певній галузі чи сфері діяльності.

ЗНАК – предмет, позначка чи зображення, які вказують на що-небудь, щось підтверджують чи означають; ознака, вияв чи доказ чого-небудь.

ЗНАННЯ – сукупність відомостей, набутих у процесі навчання.

ЗНАЧЕННЯ – сутність чого-небудь, зміст.

ЗНАЧИМІСТЬ – важливість чого-небудь, його роль.

ЗНАЧНО – помітно, набагато, сильно виражено.

ЗНЕВІРА – втрата віри, розчарування.

ЗОНДУВАННЯ – досліджування якого-небудь середовища за допомогою спеціальних приладів.

ЗОСЕРЕДЖЕНІСТЬ – зібраність думок чи уваги стосовно чогось і об'єкту досліджень зокрема.

ЗРАЗОК – предмет, за яким можна скласти уявлення про ці подібні предмети. В агрономічних дослідженнях зразки бувають ґрунтові та рослинні.

ЗУМОВЛЮВАТИ – бути причиною чого-небудь, викликати певні явища.

ЗЧЕПЛЕННЯ – поєднання, взаємний зв'язок.

З'ЯСУВАННЯ – встановлення істини на основі певних відомостей.

I

ІДЕАЛ (від франц. *ideal*) – взірець досконалості будь-чого в будь-якій сфері, що виробляється мисленням людини у відповідних суспільних умовах.

ІДЕНТИЧНІСТЬ (від лат. *identicus* – однаковий, тотожний) – тотожність, рівнозначність предметів або понять.

ІДЕЯ (від грец. *idea* – начало, основа, первообраз) – 1) форма відображення зовнішнього світу, що охоплює цілі й перспективи його пізнання і практичного перетворення; 2) задум, намір, план (стосується і досліджень).

ІЄРАРХІЯ (від грец. *hieros* – священний і влада) – розташування частин або елементів цілого в послідовності від вищого до нижчого.

ІЛЮЗІЯ (від лат. *illisio* – жарт, висміяння, іронія, обман) – 1) хибне уявлення про щось; викривлене сприйняття дійсності; 2) перен. – нездійсненна мрія, надія.

ІЛЮСТРАЦІЯ (від лат. *illustration* – зображення) – 1) зображення, яке наочно пояснює або доповнює текст (малюнки, гравюри, фотографії, репродукції, схеми, картини та ін.); 2) приклад, який пояснює що-небудь.

ІНДЕКС (від лат. index – показчик, список, перелік, каталог) – 1) список, показчик, перелік чогось; 2) цифровий показник послідовних змін якогось економічного явища; 3) система умовних позначень (буквенних, цифрових), напр., бібліотечнобібліографічний, поштовий тощо.

ІНДУКЦІЯ – метод дослідження, пов'язаний із рухом думки від окремого до загального, від даних досвіду і фактів до їх узагальнення у висновках.

ІНЖЕНЕРІЯ – галузь діяльності, що здійснює моделювання, діагностику, проектування, конструювання, регулювання систем різної природи та управління ними.

ІННОВАЦІЯ (з англ. – інвестиція в новацію) – нововведення.

ІНСТИТУТ – навчальний заклад або наукова установа.

ІНСТИТУТ НАУКОВИЙ – установа, завданням якої є постановка і вирішення теоретичних проблем у певній галузі знань.

ІНТЕГРАЦІЯ – доцільне об'єднування та координація дій різних частин цілісної системи.

ІНТЕЛЕКТ (від лат. intellectus – пізнання, розуміння) – 1) спосіб мислення, раціонального пізнання (на відміну від емоційних здібностей, як от: воля, інтуїція, уява тощо); 2) здатність людини думати, мислити; рівень розумового розвитку людини.

ІНТЕНСИВНІСТЬ ТРАНСПІРАЦІЇ – показник, який вказує, скільки води випарувалось за одиницю часу з одиниці площі листової поверхні. Вдень цей показник може бути у межах 15-500 г на 1 м² за 1 год., а вночі - 1-20 г на 1 м²/год.

ІНТЕНСИФІКАЦІЯ – спосіб, за якого збільшення виробництва продукції досягається шляхом вкладення коштів у вдосконалення виробничих технологій. Наприклад, валові збори зернових за такого способу будуть збільшуватись за рахунок підвищення урожайності зернових культур без розширення їх посівних площ.

ІНТЕРВАЛ (від лат. intervallum – проміжок (часу), відстань) – 1) перерва, проміжок, пауза, відстань; 2) відстань або проміжок, яким попередня в личина (об'єкт у числовому вираженні) відрізняється (відокремлюється) від наступної, якщо вони

згруповані в зростаючому чи спадаючому порядку. У варіаційній статистиці позначається символом «і».

ІНТЕРЕС – увага до чого-небудь; те, що найбільше цікавить кого-небудь, в т.ч. і дослідника.

ІНТЕРПОЛЯЦІЯ – знаходження проміжних значень функції на основі уже відомих її значень.

ІНТЕРПРЕТАЦІЯ (від лат. interpretation – тлумачення, пояснення) – 1) сукупність значень (смислів), що надаються тим або іншим елементам (висловлюванням, символам, формулам і т.д.), певній теорії – найчастіше це значення використовується в математиці, логіці, теорії пізнання, методології науки.

ІНТОКСИКАЦІЯ – отруєння організму отруйними речовинами.

ІНТУЇЦІЯ – здатність людини несвідомо, лише чуттям уловлювати істину; передбачення чого-небудь на основі усвідомлення попереднього досвіду чи знання.

ІНФЕКЦІЯ – хвороботворні мікроорганізми.

ІНФОРМАЦІЯ – повідомлення про події, факти, діяльність окремої людини чи цілого колективу або суспільства тощо.

ІСНУВАННЯ – спосіб життя; наявність чогось чи когось у дійсності.

ІСПИТ – те, що й екзамен; перевірка певних якостей властивостей.

ІСТИНА – достовірне знання, що правильно відображає реальну дійсність у свідомості людей. Це положення, твердження, судження, правильність яких перевірене практикою (практичним життєвим досвідом).

ІСТОРИЧНИЙ МЕТОД – дає змогу дослідити виникнення, формування і розвиток процесів і подій у хронологічній послідовності з метою виявлення внутрішніх і зовнішніх зв'язків, закономірностей і суперечностей

ІСТОТНІСТЬ – реальність, справжність. В дослідницькій справі істотність стосується, наприклад, різниці між окремими варіантами досліду і відповідає поняттю *достовірність*.

ЇСТИВНІСТЬ – придатність до використання в їжу, бути поживою.

Й

ЙМОВІРНІСТЬ – можливість, вірогідність; теж, що й імовірність. На цьому показнику ґрунтується теорія ймовірності.

К

КАНДИДАТ НАУК – перший науковий ступінь в Україні та деяких інших країнах, що присуджується особам із вищою освітою, які склали кандидатські іспити і захистили кандидатську дисертацію.

КАНДИДАТСЬКИЙ МІНІМУМ – іспити, що складають аспіранти і здобувачі наукового ступеня кандидата наук, які готуються до захисту кандидатської дисертації.

КАТАЛОГ (грец. *katalogos* – список) – список чи перелік книг, окремих статей, рукописів тощо, складений у певному порядку для полегшення їх розшуку; аналог реєстру. Розрізняють каталоги: алфавітний, генеральний (центральний), службовий, спеціальний, предметний, систематичний, читацький. Зведені каталоги охоплюють фонди кількох бібліотек з метою кооперування зусиль у комплектуванні фондів та оперативного обслуговування читачів.

КАФЕДРА – 1) структурний підрозділ у навчальних закладах III–IV рівня акредитації, який об'єднує викладачів однієї або кількох споріднених навчальних дисциплін і здійснює навчальну, методичну і науково-дослідну роботу, а також підвищення кваліфікації кадрів відповідного профілю; 2) об'єднання викладачів чи науковців однієї або кількох споріднених дисциплін у вищому навчальному закладі.

КВАЛІФІКАЦІЯ – ступінь професійної підготовки працівника, наявність у нього знань, умінь і навичок необхідних для виконання певного виду роботи. Кваліфікація ученого – поєднання ерудиції і творчих навичок у проведенні теоретичної та експериментальної роботи.

КЛАСИФІКАЦІЯ – багатоступеневий, розгалужений поділ логічного об'єму поняття, впорядкування об'єктів за сутнісними ознаками. Кліше (від франц. *cliche*, бук. відбиток) – 1) ілюстраційна друкована форма; 2) шаблонна фраза, мовний штамп.

КНИГА ДОСЛІДНИКА ГОЛОВНА – книга, в якій дослідник, крім формулювання теми, наводить схему досліду, його схематичний план, програму та методику проведення основних обліків і спостережень та в яку переносить з польового журналу результати всіх обліків і спостережень у формі вже згрупованого табличного матеріалу. Всі сторінки в такій книзі пронумеровані, а записи ведуться пастою чи чорнилами. Зберігається головна книга в архіві наукової установи (відділу, лабораторії) чи на кафедрі навчального закладу.

КОЕФІЦІЄНТ – числове значення без одиниці виміру. Наприклад, коефіцієнт транспірації показує, скільки одиниці води витрачає рослина на утворення одиниці сухої продукції.

КОЛОКВІУМ (від лат. *colloquium* – співбесіда) – 1) наукові збори, під час яких проводиться обговорення доповідей на визначену тематику; 2) метод перевірки знань студентів, який відбувається у формі бесіди викладача зі студентами.

КОМПЛЕКС (від лат. *complexus* – зв'язок) – сукупність зв'язків предметів, дій, явищ або особливостей, що складають одне ціле.

КОМПЛЯЦІЯ (лат. *compilatio* – крадіжка, грабіж) – неоригінальний, несамостворений твір (літературний чи науковий), запозичення чужих праць. Такий характер мають передусім науковопопулярні твори, деякі види коментарів, словників тощо.

КОМУНІКАЦІЯ (від лат. *communicatio* – зв'язок, повідомлення) – 1) спілкування, що ґрунтується на взаєморозумінні; повідомлення, інформація від однієї людини до іншої або кількох інших; 2) масова комунікація – процес поширення інформації за допомогою технічних засобів.

КОНГРЕС (нім. *kongress* від лат. *congressus* – зустріч, збори) – 1) з'їзд, нарада, що має здебільшого міжнародне значення; 2) у деяких країнах найвищий законодавчий орган (парламент); 3) назва окремих політичних партій у деяких країнах.

КОНКРЕТИЗАЦІЯ (від франц. conretisation) – 1) уточнення, вираження в конкретнішій формі; 2) наведення конкретного прикладу; 3) конкретне поняття – обмеження обсягу поняття.

КОНКРЕТИЗУВАТИ (від франц. concretiser і лат. concretus – згущений) – робити більш наочним, уточнювати.

КОНСПЕКТ (від лат. conspectus – огляд) – короткий письмовий виклад змісту книги, статті, промови, лекції тощо.

КОНСТРУКТИВНИЙ (від франц. constructif) – 1) той, що стосується певної конструкції; необхідний для створення певної будови; 2) засадничий, творчий.

КОНСУЛЬТАЦІЯ (від лат. consultatio – звертання за порадою, прошу поради) – 1) порада, пояснення, настанова спеціаліста; 2) форма навчання, коли викладач проводить бесіду з учнями чи студентами, щоб розширити і поглибити їхні знання; 3) нарада фахівців з якого-небудь питання; 4) установа, що організує надання порад спеціалістами із певних питань (напр., консультація юридична, психологічна і т.д.).

КОНТЕКСТ (від лат. contextus – тісний зв'язок, з'єднання) – 1) уривок тексту, що має закінчену думку, необхідний для визначення сенсу певного слова або фрази, які входять до його складу; 2) перен. у контексті – з урахуванням чого-небудь.

КОНТРОЛЬ - перевірка, нагляд, цензура; один з варіантів схеми досліду, з яким порівнюються дослідні варіанти. Контроль буває абсолютний і виробничий.

