



НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**
Декан факультету
захисту рослин, біотехнологій та екології
Юлія КОЛОМІЄЦЬ
«01» червня 2023 р.

«СХВАЛЕНО»
на засіданні кафедри ентомології,
інтегрованого захисту та карантину рослин
Протокол № 14 від «19» квітня 2023 р.
Завідувач кафедри
 Микола ДОЛЯ

«РОЗГЛЯНУТО»
Гарант ОПП першого (бакалаврського) рівня
202 Захист і карантин рослин
Гарант ОП
 Мирослав ПІКОВСЬКИЙ

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
**МЕТОДОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ
В ЗАХИСТІ РОСЛИН**

для підготовки фахівців ОС «Магістр»

Спеціальність - 202 «Захист і карантин рослин»

Розробник: доцент Пасічник Л.П.

Київ – 2023

1. Опис навчальної дисципліни

«Методологія та організація наукових досліджень в захисті рослин»

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Галузь знань	20 «Аграрні науки та продовольство»	
Спеціальність	202 "Захист і карантин рослин"	
ОС	ОС «Бакалавр»	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Нормативна	
Загальна кількість годин	60	
Кількість кредитів ECTS	2	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)	-	
Форма контролю	Екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	2021	2021
Семестр	2	2
Лекційні заняття	15 год.	4 год.
Практичні, семінарські заняття	15 год.	6 год.
Лабораторні заняття	-	-
Самостійна робота	60 год.	90 год.
Індивідуальні завдання	-	-
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних самостійної роботи студента –	4 год. 1 год.	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета. Підготовка фахівців із захисту рослин передбачає: уміння проводити на високому науково-методичному рівні польові та лабораторні дослідження з вивчення біологічних особливостей шкідливих організмів та ефективності засобів захисту рослин, а на підставі аналізу отриманих експериментальних даних прогнозувати ступінь шкідливості шкідників.

Навчальна дисципліна "Методологія та організація наукових досліджень у захисті рослин" дозволяє виконувати експериментальні дослідження, передбачені бакалаврською, магістерською та іншими науковими роботами та оцінювати результати цих досліджень. Останньому сприяє вивчення основ статистичної обробки результатів досліджень.

Завдання вивчення дисципліни. Завдання дисципліни "Основи наукових досліджень у захисті рослин" – навчити студентів головних методів проведення експерименту, освоїти загальні принципи й етапи планування та вимоги, які пред'являються до постановки і проведення дослідів. Особливу увагу приділити плануванню схеми дослідів, способам розміщення варіантів на дослідній ділянці, освоєнню методів статистичної обробки результатів наукових досліджень. А також освоїти статистичні методи перевірки гіпотез; обрахувати основні показники кількісної та якісної мінливості; набути навичок графічного зображення розподілу цих ознак; оволодіти методами дисперсійного аналізу експериментальних даних одно- і багатофакторного дослідів; методами кореляційного і регресійного аналізів кількісних і якісних відмін між явищами, що вивчаються в досліді; вивченню причинно-слідчих зв'язків, які викликають ці відміни.

Вимоги до знань і вмінь, набутих в результаті вивчення дисципліни. Після засвоєння дисципліни "Основи наукових досліджень у захисті рослин" студент повинен **вміти**:

- оволодіти науковими методами аналізу постійно зростаючого потоку науково-технічної інформації, а в подальшому це дасть

змогу майбутнім фахівцям (магістрам, аспірантам) самостійно приймати правильні рішення на виробництві або в науковій установі по тій чи іншій проблемі в області захисту рослин.

Єдність об'єктів і методів дослідження обумовлює тісні взаємозв'язки “Основ наукових досліджень” з іншими навчальними дисциплінами: “Сільськогосподарської ентомології”, “Сільськогосподарська фітопатологія”, “Загальна ентомологія”, “Землеробство”, “Герботологія”, “Селекція та насінництво”, “Інтегрований захист рослин”, “Фітофармакологія”, “Імунітет рослин до шкідників”, “Біологічний метод захисту рослин”, “Прогноз розвитку шкідників”, “Карантин рослин”, “Ботаніка”, “Фізіологія рослин”, “Мікологія”, “Рослинництво”.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. ГЕНЕРАЛЬНА ТА ВИБІРКОВА СУКУПНІСТЬ, СТАТИСТИЧНІ ПОКАЗНИКИ МІНЛИВОСТІ ОЗНАКИ

Тема лекційного заняття 1. «Варіаційна статистка, її значення та основні поняття».