КОНФЕРЕНЦІЯ (від лат. conferentia, confero – збираю в одне місце) – збори чи нарада представників громадських, наукових та інших організацій для обговорення і розв'язання окремих актуальних питань.

КОНФОРМІЗМ (від лат. conformis – подібний, відповідний) – 1) пристосуванство, пасивне сприйняття норм і правил, панівних думок тощо, некритичне ставлення до загальників, тенденцій, авторитетів; 2) учення англіканської церкви.

КОНЦЕПЦІЯ (від лат. conception – розуміння, система) – певний спосіб розуміння, трактування певного предмета, явища, процесу, основний погляд на предмет, керівна ідея для систематичного висвітлення.

КООРДИНАЦІЯ (від лат. – з, разом і розташування в порядку) – узгодження, зв'язок, приведення у певну відповідність окремих елементів.

КОПРАЙТ (від англ. copyright – букв. право відтворення) – 1) знак охорони, застереження авторського права; 2) право автора якогось твору на авторське ім'я, право на його використання; авторське право.

КОРЕКЦІЯ (від лат. correctio – виправлення, поліпшення) – виправлення, поліпшення чогось (наприклад тексту). Креативність – творчість як вид діяльності; спрямованість на творення позитивного в умовах вільного вибору і творчої свободи.

КРИТИК (від грец. Kritikos) – 1) письменник, фахом якого є критика творів літератури і мистецтва; 2) особа, яка аналізує та оцінює дію, поведінку тощо інших людей.

КРИТИКА (від грец. kritike – здатність розрізняти) – 1) обговорення, аналіз із метою оцінити і виявити вади певного предмета чи явища; 2) негативна думка про щось; 3) аналіз та оцінка творів літератури та мистецтва.

КРИТЕРІЙ (від грец. kriterion – ознака) – 1) ознака істинності, на підставі якої дається оцінка, пізнання, керування, оптимізація і т.д.; 2) мірило, підстава для оцінки, визначення чи класифікації досліджуваної ознаки, явища, тіла тощо.

КРИТЕРІЙ СТЬЮДЕНТА – показник, за яким роблять висновки про достовірність різниці в дробовому і різницевому методах статистичної обробки даних та про достовірність коефіцієнта кореляції в кореляційному аналізі. Для цього необхідно порівняти фактичне або розрахункове і теоретичне або табличне значення критерію Стюдента. Якщо перше значення дорівнює другому або більше від нього, то різниця між варіантами чи коефіцієнт кореляції вважаються достовірними. Фактичне значення критерію Стю-Дента для різниці (t_d) розраховують за формулою:

$$T_d = \frac{d}{S_d},$$

де d – різниця між середніми даними варіантів, які порівнюються; S_d – похибка різниці. Фактичне значення критерію

Стьюдента для коефіцієнта кореляції (V) розраховують за формулою:

$$T_r = \frac{r}{sr},$$

де r – коефіцієнт кореляції; S_r – похибка коефіцієнта кореляції.

Теоретичне значення цих критеріїв на двох рівнях імовірності ($t_{0,95}$ і $t_{0,99}$) знаходять у спеціальній таблиці за числом ступенів вільності.

КРИТЕРІЙ ТАУ (τ) – показник, за яким перевіряється належність сумнівної дати до даного варіаційного ряду. Такими датами можуть бути перша (найменша за величиною, X_1) і остання (найбільша, X_n). Для перевірки їх сумнівності розраховують відповідно τ_1 і τ_n за формулами:

$$\tau_1 = \frac{x_2 - x_1}{x_{m-1} - x_1} \quad \text{і} \quad \tau_n = \frac{x_n - x_{n-1}}{x_n - x_2}$$

де X_2 – значення другої в ряду дати; X_{n-1} – значення передостанньої дати. Розрахункові значення критерію тау порівнюють з теоретичним значенням цього показника (останній береться з врахуванням кількості дат в ряду зі спеціальної таблиці), фактичне значення τ більше або дорівнює теоретичному, то роблять висновок про сумнівність даної дати та необхідність її вибраковування.

КРИТЕРІЙ ФІШЕРА – показник, за яким роблять висновок про достовірність дослід. Для цього необхідно порівняти f^* (FJ або розрахункове і теоретичне або табличне ($F_{0,95}$ чи $F_{0,99}$) значення критерія Фішера. Якщо перше значення більше за друге, дослід вважається достовірним. Фактичне значення критерія розраховують за формулою

$$F_\phi = \frac{S_v^2}{S_z^2}$$

де S_z^2 – дисперсія варіантів; S_v^2 – дисперсія залишку (похибки). Теоретичне значення критерія Фішера знаходять у спеціальних таблицях за допомогою числа ступенів вільності варіантів (по горизонталі) і залишку (по вертикалі).

КРОК ЕКСПЕРИМЕНТУ – різниця між чисельною характеристикою попереднього і наступного варіантів у схемі досліду. Наприклад, якщо в схему досліду входили обробітки ґрунту на глибини 10-12,15-17,20-22, 25-27 і 30-32 см, то кроком експерименту буде 5 см, тому що якраз на цю величину буде відрізнятись глибина обробітки в суміжних варіантах схеми досліду. Крок експерименту в кожному конкретному випадку має бути таким, щоб різниця між варіантами перевищувала передбачувану похибку досліду. За занадто малого кроку зростає кількість непотрібних варіантів, а при занадто великому кроці можна втратити проміжні ефективні варіанти.

КРУГ - частина площини, обмежена колом.

КРУГОЗІР – обсяг чи широта уявлень, знань, інтересів.

КСЕРОФІТИ – рослини, пристосовані до життя в умовах тривалої посухи.

КУБ – у математиці це добуток трьох однакових множників або третій ступінь будь-якого числа. Його також можна розглядати як правильний шестигранник, усі грані якого – квадрат.

КУБОМЕТР – кубічний метр (1 м^3).

КУЛЬТУРА – рослина певного виду, що вирощується людиною і є одним з об'єктів агрономічних досліджень.

КУЛЬТУРА ПІДРОСЛІДНА (ДОСЛІДНА) – культура, є предметом дослідження. Вона може бути основною і проміжною, підсівною і покривною, однорічною, дво- і багаторічною.

КУМУЛЯЦІЯ – нагромадження в живому організмі отруйних речовин за тривалого їх вживання.

КУРСИВ (від нім. kursiv – скоропис) – похилий друкарський шрифт, подібний до рукописних літер; використовується для виділення частини тексту.

КУРСОВА РОБОТА – робота студента, виконана як підсумок навчання на певному курсі. Сприяє розвитку ініціативи і самостійності, передбачає систематизацію, закріплення та розширення теоретичних знань студента, оволодіння навичками самостійної, теоретичної, експериментальної роботи, роботи з комп'ютерною технікою, користування літературними джерелами тощо.

КУТ – геометрична фігура, утворена двома лініями, які входять з однієї точки.

КУЩЕННЯ – фаза розвитку злакових рослин, під час якої закладаються і формуються вузлові корені та побічні пагони.

Л

ЛАБОРАТОРІЯ – елементарна одиниця наукової установи, складова частина кафедри вузу або окрема наукова установа у складі Академії наук чи на виробництві. Лабораторії, в яких вирішуються актуальні прикладні завдання галузі, називаються галузевими, а ті, в яких вирішуються науково-технічні проблеми з фундаментальних наук, – проблемними.

ЛАКМУС – кислотно-лужний індикатор, який в кислому середовищі набуває червоного кольору, а в лужному – синього.

ЛАНКА – складова частина чогось цілого.

ЛЕГКОВАЖНІСТЬ – необачність у дії; необдуманість вчинків чи рішень; несерйозність.

ЛЕДВЕ – з великим зусиллям; майже непомітно; слабо.

ЛЕПТА – вклад у щось; частка чогось.

ЛЕКЦІЯ – (від лат. lectio – читання, lego – читаю) – 1) системний, послідовний виклад навчального матеріалу з будь-якого питання, теми, розділу, предмета, методів науки; 2) публічний виступ на будь-яку тему; 3) виклад певної дисципліни у вищих навчальних закладах під час усної розповіді викладача.

ЛІЗИМЕТР – посудина для проведення лізиметричних досліджень, яка вставляється у заздалегідь викопану у відкритому ґрунті яму. Лізиметри висотою переважно 1-1,5 м можуть бути бетонними об'ємом 1-2 м³ або металевими з діаметром циліндрів 20-100 см. У дні кожного лізиметра є отвір, через який збирають промивні води для хімічних аналізів. Для цього під лізиметром влаштовують спеціальний коридор. Сам же лізиметр залежно від мети досліджень може наповнюватись насипним ґрунтом чи ґрунтовим монолітом, з вирощуванням рослин чи без них.

ЛІКВІДАЦІЯ – припинення діяльності чи існування; фізичне знищення.

ЛІМІТ – гранична норма; норма, в межах якої дозволяється користуватись чим-небудь.

ЛІНІЯ – риска; вузька смужка на якійсь поверхні, яка визначає межу; потомство гомозиготної самозапилюваної рослини.

ЛІТЕРАТУРА – сукупність друкованих праць з певної галузі знань чи з певного питання.

ЛІТО – пора року між весною і осінню.

ЛІТОПИС – послідовний (у хронологічній послідовності) запис будь-яких подій.

ЛІТР – одиниця ємності у міжнародній метричній системі мір, яка дорівнює 1000 см³.

ЛІЦЕНЗІЯ – дозвіл на право використання чого-небудь.

ЛОГАРИФМ – показник степеня, до якого потрібно піднести число-основу, щоб одержати певне число.

ЛОГІКА (від грец. *logike* – слово, поняття, розум, роздумування) – 1) наука про закони та форми мислення; 2) хід міркувань, побудова висновків; 3) внутрішня закономірність, зумовленість, (напр., логіка розвитку подій).

ЛЯЛЕЧКА – стадія розвитку комахи, в якій вона не рухається і не живиться; личинка в коконі.

М

МАГІСТР (від лат. *magister* – начальник, учитель; *magnus* – великий) – 1) освітньо-кваліфікаційний рівень спеціаліста, який здобувається на підставі кваліфікації бакалавра або спеціаліста шляхом поглиблення спеціальних умінь і знань, здатності використовувати нові знання для вирішення проблемних професійних завдань у певних галузях; 2) титул деяких службовців у Стародавньому Римі.

МАГІСТРАНТ (від лат. *magistrandus* – навчаю) – особа, що склала екзамен на звання магістра, але ще не захистила дисертації.

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА – самостійне дослідження, виконане студентом на завершальному етапі навчання в університеті. Є кваліфікаційним документом, на підставі якого Державна екзаменаційна комісія визначає рівень теоретичної підготовки випускника, його готовність до самостійної роботи за фахом, приймає рішення про присвоєння кваліфікації.

МАСШТАБ – відношення величини довжин зображення (на карті тощо) до величини довжин самих зображуваних предметів, об'єктів, відстаней тощо.

МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА – розділ математики, який опирається на теорію вірогідності і присвячений методам систематизації та обробки результатів досліджень. Використовується для виявлення, аналізу і обґрунтування закономірностей явищ, які вивчаються.

МАТЕРІАЛ – те, з чого щось виготовляють (сировина); що призначене для чогось (садивний матеріал); зібрання відомостей чи даних досліджень (табличний матеріал).

МЕТА – це те, до чого прагнуть, чого хочуть досягти; заздалегідь намічене завдання.

МЕТОД (від грец. *methodos* – спосіб пізнання) – спосіб досягнення мети, сукупність прийомів та операцій теоретичного, практичного освоєння дійсності, спосіб певним чином організованої людської діяльності. Методи можуть бути: аналогій, гіпотетичний, закономірності, ідеалізації, індукції і дедукції, виключень, класифікації, контрольних запитань,

моделювання, «мозкової атаки», нормативний, відбору, парадоксу, проб, ранжування, синтезу, систематизації, спрощення, фокусування, формалізації, екстраполяції, емпатії тощо.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ ЗАГАЛЬНОНАУКОВІ – це методи, спільні для будь-яких наукових досліджень.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ СПЕЦІАЛЬНІ – це такі методи, які застосовують в конкретно-наукових дослідженнях, в тому числі й агрономічних. В останніх використовуються лабораторний, вегетаційний, лізиметричний, вегетаційно-польовий, польовий і експедиційний методи.

МЕТОДИКА – сукупність взаємопов'язаних способів та заходів доцільного проведення будь-якої, в т.ч. і дослідницької, роботи, їх перелік та короткий опис.

МЕТОДОЛОГІЯ (від грец. *methodos* – спосіб пізнання і *logos* – вчення) – вчення про способи організації і побудови теоретичної і практичної діяльності людини.

МОДЕЛЮВАННЯ (від франц. *modeler* – ліпити, формувати) – метод пізнання явищ і процесів, що ґрунтується на заміні, теоретичній або експериментальній, об'єкта досліджень (оригіналу) подібним до нього (моделлю).

МОНІТОРИНГ (від англ. *monitoring* – спостереження) – спостереження, оцінка і прогноз системи або її навколишнього середовища.

МОНОГРАФІЯ (від грец.: один і пишу) – наукове видання, присвячене дослідженню однієї теми чи проблеми, виконане одним (одноосібна монографія) чи кількома авторами (колективна монографія). Як правило, подається оригінальна концепція розуміння об'єкта, узагальнюється значний теоретичний і прикладний матеріал. Обсяг – не менше 100 сторінок.

МОНТАЖ (від франц. *montage*, бук. – підйом, підіймання) – 1) добір і з'єднання частин (елементів) в одне ціле; 2) у кіно, на телебаченні – добір і з'єднання окремих сцен та епізодів фільму, передачі в необхідній послідовності.

МУТАЦІЇ – раптові спадкові зміни організму, окремих його частин, ознак або властивостей. За характером походження му-

тації поділяються на природні (спонтанні) і штучні (індуковані, експериментальні).

Н

НАБЛИЖЕНО – не зовсім точно, приблизно, в результаті заокруглення.

НАВАЖКА – точно зважена для аналізу кількість досліджуваного об'єкта, матеріалу тощо.

НАДБАННЯ – результат роботи, в т.ч. і дослідницької; здобуток.

НАДУМАНІСТЬ – відсутність чогось реального чи природного.

НАДХОДЖЕННЯ – все те, що надходить куди-небудь і потрапляє в певне середовище, в чась розпорядження; прибуткова стаття балансу.

НАПРЯМ – спрямованість думок, явища; наукова школа.

НАСЛІДОК – те, що виходить, впливає з чого-небудь; результат чогось, в т.ч. і досліджень.

НАУКА – 1) сфера людської діяльності, функцією якої є вироблення і систематизація об'єктивних знань про дійсність; 2) одна з форм суспільної свідомості, що дає об'єктивне відображення світу; 3) система знань про закономірності розвитку природи і суспільства та способи впливу на навколишній світ.

НАУКОВА ДІЯЛЬНІСТЬ – інтелектуальна творча діяльність, спрямована на одержання і використання нових знань. Основними її формами є фундаментальні та прикладні наукові дослідження.

НАУКОВА НОВИЗНА – наукові результати, що оцінюються за такими критеріями, як: вперше отримано, удосконалено, здобуло подальший розвиток.

НАУКОВА ПРОБЛЕМА – конкретне питання, що виникає, коли наявних знань не достатньо для вирішення конкретного завдання, і спосіб, за допомогою якого можна здобути відомі знання, невідомий.

НАУКОВА РОБОТА – дослідження з метою одержання наукового результату.

НАУКОВИЙ НАПРЯМ – сфера наукових досліджень наукового колективу, спрямованих на вирішення значних завдань у певній галузі наук.

НАУКОВИЙ ПРАЦІВНИК – вчений, який за основним місцем роботи та відповідно до трудового договору (контракту) професійно займається науковою, науково-технічною, науково-організаційною або науково-педагогічною діяльністю та має відповідну кваліфікацію незалежно від наявності наукового ступеня або вченого звання, підтверджену результатами атестації.

НАУКОВИЙ РЕЗУЛЬТАТ – нове знання, одержане в процесі фундаментальних або прикладних наукових досліджень та зафіксоване на носіях наукової інформації у формі звіту, наукової праці, наукової доповіді, наукового повідомлення про науково-дослідну роботу, монографічного дослідження, наукового відкриття тощо.

НАУКОВИЙ ФАКТ (від. лат. *factum* – зроблене) – складова наукового знання, що відображає об'єктивні властивості речей і процесів, на основі яких визначаються закономірності явищ, вибудовують теорії, формулюють закони.

НАУКОВО-ОРГАНІЗАЦІЙНА ДІЯЛЬНІСТЬ – діяльність, що спрямована на методичне, організаційне забезпечення та координацію наукової, науково-технічної та науково-педагогічної діяльності.

НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ – педагогічна діяльність у вищих навчальних закладах та закладах післядипломної освіти III–IV рівня акредитації, пов'язана з науковою та (або) науково-технічною діяльністю.

НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИЙ ПРАЦІВНИК – вчений, який за основним місцем роботи займається професійно педагогічною та науковою або науково-технічною діяльністю у вищих навчальних закладах та закладах післядипломної освіти III–IV рівня акредитації.

НАУКОВО-ПРИКЛАДНИЙ РЕЗУЛЬТАТ – нове конструктивне чи технологічне рішення, експериментальний зразок, закінчене випробування, розробка, яка впроваджена або може бути впроваджена у суспільну практику. Науково-прикладний результат може бути у формі звіту, ескізного

проекту, конструкторської або технологічної документації на науково-технічну продукцію, натурального зразка тощо.

НАУКОВО-ТЕХНІЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ – інтелектуальна творча діяльність, спрямована на одержання і використання нових знань у всіх галузях техніки і технологій. Її основними формами (видами) є науково-дослідні, дослідно-конструкторські, проектно-конструкторські, технологічні, пошукові та проектно-пошукові роботи, виготовлення дослідних зразків або партій науково-технічної продукції, а також інші роботи, пов'язані з доведенням наукових і науково-технічних знань до стадії практичного їх використання.

НЕДОЛІК – упущення, помилка у якійсь роботі; негативна риса чи ознака; відхилення від норми.

НЕДОЦІЛЬНІСТЬ – невідповідність поставленій меті.

НЕЙМОВІРНО – нереально, неправдоподібно, неможливо, незвичайно.

НЕЙТРАЛІЗАЦІЯ – усунення кислотності розчину за допомогою лугів, а лужності – за допомогою кислоти.

НЕМИНУЧІСТЬ – обов'язковість, неодмінність, необхідність.

НЕОБҐРУНТОВАНІСТЬ – відсутність достатньої кількості фактів чи доказів; бездоказовість.

НЕОПУБЛІКОВАНИЙ ДОКУМЕНТ – не поданий для широкого (публічного) використання документ.

НЕПОДІЛЬНІСТЬ – відсутність ділення; цілісність.

НЕРОЗМІРНІСТЬ – відсутність розмірності, пропорційності; невідповідність чому-небудь щодо величини чи розміру.

НЕСКІНЧЕННІСТЬ – відсутність видимих меж; необмеженість.

НЕСТАЧА – відсутність; те, чого не вистачає.

НЕСУМІСНІСТЬ – непоєднаність; біохімічний незбіг тканин, що перешкоджає їх приживленню до тканин іншого організму; неможливість висівання на полі двох культур одна після однієї.

НЕТТО – маса товару без тари і упаковки.

НИЗКА – однорідні предмети чи явища; сукупність предметів чи явищ, розташованих послідовно один за одним.

НИЗХІДНИЙ – той, що зменшується чи знижується або зникає зовсім.

НІВЕЛЮВАННЯ – усування відмінностей; вирівнювання родючості ґрунту в межах досліду чи окремої ділянки.

НОВАЦІЯ – нововведення.

НОВИЗНА – усе нове, недавно пізнане, що було до цього невідомим або мало вивченим.

НОМЕР – порядкове число предмета серед однорідної сукупності.

НОМОГРАМА – спеціальне креслення (рисунок), яким зображується функціональна залежність між величинами.

НОРМА – установлена міра, розмір чого-небудь. У сільськогосподарському виробництві це може бути норма добрива, норма висіву насіння, норма поливу тощо.

НОТАТКИ – стислі записи, помітки для пам'яті.

НОУ-ХАУ (ЗНАЮ ЯК) – сукупність науково-технічних знань, навичок, заходів чи важелів, які пов'язані з технологією вирощування культур чи виробництва певної продукції.

НУМЕРАЦІЯ – цифрове позначення порядкових номерів предметів (у досліді – ділянок, варіантів, повторностей чи повторень тощо).

О

ОБГОВОРЕННЯ – обмін поглядами чи міркуваннями при детальному аналізі чогось (наприклад, результатів досліджень).

ОБҐРУНТОВАНІСТЬ – підтвердженість чимось вагогим, доказованість; переконливість.

ОБ'ЄКТ (від лат. *objectus* – предмет) – 1) зовнішній світ, що існує поза нами, незалежно від нашої свідомості і є предметом пізнання, практичної дії суб'єкта; 2) явище, предмет, особа, на які спрямована певна діяльність чи увага.

ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕННЯ – предмет чи явище, на які націлена увага дослідника. Об'єктами агрономічних досліджень можуть бути рослини (культурні чи бур'яни), середовище їх життєдіяльності (різні ґрунти чи штучні субстрати), засоби виробництва (добрива, гербіциди, знаряддя), окремі елементи агротехніки чи цілі технології.

ОБ'ЄКТИВНІСТЬ – 1) принцип пізнання, що ґрунтується на визнанні дійсності в її реальних закономірностях і загальних формах; 2) відповідність об'єктивній дійсності, неупередженість; 3) причетність до об'єктивного пізнання; 4) існування поза людською свідомістю незалежно від неї; 5) відсутність упередженості і суб'єктивного ставлення.

ОБЛІК – це система реєстрації процесів, їх результати об'єктів досліджень у кількісному і якісному виявах.

ОБСЯГ – кількісний вираз чого-небудь; розмір, величина.

ОГЛЯД – обстеження з метою перевірки чи контролю (наприклад, огляд ділянки перед збиранням врожаю комбайном з метою виявлення в посіві сторонніх предметів, повноти рослин тощо).

ОГЛЯД (науковий) – науковий документ, що містить систематизовані дані з певної тематики, отриманий в результаті аналізу першоджерел і призначений для ознайомлення із сучасним станом певних наукових проблем і перспективами їх розвитку. Аналітичний огляд містить критичну оцінку інформації, поданої у досліджуваних матеріалах; реферативний огляд існує у вигляді реферату з використанням низки первинних документів; тематичний огляд складений на підставі аналізу первинних матеріалів, об'єднаних однією темою.

ОДИНИЦЯ – найменше ціле число, перше в десятку, а також цифра 1, якою воно позначається; остання цифра багатозначного числа; умовна величина, яку прийнято за основу при змірюванні чи визначенні однорідних з нею величин.

ОКОМІРНО – визначення розмірів без використання приладів; визначення стану досліджуваного об'єкту на око.

ОПИС – перелік предметів чи документів, підготовлений для обліку, інвентаризації.

ОПОНЕНТ (від нім. *opponent* і лат. *opponens* – той, що протиставляє, заперечує) – фахівець, який спростовує чи заперечує твердження доповідача, супротивника у диспуті.

ОРИГІНАЛ (науковий) (від франц. *original* і лат. *originalis* – походження) – 1) рукописний або друкований документ, підписаний автором або керівником відповідної установи, організації.

ОЦІНКА – думка або міркування про якість, характер чи значення чого-небудь; прийняте позначення якості знань.

ОЦІНКА ІНТЕРВАЛЬНА – це оцінка, яка характеризується двома числами – межами інтервалу, що охоплює (покриває) оцінюваний параметр. Така оцінка являє собою інтервал, в якому із заданою імовірністю знаходиться шуканий параметр.