Предмет, мета і задачі дисципліни „Основи наукових досліджень у захисту рослин”. Роль і значення математичної статистики в плануванні досліджень, аналізі та обробці результатів дослідів та спостережень, обґрунтуванні закономірностей, які вивчають в досліді. Визначення варіаційної (математичної) статистики. Вибірковий метод, його мета.

Тема лекційного заняття 2. Статистичні показники кількісної та якісної мінливості.

Генеральна та вибіркова сукупність. Статистичні показники варіаційного ряду. Статистичні показники кількісної мінливості. Середня арифметична проста, вибіркова. Мода і медіана. Середня гармонічна. Середня квадратична і середня кубічна. Дисперсія і середньоквадратичне відхилення. Їх значення та якості. Коефіцієнт варіації. Абсолютна похибка середньої арифметичної або показник точності дослідів. Статистичні характеристики якісної мінливості. Доля ознаки. Показник мінливості якісної ознаки (статистичне відхилення), коефіцієнт варіації, похибка вибіркової частки.

Тема лекційного заняття 3. Типи розподілу частот.

Теоретичний розподіл. Нормальний розподіл. Розподіл Стьюдента (t-розподіл), F-розподіл (Фішера), розподіл Пуассона. χ^2 -розподіл Пірсона. Критерії - t, F.

Тема лекційного заняття 4. Статистичні методи перевірки гіпотез.

Поняття про нульову гіпотезу. Крапкова та інтервальна оцінка показників (параметрів) розподілу. Довірчий інтервал. Найменша суттєва різниця ($НСР_{05}$), її суттєвість і застосування. Оцінка суттєвості різниці середніх вибірових за критеріями Стюдента та Фішера. Перевірка належності сумнівних варіантів до сукупності за середньоквадратичним відхиленням за критерієм t . Оцінка відповідності дослідних даних теоретичному розподілу за критерієм χ^2 .

Модуль 2. ДИСПЕРСІЙНИЙ ТА КОРЕЛЯЦІЙНО-РЕГРЕСИВНИЙ АНАЛІЗ. СУТЬ ТА ОСНОВИ МЕТОДУ

Тема лекційного заняття 1. Дисперсійний аналіз. Суть та основи методу, його мета.

Схеми (моделі) дисперсійного аналізу результатів однофакторних та багатофакторних вегетаційних і польових дослідів. Значення дисперсійного аналізу в плануванні дослідів по захисту рослин. Дисперсійний аналіз даних вегетаційних та польових однофакторних дослідів. Оцінка істотності різниці між середніми. Дисперсійний аналіз двофакторних вегетаційних та польових дослідів.

Тема лекційного заняття 2. Кореляційний та регресивний аналіз.

Поняття про функціональну та кореляційну залежність. Лінійна кореляція. Оцінка істотності та можливі значення коефіцієнта кореляції, його похибка. Коефіцієнт детермінації. Поняття про регресію. Коефіцієнт регресії, його похибка та суттєвість. Відхилення від регресії. Рівняння

лінійної регресії. Теоретична лінія регресії. Кореляційне поле. Перевірка нульової гіпотези про відсутність лінійного зв'язку. Множинний коефіцієнт кореляції. Коефіцієнт множинної детермінації. Множинне лінійне рівняння площини регресії, його графічне зображення.

Суттєвість та можливі значення коефіцієнта кореляції. Помилка та суттєвість коефіцієнта кореляції. Коефіцієнт детермінації. Поняття про регресію. Коефіцієнт регресії, його похибка та суттєвість. Відхилення від регресії. Рівняння лінійної регресії. Теоретична лінія регресії. Кореляційне поле. Перевірка нульової гіпотези про відсутність лінійного зв'язку між мінливими, що аналізуються. Часткова та множинна кореляція. Частковий коефіцієнт детермінації. Множинний коефіцієнт кореляції. Коефіцієнт множинної детермінації. Множинне лінійне рівняння площини регресії, його графічне зображення.

Тема лекційного заняття 3. Криволінійна кореляція та регресія.

Кореляційне відношення значення, методи його розрахунку, суттєвість. Криві регресії, їх математичне зображення. Значення й мета кореляційно-регресійного аналізу в дослідженнях по захисту рослин. Пробіт-аналіз – частковий випадок оцінки криволінійної кореляції.

Тема лекційного заняття 4. Пробіт-аналіз, суть методу.