ОЦІНКА СТАТИСТИЧНА – це наближене значення шуканого параметра генеральної сукупності, яке отримане за результатами вибірки і забезпечує можливість прийняття обґрунтованих рішень про досліджувані параметри генеральної сукупності.

ОЦІНКА ТОЧКОВА – це оцінка, яка визначається одним числом.

П

ПАМ'ЯТЬ – здатність до відтворення минулого досвіду, одна з основних здатностей нервової системи, що дозволяє тривалий час утримувати інформацію про події навколишнього світу та реакції організму.

ПАРАМЕТР – величина, що входить до математичної формули і зберігає своє постійне значення лише за цих умов; величина, властива якому-небудь предметові, пристрою, явищу. Параметр повинен бути вимірюваним, виражатись одним числом, бути однозначним і точним статистично, універсальним і повним, мати фізичний зміст.

ПАТЕНТ (від лат. patens – відкритий, явний) – 1) свідоцтво, яке видають винахідникові для засвідчення його авторства та виключних прав на винахід; 2) документ, що надає якесь право або привілей.

ПЕРІОД – проміжок часу, обмежений певними календарними датами чи подіями; певна стадія чи фаза розвитку чого-небудь (наприклад, ембріональний період).

ПЕРІОД ВЕГЕТАЦІЇ – характерний для кожного виду рослин час росту від появи сходів чи пробудження сплячих бруньок до створення насіння чи припинення росту органів вегетативного розмноження.

ПЕРІОДИЗМ – біологічна ритміка різних функцій особин чи їх окремих органів, яка хоч і має ендогенну основу, але часто виникає під впливом екзогенних (зовнішніх) факторів.

ПІДДОСЛІДНИЙ – той, що є об'єктом наукового дослідження.

ПЛАГІАТ (лат. plagio – викрадаю) – зумисне привласнення авторства на чужий твір (літератури, живопису, науки тощо) в цілому або його частини. Особа, що постраждала від плагіату, має право на цивільно-правовий захист авторства, зокрема на відшкодування збитків, публікації в пресі про допущене порушення.

ПЛАН (від лат. planum – площина) – 1) система взаємопов'язаних завдань, що визначають строки, порядок і послідовність виконання програм, окремих робіт, операцій; 2) порядок, послідовність викладу матеріалу; 3) задум чи проект, що передбачає перебіг чи розвиток якихось явищ або подій; 4) заздалегідь накреслена програма заходів та порядок їх виконання; розташування частин чого-небудь в умовних знаках і певному масштабі на площині.

ПЛАН ДОСЛІДУ СХЕМАТИЧНИЙ – це план у вигляді схеми, на якій вказані точні розміри усієї площі, яку займає дослід, вказані площі повторень, ділянок та захисних смуг, міри і розміщення всіх цих елементів. За схематичним планом дослід переносять в натуру: виділяють і фіксують загальні межі, межі окремих повторень і ділянок. Дуже важливо, щоб площа повторень і ділянок точно відповідала зазначеним на схемі розмірам, а всі ділянки у всіх повтореннях обов'язково повинні мати однакову довжину і ширину та бути прямокутної форми.

ПЛАНУВАННЯ – розробка плану. В дослідницькій роботі це надзвичайно відповідальний і складний процес, тому що від якості планування досліджень залежить достовірність, точність і ефективність дослідів. В планування входить визначення завдання і об'єктів досліджень, розробка схеми дослідів та оптимальної його структури (кількості варіантів і повторностей, величини і форми ділянок тощо).

ПЛАНУВАННЯ ДОСЛІДУ МАТЕМАТИЧНЕ – це планування дослідів, результати яких можна відтворити, а

фактори можна регулювати. Прикладом регульованих факторів можуть бути глибини обробітку ґрунту, строки сівби, норми удобрення тощо.

ПОВІДОМЛЕННЯ – 1) те, що сповіщається комусь у письмовій чи усній формі; 2) публічний виступ чи невелика доповідь на якусь тему; 3) форма, в якій передається інформація в процесі комунікації; 4) впорядкована послідовність відомостей (даних), призначена для передачі в комунікативно-інформаційному процесі (зокрема й науковому).

ПОВТОРНІСТЬ ДОСЛІДУ – кількість ділянок з однаковими варіантами. Вона може бути просторовою (в різних місцях дослідів) і в часі (кількість короткотермінових дослідів протягом одного або кількох років).

ПОКАЗНИК – дані, які свідчать про кількість чи якість чого-небудь, в т.ч. і про результати дослідницької роботи.

ПОКАЖЧИК – напис або який-небудь знак (стрілка тощо), що вказує напрям руху, місце розташування, величину на контрольно-вимірному приладі.

ПОЛОЖЕННЯ – місце розташування у просторі; сукупність обставин, що створюють певне становище; твердження чи думка, що лежить в основі чого-небудь.

ПОМИЛКА – неправильність у підрахунках чи напис слова, у вчинках чи діях; неточність у схемі дослідів; відхилення від запланованого.

ПОМИЛКИ РЕЄСТРАЦІЇ – це помилки, які виникають внаслідок неправильного встановлення фактів або неправильного їх запису, або того та іншого разом.

ПОНЯТТЯ – форма мислення, що забезпечує пізнання сутності явищ, процесів, узагальнення їх ознак.

ПОРІВНЯННЯ – метод пізнання дійсності, покликаний встановити спільні й відмінні параметри між процесами, явищами, об'єктами.

ПОСТУЛАТ (від лат. *postulatum* – вимога) – твердження, яке при побудові наукової теорії сприймають без доказів як вихідне.

ПОТЕНЦІАЛ – величина, яка характеризує запас енергії тіла; запас чого-небудь, резерв; прихована здатність. Наприклад, потенціал урожайності зерна кукурудзи окремих гібридів за

оптимальних умов вирощування сягає 200 ц/га і більше, хоч у виробничих умовах фактична урожайність набагато нижча.

ПОХИБКА – різниця між точною величиною чого-небудь і величиною, знайденою при вимірюванні. Розрізняють похибки випадкові і систематичні, грубі та однобічні тощо.

ПОШУК – творча робота, спрямована на відкриття нового в науці.

ПОЯСНЕННЯ – з'ясування особливостей ситуації, розкриття мотивів, причин певних процесів, явищ, подій.

ПРАВИЛО – умова, якої необхідно дотримуватися, виконуючи певну дію.

ПРЕДМЕТ – те, на що спрямована діяльність людини; коло знань, що становить окрему дисципліну викладання.

ПРЕЗЕНТАЦІЯ – публічне представлення чогось нового що недавно з'явилося, було створене.

ПРИЙОМ – метод дослідження чи вивчення чого-небудь; спосіб виконання або здійснення.

ПРИКЛАДНІ НАУКОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ – наукова і науково-технічна діяльність, спрямована на одержання і використання знань для практичних цілей.

ПРИЛАД – інструмент, предмет чи їх сукупність, необхідні для виконання певної роботи.

ПРИМІРНИК – екземпляр; одиничний предмет серед ряду однорідних.

ПРИМІТКА – короткий запис, що є поясненням до якогось тексту.

ПРИНЦИП (від лат. *principium* – начало, основа) – 1) правило, покладене в основу діяльності людини, організації тощо; 2) вихідний пункт теорії; 3) те, що становить основу певної сукупності знань. Існують принципи: загального зв'язку, ієрархії, нормативності, оптимальності, розвитку, системності, управління, формалізації, цілісності та ін.

ПРИНЦИП ЄДИНОЇ ЛОГІЧНОЇ ВІДМІНИ – це правило, за яким дослідник може змінювати лише фактор, який вивчається, за умови постійності інших умов досліду. Наприклад, якщо в досліді планується вивчення різних норм добрив, то варіанти між собою повинні різнитися лише нормами добрив, а вся решта

елементів агротехніки (попередники, обробіток, строки чи способи сівби, норми висіву насіння тощо) повинні бути однаковими в межах всього досліджу.

ПРИНЦИП ФАКТОРІАЛЬНОСТІ – принцип, за яким схема досліджу повинна передбачати випробування всіх можливих поєднань намічених до вивчення факторів і їх градацій. Намагання скоротити схему шляхом виключення нецікавих варіантів веде до втрати значної кількості інформації, не дозволяє встановити взаємодію факторів, що в результаті зводить експеримент До простого однофакторного досліджу.

ПРИПУЩЕННЯ – наукова гіпотеза; думка про можливість чого-небудь.

ПРИРІСТ – збільшення в розмірах, масі, кількості та ін.; новоутворені гілки на рослині; молоді пагони.

ПРОБЛЕМА (від грец. *problema* – задача) – знання про незнання, питання чи комплекс питань, що виникають у процесі пізнання і вимагають відповіді; у широкому значенні – складне теоретичне або практичне питання, яке потребує вивчення і вирішення; у науці – суперечлива ситуація, що виступає у вигляді різнорідних позицій у поясненні певних явищ, об'єктів, процесів і вимагає адекватної теорії для її вирішення.

ПРОГНОЗ (від грец. – передбачення) – ймовірне науково обґрунтоване судження про перспективи, можливі ситуації, становище того чи іншого явища у майбутньому, про альтернативні шляхи і терміни їх здійснення.

ПРОГРАМА (від грец. *programma* – оголошення, розпорядження, указ) – 1) план діяльності; 2) виклад основних положень і цілей діяльності чи роботи окремого суб'єкта чи сукупності людей, організацій; 3) короткий виклад змісту навчальної дисципліни; 4) упорядкована послідовність дій для комп'ютерів, що реалізує алгоритм вирішення певних задач.

ПРОГРАМА ДОСЛІДЖЕННЯ – проект наміченого ходу дослідження, в якому вказують точні межі дослідної роботи, схеми дослідів, описують супутні умови проведення дослідів і спостережень, приводять методику і основні елементи технологій дослідження.

ПРОЕКТ – задуманий план дій; намір.

ПРОТОКОЛ – документ, який засвідчує якийсь факт чи подію.

ПРОЦЕС – послідовна зміна станів або явищ, що відбувається закономірним порядком.

ПУБЛІКАЦІЯ – те, що надруковано, видано (стосується наукових статей).

ПУНКТ – окремих розділ документа або частини тексту, що звичайно позначається цифрою чи буквою.

ПУНКТИР – переривчаста лінія, утворена короткими рисками або крапками.

Р

РАДА – спільне обговорення чогось (наприклад, програми досліджень чи їх результатів); колегіальний керівний орган якоїсь організації чи установи (вчена рада).

РАКУРС – кут зору.

РЕАКЦІЯ – відповідь організму на зовнішнє чи внутрішнє подразнення; хімічна взаємодія між двома чи кількома речовинами, що призводить до створення нових речовин.

РЕГРЕС – рух назад, занепад, зміни у гірший бік. У біології – спрощення організмів у процесі еволюції.

РЕДАГУВАННЯ – перевірка і виправлення писаного тексту; оформлення тексту згідно загальноприйнятих вимог (стандартів).

РЕЗУЛЬТАТ – остаточний, кінцевий підсумок певної діяльності чи наслідок будь-якої роботи, в т.ч. і дослідницької.

РЕЗЮМЕ – стислий виклад суті доповіді, дискусії, статті, звіту тощо; стислий висновок зі сказаного, написаного чи прочитаного.

РЕКОМЕНДАЦІЯ – порада, вказівка чи пропозиція; позитивний відзив на щось із порукою за нього.

РЕОРГАНІЗАЦІЯ – перебудова, перетворення; зміна і структури (схеми досліджу, наприклад).

РЕПРЕЗЕНТАТИВНІСТЬ – характерність, типовість для чого-небудь. У варіаційній статистиці репрезентативність – це відповідність характеристик вибіркової сукупності характеристикам генеральної сукупності. Забезпечується вона

правильною організацією вибіркового обстеження. Щоб вибіркова сукупність точно відображала співвідношення в генеральній сукупності, вибірка має здійснюватись об'єктивно: відібрана частина одиниць у відношенні до середньої величини ознаки повинна бути ніби представником тієї сукупності, з якої проводився відбір.

РЕФЕРАТ (від лат. *refero* – повідомляю) – стислий письмовий або усний публічний виклад змісту однієї або кількох наукових праць, що стосуються певної проблеми чи літературного твору. Різновид – автореферат, тобто короткий виклад положень наукового дослідження, власної праці, зокрема наукової чи літературної; стислий переказ її концепції з характеристикою методів і методики дослідження, зроблений письмово самим автором. Як правило, подається разом із дисертацією і публікується окремою брошурою.

РЕФЕРАТИВНИЙ ЖУРНАЛ – періодичне видання довідково-бібліографічного характеру, що містить інформацію про новітні досягнення з відповідних галузей знань, стисло передає основний зміст окремих видань, статей, електронних джерел тощо.

РЕЦЕНЗІЯ – критичний розбір наукової праці чи іншої з метою рекомендації (чи відхилення) її до друку чи захисту.

РИТОРИКА (від грец. *rhetorike* – ораторське мистецтво) – наука красномовства.

РІШЕННЯ – спосіб вирішення, зображення, подання, розв'язання чого-небудь.

РОЗМІР – величина чи обсяг чого-небудь в одному або кількох вимірах.

РОЗРОБКА – результат дослідження певного питання чи вирішення певної проблеми.

С

САМОСТІЙНА РОБОТА – навчальна діяльність студентів, спрямована на вивчення й оволодіння матеріалом навчального предмета без безпосередньої участі викладача.

СЕРТИФІКАЦІЯ – офіційна атестація програми, в т.ч. і програми наукових досліджень.

СЕМІНАР (від лат. *seminare* – розсадник) – форма групових занять із певної дисципліни або теми при активній участі слухачів, студентів, учнів.

СИМВОЛ (від грец. – знак, пізнавальна прикмета) – ідея, образ або об'єкт, що має власний зміст і одночасно подає в узагальненій, нерозвиненій формі дещо інший зміст.

СИМПОЗИУМ (від лат. *symposium*, грец. *symposion*) – 1) нарада з певного питання; 2) у стародавніх греків і римлян – бенкет з музикою, розвагами, бесідою.

СИМПТОМ – характерний вияв або ознака будь-якого захворювання.

СИНЕКТИКА – один із методів підвищення творчої продуктивності, спрямований на подолання стереотипів у мисленні.

СИНТЕЗ (від грец. *synthesis* – складання) – 1) об'єднання раніше виокремлених частин у ціле, в якому протиріччя і протилежність послаблюються або знімаються; 2) метод наукового дослідження предметів і явищ в цілісності, єдності та взаємозв'язку їх частин.

СИСТЕМА (від грец. *Systema* – утворення) – сукупність окремих елементів, одиниць чи частин, об'єднаних за спільною ознакою чи призначенням. Наприклад, система обробітку ґрунту при вирощуванні певної культури включає заходи допосівного і післяпосівного обробітку

СИСТЕМАТИЗУВАТИ – приводити в певну систему, розташовувати у визначеному порядку, встановлювати певні закономірності.

СИСТЕМАТИКА – групування чи класифікація предметів і явищ; розділ ботаніки, який розподіляє рослини на види, роди і родини з описом основних їх характеристик.

СИСТЕМНИЙ ПІДХІД – принцип пізнавальної і практичної діяльності, що ґрунтується на системному відображенні дійсності.

СИТУАЦІЙНИЙ ПІДХІД – аналіз результатів функціонування системи у різних ситуаціях, вивчення динаміки зміни цих результатів.

СЛОВО КЛЮЧОВЕ – слово або словосполучення, що найбільш повно відображає зміст і суть наукової праці або її частини.

СПОСІБ – певна дія для добування необхідної інформації чи отримання бажаного результату.

СПОСТЕРЕЖЕННЯ – це метод пізнання, за якого проходить кількісна або якісна реєстрація сторін розвитку явища, що цікавить дослідника, констатація наявності тієї або іншої його ознаки чи властивості. Спостереження в агрономії поділяються на дві групи: 1 – спостереження за факторами зовнішнього середовища (наприклад, за елементами погоди); 2 – спостереження за рослинами (це фіксація фенофаз тощо).

СПОСТЕРЕЖЕННЯ МЕТЕОРОЛОГІЧНІ – це систематичні спостереження за температурою повітря і ґрунту, опадами, напрямом і силою вітру, вологістю повітря і ґрунту.

СПОСТЕРЕЖЕННЯ СТАТИСТИЧНЕ – це планомірний науково організований процес збирання даних щодо масових явищ і процесів, які відбуваються в навколишньому середовищі шляхом їх реєстрації за спеціальною програмою, розробленою на основі статистичної методології.

СПОСТЕРЕЖЕННЯ ФЕНОЛОГІЧНІ – це реєстрація фаз розвитку рослин за зовнішніми ознаками. У кукурудзи, наприклад, розрізняють такі фази: сходи; викидання волотей; квітування; молочну, молочно-воскову, воскову і повну стиглість. Під час фенологічних спостережень відмічають початок фази (коли до неї вступило 10-15% рослин) і повну фазу (70-75% рослин).

СПРОБА – відтворення певного явища або спостереження за новим явищем у певних умовах з метою його дослідження.

СТАН – обставини чи умови, в яких перебуває досліджуваний об'єкт; ситуація, зумовлена певними обставинами чи умовами; сукупність ознак чи рис, що характеризують предмет або явище в даний момент.

СТАНДАРТ (від англ. standard – норма, зразок, мірило) – в широкому значенні: зразок, еталон, модель; нормативно-технічний документ із стандартизації, що встановлює комплекс норм, правил, вимог до об'єкта стандартизації, затверджується компетентним органом. В науково-дослідній роботі стандартом може бути контроль, який застосовується при сортовипробуванні. Ним може бути один з найкращих зареєстрованих і поширених у виробництві сортів чи гібридів сільськогосподарських культур.

СТАНДАРТИЗАЦІЯ – діяльність щодо встановлення оптимальних правил, вимог, загальних принципів чи характеристик, які стосуються різних видів занять чи їх результатів. Ця діяльність проявляється зокрема в процесі розробки, видання та застосування нормативних документів.

СТАТИСТИКА (від лат. status – держава) – 1) вид суспільної діяльності, спрямований на отримання, обробку й аналіз інформації, що характеризує політичні закономірності суспільства в усьому різноманітті, у нерозривному зв'язку з якісним змістом; 2) галузь суспільних наук, де подаються загальні питання виміру й аналізу масових кількісних відношень і взаємозв'язків; 3) наука, яка вивчає кількісні зміни у розвитку суспільства та економіки і займається обробкою результатів цього вивчення з науковою і практичною метою.

СТАТТЯ – науковий твір невеликого розміру в журналі чи збірнику.

СТИЛЬ (від лат. stilus, грец. stylos – паличка для письма) – 1) індивідуальна манера, своєрідні ідейно-художні особливості митця; 2) функціональний різновид літературної мови (напр., науковий, художній, публіцистичний тощо); 3) особливості мовлення, побудова мовлення згідно з нормами синтаксису тощо.

СТРУКТУРА (від лат. structura – побудова, розміщення) – 1) упорядкованість відношень, що зв'язують елементи системи і сприяють її рівновазі; 2) спосіб організації системи, тип зв'язків; 3) взаєморозміщення та взаємозв'язок складових частин цілого.

СТУПІНЬ – порівняльна величина, що характеризує розмір чи інтенсивність, етап чи стадію розвитку чого-небудь; етап чи рівень, на якому перебуває досліджуваний об'єкт.

СУБ'ЄКТ – предмет судження.

СУБ'ЄКТИВНІСТЬ – упереджений погляд; брак об'єктивності.

СУБСТРАТ – опорний екологічний елемент, що в окремих випадках одночасно може бути і поживним середовищем. Субстратом для наземних рослин є ґрунт, а для водних – дно водойм.

СУДЖЕННЯ – висловлена думка, у якій дещо стверджується про об'єкт дослідження. Вона може бути об'єктивною або помилковою.

СУКУПНІСТЬ – неподільна єдність об'єктів, яку належить вивчити і яку називають генеральною сукупністю.

СУКУПНІСТЬ ВИБІРКОВА – сукупність одиниць, відібраних з генеральної сукупності для дослідження на основі науково розроблених принципів. За об'ємом вона може бути малою (до 30 об'єктів) і великою.

СУКУПНІСТЬ ГЕНЕРАЛЬНА – це загальна чисельність одиниць, які в сумі складають єдине ціле досліджуваного об'єкту і які підлягають вивченню.

СУКУПНІСТЬ СТАТИСТИЧНА – це низка однорідних у певному відношенні елементів (фактів, явищ тощо), які мають єдину якісну основу, але різняться між собою певними ознаками.

СУМА – результат додавання двох або більше величин; загальна кількість чи сукупність чого-небудь.

СХЕМА (від грец. *schema* – вид, форма) – 1) умовне креслення, що розкриває принцип побудови або функціонування чого-небудь; 2) зображення або опис у загальних рисах; попередній план; 3) абстрактне, спрощене зображення чого-небудь, загальна готова формула.

СХЕМА ДОСЛІДУ – це перелік логічно підібраних варіантів з визначеними контролями, об'єднаних конкретною темою чи ідеєю. Наприклад, при вивченні сортів схема дослідження включає районовані та перспективні сорти; схема дослідження з вивченням попередників включає вже відомі і маловивчені в певному регіоні попередники для даної сільськогосподарської культури і т.д. За охопленням варіантів схема дослідження може бути повною і неповною.

СХЕМА ДОСЛІДУ НЕПОВНА – це вибірка з повної факторіальної схеми, яка включає найбільш інформативні варіанти.

СХЕМА ДОСЛІДУ ПОВНА – це схема, яка передбачає усі логічно підібрані варіанти для вивчення конкретного питання.

Т

ТАБЛИЦЯ – відомості у вигляді цифрових даних, розташованих у певному порядку за відповідними графами.

ТАЛАНТ (від грец. *talantos* – вага, терези) – 1) у Стародавній Греції – вагова й грошово-вагова одиниця; 2) природна обдарованість людини, здібність до творчої діяльності.

ТВЕРДЖЕННЯ – думка, положення чи вислів, що є доказом чого-небудь або лежить в його основі.

ТВОРЧИСТЬ – діяльність, що сприяє появі нової якості; виявляється у будь-якій сфері (науковій, художній, політичній, комунікаційній, науково-технічній і т.д.), де створюється, відкривається, віднаходиться щось нове.

ТЕЗА (від грец. *thesis* – положення, твердження) – коротко сформульовані основні положення доповіді, лекції, повідомлення, монографії, дисертації.

ТЕЗАУРУС (від грец. *thesauros* – скарб) – 1) тип словника, що подає лексичний склад мови в повному обсязі; 2) в інформатиці – повний систематизований набір даних у будь-якій сфері знання, що дозволяє людині або обчислювальній машині орієнтуватися в ній.

ТЕКСТ – зміст певного словесного твору; основна частина друкарського набору.

ТЕМА (від грец. *thema* – основа, положення) – предмет судження, зображення, дослідження, обговорення (напр., тема дисертації, лекції і т.д.), наукове завдання, що належить до конкретної галузі наукового дослідження.

ТЕМАТИКА ДОСЛІДЖЕНЬ – сукупність питань, що лежать в основі наукового дослідження.

ТЕНДЕНЦІЯ (від лат. *tendere* – спрямовую) – напрямок розвитку будь-якого явища або процесу, певні зміни неоднозначного характеру.

ТЕОРІЯ (від грец. *theoria* – розгляд, міркування, вчення) – система достовірних знань про дійсність, що описує, пояснює, передбачає явища конкретної предметної галузі.

ТЕРМІН (від лат. *terminus* – межа, кордон) – слово або словосполучення, що має точно позначити поняття і його зв'язки з іншими поняттями в межах певної сфери.