Пробіт-аналіз-частковий випадок оцінки криволінійної кореляції. Використання його в дослідженнях при визначенні летальних доз пестицидів та мікробіологічних препаратів.

Суттєвість та призначення кореляційного аналізу. Можливість його застосування в дослідженнях з метою оцінки ефективності захисту сільськогосподарських рослин від шкідників, хвороб та бур'янів. Кореляція якісних ознак.

4. Структура навчальної дисципліни
«Основи наукових досліджень в захисті рослин»

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього о	у тому числі					усього о	у тому числі				
		л	п	ла б	ін д	с.р. .		л	п	ла б	ін д	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1 2	13
Змістовий модуль 1.												
Тема 1.	8	2	4			2	9	0,5	0,5			8
Тема 2	7	2	4			2	7	0,5	0,5			6
Тема 3	7	2	3			2	8,5	0,5	1			6
Тема 4	8	2	4			2	6,5	0,5	-			6
Разом за змістовим модулем 1 годин	30	8	15			8	31	2	3			26
Змістовий модуль 2.												
Тема 1.	8	1,5	4,5			2	7	0,5	0,5			6
Тема 2	8	2	4			2	6,5	0,5	1			5
Тема 3	7,5	2	3,5			2	5,5	0,5				5
Тема 4	5,5	1,5	3			1	5	0,5	0,5			4

Разом за змістовим модулем 2 годин	30	7	15			7	24	2	3			20
Всього годин	60	15	30			15	56	4	6			46

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Модуль 1. Генеральна та вибіркова сукупність, статистичні показники мінливості ознаки	
1	Обробка даних кількісної мінливості. Групування результатів досліджень. Визначення частот розподілу. Складання варіаційного ряду. Графічне зображення розподілу частот.	4
2	Вирахування статистичних характеристик кількісної мінливості. Методи розрахунку сум квадратів відхилення. Визначення довірчих інтервалів.	2
3	Обробка даних якісної мінливості. Розрахунки статистичних показників якісної мінливості та довірчого інтервалу для генеральної середньої. Визначення об'єму вибірки при кількісній та якісній мінливості.	4
4	Статистичні методи перевірки гіпотез. Оцінка різниці середніх незалежних вибірових. Оцінка різниці середніх залежних вибірок	6

	Модуль 2. Дисперсійний та кореляційно-регресивний аналіз. Суть та основи методу.	
5	Дисперсійний аналіз результатів однофакторного та двофакторного дослідів.	4
6	Лінійна кореляція та регресія.	4
7	Множинна кореляція та регресія.	4
8	Пробіт-аналіз, його графічне зображення.	2
	Разом	30

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Перевірка належності сумнівних варіантів до сукупності за середньоквадратичним відхиленням та критерієм ТАУ	3
2	Оцінка відповідності дослідних даних теоретичному розподілу за критерієм χ^2 .	3
3	Оцінка істотності різниці між середніми. Дисперсійний аналіз багатофакторних вегетаційних та польових дослідів.	3
4	Оцінка істотності та можливі значення коефіцієнта кореляції, його похибка.	3
5	Суттєвість та призначення кореляційного аналізу. Кореляція якісних ознак.	3
	Разом	15

7. Методи навчання

Лекції, практичні заняття та самостійна робота. Для глибшого ознайомлення з сучасними технологіями захисту рослин від шкідливих організмів плануються виїзні заняття в різні форми господарств.

8. Форми контролю

Підсумковий контроль у вигляді екзамену.

9. Розподіл балів, які отримують студенти

Оцінювання студентів відбувається згідно положення «Про екзамени та заліки у НУБіП»

Критерії та шкала оцінювання знань і умінь студентів

Оцінка національна	Сума балів
Відмінно	90-100
Добре	82-89
	75-81
Задовільно	66-74
	60-65
Незадовільно	35-59
	< 35

Для визначення рейтингу студента із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента з навчальної роботи $R_{\text{НР}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{НР}}$

Перелік питань з дисципліни

«Методологія та організація наукових досліджень в захисті рослин»