ТЕСТ (від англ. *test* – випробування) – завдання, що має коротку стандартну форму і за допомогою результатів якого можна судити про психофізіологічні та інші характеристики особистості або робити короткі соціологічні висновки.

ТОЛЕРАНТНІСТЬ (від лат. *tolerans* – терплячий) – терпимість, поблажливість.

ТОЧНІСТЬ ДОСЛІДУ – показник якості проведення досліджень. Його величина є оберненою до відносної помилки і виражається в процентах. Наприклад, якщо відносна помилка дорівнює 2%, то точність дослідження складатиме $100 - 2 = 98\%$. Орієнтовно допустима точність для агротехнічних дослідів знаходиться в межах 92-96%, для дослідів з сортовипробуванням – 96-97%, для вегетаційних, лізиметричних і мікропольових – у межах 97-98%, а для лабораторних досліджень – не нижче 97-99%.

ТОТОЖНІСТЬ – цілковита подібність за своєю суттю, зовнішніми ознаками та виявом; відповідність чому-небудь.

ТРАКТУВАННЯ – висловлювання своїх поглядів стосовно певного питання.

ТРАВСТІЙ – надземна частина трав у рослинному угрупованні.

ТРАВСУМІШ – травостій, штучно створений із кількох видів однорічних і багаторічних трав, бобових і злакових.

ТРАНСЛІТЕРАЦІЯ – передача тексту й окремих слів, які записані однією графічною мовою, засобами іншої графічної системи, тобто передача однієї писемності літерами іншої.

ТРАНСПІРАЦІЯ – фізіологічний процес випаровування води живими рослинами. Показниками транспірації є транспіраційний

коефіцієнт, продуктивність транспірації та інтенсивність транспірації.

ТУРГОР – стан напруження клітинної оболонки рослин, який зумовлюється взаємним тиском оболонки та вмісту клітини і завдяки якому органи рослин набувають міцності та стійкості.

У

УГРУПУВАННЯ – сукупність предметів, речовин і явищ, подібних своїми властивостями чи ознаками.

УДОСКОНАЛЕННЯ – зміна у бік покращання або результат такої зміни.

УЗАГАЛЬНЕННЯ – загальнонауковий метод досліджень, за допомогою якого уявно переходять від окремих фактів, явищ чи процесів до їх ототожнювання або від одного поняття чи судження до більш загального.

УМОВА – необхідна обставина, яка уможливорює здійснення, створення чи утворення чого-небудь або сприяє чомусь.

УПОРЯДКУВАННЯ – авторська праця, що полягає в доборі, систематизації, обробці матеріалів для включення в збірник. Якщо збірник включає твори, що охороняються авторським правом, упорядник здобуває право на нього за умови дотримання прав авторів цих творів.

УСТАНОВА – організація (з певним штатом службовців і адміністрацією), що відає якою-небудь галуззю народного господарства, науки тощо і працює в цій галузі.

УСТАНОВА НАУКОВА – організація (з штатом наукових працівників і адміністрацією), що займається науковою діяльністю. Нею, наприклад, можуть бути галузеві інститути, дослідні станції, дослідні поля, опорні пункти.

УТОЧНЕННЯ – поправка, пояснення чи доповнення до чогось, щоб надати йому більшої точності.

УЧЕННЯ – сукупність теоретичних положень в якій-не-будь галузі знань; система поглядів на щось.

Ф

ФАКТ (від лат. *factum* – здійснене, виконане) – 1) поняття, що означає наявність певної реальності, на противагу вигаданому, уявному; у методології науки – одиниця емпіричного знання, що співвідноситься з гіпотезою і теорією); 2) дійсне явище чи подія; те, що є матеріалом для певних висновків і відповідає реальній дійсності. У звичайному вживанні – синонім поняття істина, подія, результат. В науці – знання, достовірність якого доведена; особливого виду пропозиції, що фіксують емпіричні знання (найчастіше в логіці й методології науки).-

ФАКТОР (від лат. *factor* – той, що робить) – чинник, рушійна сила, причина певного явища, процесу.

ФЕНОМЕН (від грец. *phainomenon* – те, що з'являється) – 1) явище, в якому спостерігається певна суть; 2) рідкісне, незвичайне явище або видатна, виняткова людина.

ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН – наука, що вивчає процеси життєдіяльності рослинного організму, взаємозв'язки їх одного з одним і з навколишнім середовищем.

ФІКСАЦІЯ, ФІКСУВАННЯ (від франц. *fixation* – закріплення, установлення) – запис, реєстрація, установлення чого-небудь.

ФОН ДОСЛІДУ – агротехнічні умови, за допомогою яких проводять оцінку факторів, що вивчаються. Наприклад, різний передпосівний обробіток може вивчатись на фоні оранки, тобто фоном буде оранка, проведена в межах всього досліджу.

ФОН ПРИРОДНИЙ - природна концентрація природних речовин чи агентів або ж ступінь їх впливу на живі організми.

ФОРМУЛА (від лат. *formula* – образ, вид) – 1) точне загальне визначення певного правила, закону тощо; узагалі будь-яке визначення, виражене стисло; 2) матем., фіз. – сукупність величин, виражених числами та літерами і пов'язаних між собою за допомогою спеціальних знаків (напр., алгебраїчна формула).

ФРАГМЕНТ (від франц. *fragment* – уламок, шматок) – уривок певного тексту чи твору (в науці, мистецтві, літературі тощо).

ФУНДАМЕНТАЛЬНІ НАУКОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ – науково-теоретична та (або) експериментальна діяльність,

спрямована на одержання нових знань про закономірності розвитку природи, суспільства, людини, їх взаємозв'язку.

ФУНКЦІЯ – явище, яке залежить від іншого явища, є формою його виявлення і змінюється відповідно до його змін; величина, яка змінюється зі зміною незалежної змінної величини. Графічно вона показується на осі абсцис (У).

Х

ХРЕСТОМАТІЯ (від грец. chrestos – корисний і вивчаю) – навчальна книга, укладена із систематично підібраних матеріалів (художніх, публіцистичних, наукових та ін.) творів або їх уривків.

ХРОМАТОГРАФІЯ – метод розділення та аналізу сумішей речовин, який ґрунтується на різній сорбції складових частин певним вбирачем.

Ц

ЦЕНОЗ – історично складена сукупність рослин і тварин, що населяють територію з більш-менш однаковими умовами існування.

ЦИКЛ – сукупність взаємопов'язаних явищ чи процесів, яка створює закінчене коло дій протягом певного проміжку часу.

ЦИКЛІЧНІСТЬ – закономірне повторення процесів в абіотичному середовищі.

ЦИТАТА (від нім. zitat, від лат. cito – наводжу, проголошую) – 1) точний (дослівний) уривок з якогось тексту чи чийогось вислову; 2) буквально відтворені фрагменти чужої промови, вислову чи статті для підтвердження власного погляду, полеміки з цитованим автором.

Ч

ЧАСТКА – складова частина одного цілого. Це може бути і результат, отриманий при діленні однієї величини на іншу.

ЧИСЛО – поняття кількості чи порядковості; цифра, номер.

ЧЛЕН-КОРЕСПОНДЕНТ – академічне звання в Україні та деяких інших країнах, що надається ученому, обраному до складу Академії наук, який не користується всіма правами дійсного члена АН.

Ш

ШИФР (від франц. chiffre – цифра) – у бібліотечній справі – умовне позначення місця книги на бібліотечних полицях, документальних матеріалів – у книгосховищі.

ШКАЛА (від нім. skala і лат. scalae – драбина) – 1) у вимірювальних приладах – лінійка (або циферблат) із поділками; 2) низка величин у висхідному чи низхідному порядку; 3) лінійне або колове розташування поділок, що відповідають певним значенням вимірюваної величини; система чисел чи змінних величин, прийнятих для вимірювання, оцінки або визначення чогось.

ШКОЛА (від лат. Schola, грец. schole – дозвілля, учена бесіда) – 1) навчально-виховний загальноосвітній заклад; 2) напрям у науці, мистецтві, літературі, суспільно-політичній думці, що ґрунтується на спільних поглядах, принципах тощо; 3) перен. – набуття певного досвіду і сам набутий досвід.

ШРИФТ (від нім. schrift – писати) – 1) написання, накреслення літер; 2) полігр. – комплект літер, розділових, математичних та інших знаків, які використовують при набиранні текстів для друку.

ШТАМ – чиста культура мікроорганізмів.

ШТАТИВ – підставка для хімічного посуду.

ЩОДЕННИК НАУКОВЦЯ – щоденні записи наукових спостережень та різних обліків у польових умовах; книжка чи зошит для таких записів.

Я

ЯВИЩЕ – зовнішній вияв сутності предметів чи процесів; будь-який вияв змін, що відбуваються в навколишньому середовищі.

ЯКІСТЬ – внутрішня визначеність предмета, яка становить специфіку, що відрізняє його від інших; сукупність характеристик, ознак чи властивостей чого-небудь.

ЛІТЕРАТУРА

1. Алабужев П. М. Теория подобия и размерностей. Моделирование / Алабужев П. М. и др. – М. : Высшая школа, 1968. – 206 с.
2. Алексеев И. С. Наука / Алексеев И. С. // БСЭ. – 3-е изд. – 1974. – Т.17. – С. 956–969.
3. Биометрический анализ в биологии / Под общ. ред. Г. Н.Зайцева. – М: Изд-во Моск. ун-та, 1982. – 160 с.
4. Биофизика. / Под ред. Б. Н. Тарусова, О.Р. Кольса. – М. : Высш. школа, 1968. – 464 с.
5. Білуха М. Т. Основи наукових досліджень / Білуха М. Т. – К. : Вища школа, 1997.
6. Біологічний словник / За ред. К. М. Ситника. – К. : УРЕ, 1986. – 679 с.
7. Блауберг И. В. Системный подход / Блауберг И. В., Юдин Э. Г. // БСЭ. – 3-е изд. – 1976 – Т. 23. – С.1414–1418.
8. Великий тлумачний словник сучасної української мови / Укл. і гол. ред. В. Т. Бусел. – К. – Ірпінь : ВТФ «Перун», 2004. – 1440 с.
9. Горбачук В. Т. Основи наукових досліджень: Навчальний посібник / Горбачук В. Т., Горбачук Д. В. – Слов'янськ: ТОВ «Видавництво «Друкарський двір», 2013. – 124 с.
10. Грицаєнко З. М. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів / Грицаєнко З. М., Грицаєнко А. О., Карпенко В. П. – К. : ЗАТ «Ніч лава», 2003. – 320 с.
11. Дарвин Ч. Происхождение видов. – М. : Гос. изд-во с.-х. лит., 1952. – 484 с.
12. Дейменд С. Мир вероятностей. Статистика в науке / Дейменд С. – М. : Статистика, 1970. – 155 с.
13. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Доспехов Б.А. – М. : Колос, 1985. – 416 с.
14. Дранічев М. І. Землеробство у термінах і визначеннях / Дранічев М. І. – Луганськ: ЛДАУ, 2001. – 381 с.

15. Єщенко В. О. Основи наукових досліджень в агрономії. Термінологічний словник / Єщенко В. О., Опришко В. П., Копитко П. Г. – Умань: 2006. – 186 с.
16. Жаринов В. І. Словник-довідник по агроекології / Жаринов В. І., Довгань С.В. – К., 2001. – 374 с.
17. Загальне землеробство: Підручник / За ред. В. О. Єщенка. – К. : Вища школа, 2004. – 336 с.
18. Иванов В.С. Основы математической статистики / Иванов В. С. – М. : ФИС, 1990. – 176 с.
19. Капица П. Л. Эксперимент. Теория. Практика / Капица П. Л. – М. : Наука, 1981. – 495 с.
20. Кедров Б.М. Классификация наук / Кедров Б.М. // БСЭ. – 3-е изд. – 1974. – Т. 17. – С. 969–978.
21. Ковальчук В. В. Основи наукових досліджень: Навчальний посібник / Ковальчук В. В., Моїсєєв Л. М. – 5-е вид. – К. : «Видавничий дім «Професіонал», 2008. – 240 с.
22. Колмогоров А.Н. Основные понятия теории вероятностей / Колмогоров А. Н. – М. : Наука, 1974. – 120 с.
23. Кондратюк Е. М. Словник-довідник з екології / Кондратюк Е. М., Хархота Г. І. – К. : Урожай, 1987. – 157 с.
24. Красноштан І. В. Основи наукових досліджень в біології : практикум / Красноштан І. В., Пащенко М. І., Заморський О. О. – Умань : ПП Жовтий, 2010. – 132 с.
25. Лазарев Ф.В. Структура познания и научная революция / Лазарев Ф.В., Трифонова М. К. – М.: Высш. школа, 1980. – 125 с.
26. Лакин Г.Ф. Биометрия / Лакин Г. Ф. – М. : Высш. шк., 1980. – 296 с.
27. Лемман И. И. Наука как социальный институт / Лемман И. И. – Л. : Наука, 1965. – 177 с.
28. Лісовал А. П. Методи агрохімічних досліджень / Лісовал А. П. – К. : НАУ, 2001. – 247 с.
29. Лудченко А. А. Основы научных исследований / Лудченко А. А., Лудченко Я. А., Примак Т. А. – К. : Знання, 2000. – 114 с.
30. Любищев А.А. Критерии реальности в таксономии / Любищев А. А. // Информационные вопросы семиотики,

- лингвистики и автоматического перевода. – М.: ВИНТИ, 1971. – Вып. 1. – С. 67–82.
31. Мейен С.В. Методологические вопросы классификации / Мейен С. В., Шрейдер Ю. А. // Вопросы философии. – 1976. – № 12. – С. 67–79.
32. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. – М. : ГБС, 1975. – 27 с.
33. Мирский Э.М. Науковедение / Мирский Э.М. // БСЭ. – 3-е изд. – 1974. – Т. 17. – С.980–983.
34. Мойсейченко В. Ф. Основи наукових досліджень у плодівництві, овочівництві, виноградарстві та технології зберігання плодоовочевої продукції / Мойсейченко В. Ф. – Київ: НМК ВО, 1992. – 362 с.
35. Молостов А. С. Элементы вариационной статистики / Молостов А. С. – К. : Урожай, 1965. – 182 с.
36. Недвига О. Є. Словник понять і термінів з фітопатології / Недвига О. Є. – Умань, 2001. – 302 с.
37. Никитина Е. П. Определения термина «статистика» / Никитина Е. П., Фрейдлина В. Д., Ярхо А. В. – М. : МГУ, 1972. – 45 с.
38. Николис Г. Самоорганизация в неравновесных системах / Николис Г., Пригожин И. – М. : Мир, 1979. – 274 с.
39. Ньютон И. Математические начала натуральной философии / Ньютон И. – М.-Л. : АН СССР, 1936. – Т.7. – С. 4–71.
40. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник / В. О. Єщенко, П. Г. Копитко, В. П. Опришко, П. В. Костогриз; За ред. В. О. Єщенка. – К. : Дія, 2005. – 288 с.
41. Основы научных исследований. Биология / В. Г. Сидякин, Д. И. Сотников, А. М. Сташков. – К. : Вища школа, 1987. – 197 с.
42. Промова В. І. Вернадського на засіданні, присвяченій заснуванню Української Академії наук у Києві / Промова В. І. // Історія Академії наук України. – К. : Наукова думка. – 1993. – 73 с.
43. Пустыльник Е. И. Статистические методы анализа и обработки наблюдений / Пустыльник Е. И. – М. : Наука, 1968. – 288 с.

44. Рачков П. А. Науковедение: Проблемы, структуры, элементы / Рачков П. А. – М. : МГУ, 1974. – 241 с.
45. Розова С. С. Философское осмысление классификационной проблемы / Розова С. С. // Вопросы философии. – 1980. – № 8. – С. 163–165.
46. Садовский В. Н. Основания общей теории систем / Садовский В. Н. – М. : Наука, 1974. – 279 с.
47. Сержантов В. Ф. Принцип диалектического противоречия и законы современной биологии / Сержантов В. Ф. – Л. : Наука, 1971. – 120 с.
48. Соловьев С. Н. Основы научных исследований / Соловьев С. Н. – Николаев: НКИ, 1974. – 176 с.
49. Спиркин А. Г. Методология / Спиркин А. Г., Юдин Э. Г. // БСЭ. – 3-е изд. – 1974. – Т. 16. – С. 478–485.
50. Урбах В. Ю. Биометрические методы / Урбах В. Ю. – М. : Наука, 1964. – 410 с.
51. Учеты, наблюдения, анализы, обработка данных в опытах с плодовыми и ягодными растениями: Методические рекомендации / Под ред. Г. К. Карпенчука и А. В. Мельника. – Умань: Уман. с.-х. ин-т, 1987. – 115 с.
52. Хвостівський М. О. Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт з дисципліни «Методологія та організація наукових досліджень» для студентів спеціальності «Біомедична інженерія» // Хвостівський М. О. – Тернопіль: ТНТУ імені Івана Пулюя, 2017. – 42 с.
53. Черепанов В. Ф. Экспертные оценки в педагогических исследованиях / Черепанов В. Ф. – М. : Наука, 1988. – С. 11–123.

**Зразок оформлення титульної сторінки
курсової роботи**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Назва вищого закладу освіти, в якому виконана курсова робота

Факультет

Кафедра _____

КУРСОВА РОБОТА

з _____

(назва дисципліни)

на тему

Студента (ки) ___ курсу _____ групи
_____ форми навчання
напряму підготовки/спеціальності

_____ (шифр, назва)

_____ (прізвище, ініціали)

Керівник _____

(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Голова комісії:

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

Члени комісії:

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

Місто – рік

Зразок оформлення змісту курсової роботи

ЗМІСТ

Вступ	3
РОЗДІЛ 1. Вплив нафтогазового комплексу на рослинні організми.....	5
1.1. Нафтове забруднення як екологічний фактор.....	7
1.2. Дія нафтових забруднень на рослинні популяції....	8
РОЗДІЛ 2. Матеріали та методи досліджень.....	10
Об'єкти досліджень.....	10
Методика досліджень.....	13
РОЗДІЛ 3. Використання матеріалів дослідження в навчально-виховній діяльності вчителя біології загальноосвітньої школи.....	24
Висновки.....	34
Список використаних джерел.....	35
Додатки.....	37

Зразок оформлення змісту курсової роботи

ЗМІСТ

Вступ	3
Розділ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ ІЗ ДОСЛІДЖЕННЯ ГІДРОФІЛЬНИХ ПТАХІВ	5
Розділ 2 МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	9
Розділ 3 ПРИРОДНІ ОСОБЛИВОСТІ СЕРЕДНЬОГО ПОБУЖЖЯ	11
Розділ 4 ГІДРОФІЛЬНА ОРНІТОФАУНА МАЛИХ РІЧОК СЕРЕДНЬОГО ПОБУЖЖЯ	13 28
Розділ 5 ОСНОВНІ ШЛЯХИ ЗБЕРЕЖЕННЯ ГІДРОФІЛЬНИХ ПТАХІВ	31 32
Висновки	32
Список використаних джерел	35
Додатки	40

Зразок оформлення вступу курсової роботи або кваліфікаційної роботи

ВСТУП

Актуальність дослідження. Птахи – надзвичайно важливі компоненти природних екосистем. Їм відведено вагоме місце в долинно-річкових біотопах. До нинішнього часу гідрофільна орнітофауна малих річок Середнього Побужжя вивчена недостатньо. Крім того, існуючі літературні дані часто неспівставні через різний час проведення досліджень, різну мету, методи, завдання, результати. Тому виникла проблема дослідження видового складу орнітофауни типових для рівнинної частини України долин річок. Це дасть можливість провести кадастрування існуючих гідрофільних видів, прослідкувати динаміку у зміні їх чисельності за роками, оцінити стан біотопів, що населяють птахи, прогнозувати зміни, що відбуваються у долинно-річкових екосистемах під впливом природних та антропогенних чинників, а також розробити заходи охорони гідрофільних птахів та їх біотопів.

Мета роботи: дослідження передбачає вивчення видового складу, чисельності, біотопічної приуроченості, біологічних та екологічних особливостей формування орнітофауни у долинах малих річок Середнього Побужжя та виявлення можливих шляхів оптимізації біотопів існування птахів та охорони орнітофауни.

Завдання дослідження:

1. Обґрунтувати теоретичні основи дослідження гідрофільних птахів.
2. Розкрити методичні аспекти проведення польових досліджень гідрофільних птахів у долинах малих річок.
3. Дослідити природні умови Середнього Побужжя.
4. Вивчити видовий склад, чисельність, біотопічну приуроченість гідрофільних видів птахів та провести їх кадастрування у межах Середнього Побужжя.

5. Розробити заходи з охорони гідрофільних птахів у долинах малих річок Середнього Побужжя.

Об'єкт дослідження: гідрофільні птахи малих річок Середнього Побужжя.

Предмет дослідження: процес формування та розвитку гідрофільної орнітофауни в біотопах долинно-річкових ландшафтів малих річок Середнього Побужжя.

Наукова новизна дослідження полягає у вивченні видового складу, чисельності та здійсненні кадастрування гідрофільних видів птахів у межах Середнього Побужжя, а також розробці науково-обґрунтованих заходів із охорони орнітофауни в межах річки Афії, що може бути використано як аналог для збереження біотопів існування гідрофільних птахів у долинах інших річок.

Практичне значення одержаних результатів. Отримані в результаті дослідження матеріали можуть бути використані при здійсненні заходів із охорони птахів у долинно-річкових біотопах, при створенні узагальнюючих кадастрів тваринного світу лісостепової зони чи України в цілому, при організації раціонального природокористування в біотопах існування гідрофільних птахів.

Обсяг і структура роботи. Наукова робота викладена на 31 сторінці друкованого тексту (без урахування списку використаних джерел і додатків).

Складається із вступу, 5 розділів, висновків, списку використаних джерел (26) та додатків.

Додаток Д

Зразок заяви виконавця випускної кваліфікаційної роботи

Директору інституту/Декану
факультету
Уманського державного
педагогічного
університету імені Павла Тичини

(науковий ступінь та/або вчене звання,
прізвище та ініціали)

студента І курсу 63 групи
денної (заочної) форми навчання
Іванова Петра Петровича

Заява

Прошу затвердити на Вченій раді факультету тему випускної кваліфікаційної роботи у такій редакції:
«_____».

(тема роботи)

Керівником прошу призначити _____

(вчене звання, посада,
прізвище, ім'я, по батькові)

Дата

Підпис студента

Керівник _____

(підпис) (прізвище, ініціали)

Завідувач кафедри _____

(підпис) (прізвище, ініціали)

Декан факультету/

Директор інституту _____

(підпис) (прізвище, ініціали)

**Зразок оформлення титульного листа випускної
кваліфікаційної роботи**

Уманський державний педагогічний університет
імені Павла Тичини

(повне найменування інституту/факультету)

(повна назва кафедри)

ВИПУСКНА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
освітній ступінь (бакалавр, магістр)
освітньо-кваліфікаційний рівень спеціаліст
(вибрати необхідне) на тему:

Виконав: студент ___ курсу,
групи ___
напряму підготовки/спеціальності

(шифр і назва напряму підготовки/спеціальності)

(прізвище та ініціали студента)

Керівник:

(науковий ступінь та/або вчене звання, прізвище та ініціали)

Рецензент:

(науковий ступінь та/або вчене звання, прізвище та ініціали)

Умань – 20__

Зразок оформлення змісту кваліфікаційної роботи

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1.	8
1.1.	8
1.2.	20
РОЗДІЛ 2.	30
2.1.	30
2.2.	45
ВИСНОВКИ	55
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	60
ДОДАТКИ	70

Уманський державний педагогічний університет імені
Павла Тичини

Інститут/факультет _____
Кафедра _____
Освітній ступінь (освітньо-кваліфікаційний рівень) _____
Напрямок
підготовки/Спеціальність _____

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____

« _____ » _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ
на випускню кваліфікаційну роботу студента

_____ (прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи _____

керівник роботи _____,

(прізвище, ім'я, по батькові)

затверджені _____

« _____ » _____ 20__ р. № _____

2. Строк подачі студентом роботи _____

3. Вихідні дані по роботі _____

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань
для розробки) _____

5. Перелік графічного матеріалу _____

6. Консультанти по роботі з вказівкою розділів

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

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Найменування етапів роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка

Студент _____
(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____
(підпис)

(прізвище та ініціали)

Додаток 3

УМАНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ПАВЛА ТИЧИНИ

**ПОДАННЯ
ГОЛОВІ ЕКЗАМЕНАЦІЙНОЇ КОМІСІЇ
ЩОДО ЗАХИСТУ
ВИПУСКНОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

Направляється студент(-ка) _____ до захисту роботи
(прізвище, ім'я, по батькові)

за напрямом підготовки _____
спеціальністю _____
(шифр і назва спеціальності/напрямку підготовки)

на тему: _____

Випускна кваліфікаційна робота і рецензія додаються.

Директор інституту/декан факультету _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

Довідка про успішність

Студент _____ за період навчання в інституті/на
(прізвище та ініціали студента)

факультеті _____
з 20__ р. по 20__ р. повністю виконав навчальний план за
напрямом підготовки, спеціальністю з таким розподілом оцінок
за: національною шкалою: відмінно _____%; добре _____%;
задовільно _____%; шкалою ECTS: А _____%; В _____%;
С _____%; D _____%; E _____%.

Диспетчер інституту/факультету _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

ВИСНОВОК керівника випускної кваліфікаційної роботи
Студент (-ка) _____

Керівник роботи _____

(підпис)

« _____ » _____ 20 ____ р.

Висновок кафедри про випускну кваліфікаційну роботу

Випускна кваліфікаційна робота розглянута.

Студент (-ка) _____

(прізвище та ініціали)

допускається до захисту даної роботи в екзаменаційній комісії.

Завідувач кафедри _____

(назва кафедри)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

« _____ » _____ 20 ____ р.

**Зразок бібліографічного опису
літературних джерел**
(відповідно до ДСТУ ГОСТ 7.1:2006):

Характеристика джерела	Приклад оформлення
Книги:	
Один автор	<p>1. Василій Великий. Гомілії / Василій Великий ; [пер. з давньогрец. Л. Звонська]. – Львів : Свічадо, 2006. – 307 с. – (Джерела християнського Сходу. Золотий вік патристики IV–V ст. ; № 14).</p> <p>2. Коренівський Д. Г. Дестабілізуючий ефект параметричного білого шуму в неперервних та дискретних динамічних системах / Коренівський Д. Г. – К. : Ін-т математики, 2006. – 111 с.</p> <p>3. Матюх Н. Д. Що дорожче срібла-золота / Наталія Дмитрівна Матюх. – К. : Асамблея діл. кіл : Ін-т соц. іміджмейкінгу, 2006. – 311 с.</p> <p>4. Шкляр В. Елементал : [роман] / Василь Шкляр. – Львів : Кальварія, 2005. – 196, [1] с.</p>
Два автори	<p>1. Матяш І. Б. Діяльність Надзвичайної дипломатичної місії УНР в Угорщині : історія, спогади, арх. док. / І. Матяш, Ю. Мушка. – К. : Києво-Могилян. акад., 2005. – 397, [1] с.</p> <p>2. Ромовська З. В. Сімейне законодавство України / З. В. Ромовська, Ю. В. Черняк. – К. : Прецедент, 2006. – 93 с.</p> <p>3. Суберляк О. В. Технологія переробки полімерних та композиційних матеріалів : підруч. [для студ. вищ. навч. закл.] / О. В. Суберляк, П. І. Баштанник. – Львів : Растр-7, 2007. – 375 с.</p>
Три автори	<p>1. Акофф Р. Л. Идеализированное проектирование: как предотвратить завтрашний кризис сегодня. Создание будущего</p>

	<p>организации / Акофф Р. Л., Магидсон Д., Эддисон Г. Д. ; пер. с англ. Ф. П. Тарасенко. – Днепропетровск : Баланс Бизнес Букс, 2007. – XLIII, 265 с.</p>
Чотири автори	<p>1. Методика нормування ресурсів для виробництва продукції рослинництва / [Вітвіцький В. В., Кисляченко М. Ф., Лобастов І. В., Нечипорук А. А.]. – К. : НДІ «Украгропромпродуктивність», 2006. – 106 с.</p> <p>2. Механізація переробної галузі агропромислового комплексу : [підруч. для учнів проф.-техн. навч. закл.] / О. В. Гвоздєв, Ф. Ю. Ялпачик, Ю. П. Рогач, М. М. Сердюк. – К. : Вища освіта, 2006. — 478, [1] с.</p>
П'ять і більше авторів	<p>1. Психологія менеджмента / [Власов П. К., Липницький А. В., Луцихина И. М. и др.] ; под ред. Г. С. Никифорова. – [3-е изд.]. – Х. : Гуманитар. центр, 2007. – 510 с.</p> <p>2. Формування здорового способу життя молоді : навч.-метод. посіб. для працівників соц. служб для сім'ї, дітей та молоді / [Т. В. Бондар, О. Г. Карпенко, Д. М. Дикова-Фаворська та ін.]. – К. : Укр. ін-т соц. дослідж., 2005. – 115 с.</p>
Без автора	<p>1. Історія Свято-Михайлівського Золотоверхого монастиря / [авт. тексту В. Клос]. – К. : Грані-Т, 2007. – 119 с.</p> <p>2. Воскресіння мертвих : українська барокова драма : антологія / [упорядкув., ст., пер. і прим. В. О. Шевчук]. – К. : Грамота, 2007. – 638, [1] с.</p> <p>3. Тіло чи особистість? Жіноча тілесність у вибраній малій українській прозі та графіці кінця ХІХ – початку ХХ століття : [антологія / упоряд.: Л. Таран, О. Лагутенко]. – К. : Грані-Т, 2007. – 190, [1] с.</p> <p>4. Проблеми типологічної та квантитативної лексикології : [зб.наук.праць / наук. ред.</p>

	Каліущенко В. та ін.]. – Чернівці : Рута, 2007. – 310 с.
Багатотомний документ	<p>1. Реабілітовані історією. Житомирська область : [у 7 т.]. — Житомир : Полісся, 2006 – .– (Науково-документальна серія книг «Реабілітовані історією» : у 27 т. / голов. редкол.: Тронько П. Т. (голова) [та ін.]). Кн. 1 / [обл. редкол.: Синявська І. М. (голова) та ін.]. – 2006. – 721, [2] с.</p> <p>2. Бондаренко В. Г. Теорія ймовірностей і математична статистика. Ч.1 / В. Г. Бондаренко, І. Ю. Канівська, С. М. Парамонова. – К. : НТУУ «КПІ», 2006. – 125 с.</p>
Матеріали конференцій, з'їздів	<p>1. Кібернетика в сучасних економічних процесах : зб. текстів виступів на республік. міжвуз. наук.-практ. конф. / Держкомстат України, Ін-т статистики, обліку та аудиту. – К. : ІСОА, 2002. – 147 с.</p> <p>2. Проблеми обчислювальної механіки і міцності конструкцій : зб. наук. праць / наук. ред. В. І. Моссаковський. – Дніпропетровськ : Навч. кн., 1999. – 215 с.</p> <p>3. Бондаренко В. Г. Теорія ймовірностей і математична статистика / Бондаренко В. Г. // Ризикологія в економіці та підприємстві : зб. наук. праць за матеріалами міжнар. наук.-практ. конф. (27-28 берез. 2001 р., Київ) / М-во освіти і науки України, Держ податк. адмін. України [та ін.]. – К. : КНЕУ : Акад. ДПС України, 2001. – 452 с.</p>
Словники	<p>1. Географія : словник-довідник / [авт.-уклад. Ципін В. Л.]. — Х. : Халімон, 2006. — 175, [1] с.</p> <p>2. Тимошенко З. І. Болонський процес в дії : словник-довідник основ. термінів і понять з орг. навч. процесу у вищ. навч. закл. / З. І. Тимошенко, О. І. Тимошенко. – К. : Європ.</p>

	ун-т, 2007. – 57 с. 3. Українсько-німецький тематичний словник [уклад. Н. Яцко та ін.]. – К. : Карпенко, 2007. — 219 с. 4. Європейський Союз : словник-довідник / [ред.-упоряд. М. Марченко]. – 2-ге вид., оновл. – К. : К.І.С., 2006. – 138 с.
Атласи	1. Україна : екол.-геогр. атлас : присвяч. всесвіт. дню науки в ім'я миру та розвитку згідно з рішенням 31 сесії ген. конф. ЮНЕСКО / [наук. редкол.: С. С. Куруленко та ін.] ; Рада по вивч. продукт. сил України НАН України [та ін.]. / [наук. редкол.: С. С. Куруленко та ін.]. – К. : Варта, 2006. – 217, [1] с. 2. Анатомія пам'яті : атлас схем і рисунків провідних шляхів і структур нервової системи, що беруть участь у процесах пам'яті : посіб. для студ. та лікарів / О. Л. Дроздов, Л. А. Дзяк, В. О. Козлов, В. Д. Маковецький. – 2-ге вид., розшир. та доповн. – Дніпропетровськ : Пороги, 2005. – 218 с. 3. Куерда Х. Атлас ботаніки / Хосе Куерда ; [пер. з ісп. В. Й. Шовкун]. – Х. : Ранок, 2005. – 96 с.
Дисертації	1. Петров П.П. Активність молодих зірок сонячної маси: дис. ... доктора фіз.-мат. наук : 01.03.02 / Петров Петро Петрович. – Київ, 2005. – 276 с.
Автореферати дисертацій	1. Новосад І.Я. Технологічне забезпечення виготовлення секцій робочих органів гнучких гвинтових конвеєрів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.02.08 «Технологія машинобудування» / І. Я. Новосад. – Тернопіль, 2007. — 20, [1] с.
Частина книги, періодичного, продовжуваного видання	1. Козіна Ж. Л. Теоретичні основи і результати практичного застосування системного аналізу в наукових дослідженнях в області спортивних ігор / Ж. Л. Козіна // Теорія та методика

	<p>фізичного виховання. – 2007. – № 6. – С. 15–18, 35–38.</p> <p>2. Гранчак Т. Інформаційно-аналітичні структури бібліотек в умовах демократичних перетворень / Тетяна Гранчак, Валерій Горовий // Бібліотечний вісник. – 2006. – № 6. – С. 14–17.</p>
Електронні ресурси	<p>1. Бібліотека і доступність інформації у сучасному світі: електронні ресурси в науці, культурі та освіті : (підсумки 10-ї Міжнар. конф. „Крим-2003”) [Електронний ресурс] / Л. Й. Костенко, А. О. Чекмарьов, А. Г. Бровкін, І. А. Павлуша // Бібліотечний вісник – 2003. – № 4. – С. 43. – Режим доступу до журн. : http://www.nbuv.gov.ua/articles/2003/03klinko.htm.</p>

Навчальне видання

Красноштан І.В., Поліщук Т. В., Берчак В. С.

ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ В БІОЛОГІЇ

Підписано до друку 08.04.2011. Формат 60x90 1/16

Папір офсет.

Обл.-вид. арк. 5,0. Ум. друк. арк. 5,5.

Тираж 300. Зам. № 763.

**Відруковано з оригінал-макета
ПП Жовтий О.О.**

20300, м. Умань вул. Садова, 28
(УДПУ, навчальний корпус № 3, кімн. 112, 327, 328)
Тел. 8 067 77 30 197
8 097 9 467 467

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру видавців, виготівників
і розповсюджувачів видавничої продукції
Серія ДК, № 2444 від 22.03.2006 р.

Відруковано на цифровому дублюванні Ricoh