1. Величина ознаки одиниці сукупності _____.
Правильна відповідь: варіанта
2. Який метод використовують при побудові варіаційного ряду для великих вибірок ($n > 30$)? _____.
Правильна відповідь: групування
3. Частка ознаки (p, q), показник мінливості (S_p), коефіцієнт варіації (V_p), похибка вибіркової частки (S_p). _____.
Правильна відповідь: показники якісної мінливості
4. Узагальнена абстрактна характеристика сукупності це _____.
Правильна відповідь: середня арифметична (\bar{x})
5. Який відсоток від середньоарифметичної складає середньоквадратичне відхилення в досліджуваній сукупності показує коефіцієнт _____.
Правильна відповідь: варіації (V)
6. Розподіл результатів вимірів, одержаних при вивченні вибірки називається _____.
Правильна відповідь: емпіричним розподілом
7. Ймовірність того, що значення ознаки, яка змінюється, знаходиться поза меж $\mu \pm t\sigma$, називається _____.
Правильна відповідь: рівнем значення
8. Графічне зображення якого теоретичного розподілення носить назву Гаусової кривої? _____.
Правильна відповідь: нормального розподілу
9. Сума квадратів відхилень емпіричних частот (f) від теоретичних (F), віднесена до теоретичних частот являє собою _____.
Правильна відповідь: χ^2 – критерій
10. В якому інтервалі нормального розподілу знаходяться практично всі значення (99,73%) вивчаємої ознаки? _____.

Правильна відповідь: $\mu = \pm 3 \delta$

11. Назвіть капкову оцінку генеральної середньої (μ) _____.

Правильна відповідь: \bar{x}

12. $\pm S_{\text{yx}}$ або $\pm 2S_{\text{yx}}$ вгору і донизу від теоретичної лінії регресії це _____.

Правильна відповідь: довірча зона регресії

13. Дані не протирічать припущенню про відсутність різниці між фактичними і теоретичними розподілами або двома рядами фактичних розподілів це _____.

Правильна відповідь: нульова гіпотеза (H_0)

14. Які показники використовують при перевірці нульової гіпотези (H_0)? _____.

Правильна відповідь: параметричні і непараметричні критерії

15. Наука про способи застосування математичних методів у біології _____.

Правильна відповідь: варіаційна статистика

16. Розподіл результатів вимірів, одержаних при вивченні вибірки _____.

Правильна відповідь: емпіричний розподіл

17. Одиниці спостережень у першій і другій вибірках не зв'язані загальною умовою називаються _____.

Правильна відповідь: незалежна вибірка

18. Величина, яка показує межу граничним випадковим відхиленням називається _____.

Правильна відповідь: НІР

19. Назвіть групу в якій зустрічається найбільша кількість варіантів _____.

Правильна відповідь: модальна

20. Зміна будь якої ознаки в певних межах це _____.

Правильна відповідь: варіювання

21. Статистичні показники кількісної мінливості:

1. Середня арифметична (\bar{x});
2. частка ознаки (p, q);
3. коефіцієнт варіації (V_p);
4. похибка вибіркової частки (S_p);
5. показник мінливості (S)

Правильна відповідь: 1

22. Гістограма це:

2. Вигляд прямої лінії;
2. Ступінчата крива;
3. Парабола;
4. Гіпербола; Синусоїда.

Правильна відповідь: 2

23. За якою формулою встановлюють довірчий інтервал генеральної середньої для 5%-го рівня значимості при n-1 ступенях свободи?

1. $x \pm t_{05} \cdot Sx$;
2. $y \pm t_{05} \cdot Sx$;
3. $s = \sqrt{s^2}$;
4. $y \pm t_{01} \cdot Sx$;
5. $x \pm t_{01} \cdot Sx$.

Правильна відповідь: 1

24. Назвіть основні показники кореляційного зв'язку:

1. Коефіцієнт варіації (V);
2. Коефіцієнт кореляції (r);
3. Відносна похибка вибіркової середньої (Sx%);
4. Коефіцієнт регресії (b_{yx});
5. Абсолютна похибка вибіркової середньої (Sx)

Правильна відповідь: 2, 4

25. У простій лінійній кореляції рівняння має вигляд:

1. $y = a + b_1X + b_2Z$;
2. $y = f(x)$;
3. $y = y + b_{yx}(x-x)$;
4. $y = f(x, z, \dots)$;
5. $b_{xy} \cdot b_{yx} = r^2$.

Правильна відповідь: 3, 4

26. До середніх величин відноситься:

- 1 Ліміти;
2. Відносна похибка вибіркової середньої;
3. Число ступенів свободи;
4. Середня геометрична;
5. Середня квадратична

Правильна відповідь: 4, 5

27. До показників мінливості ознаки відноситься:

- 1 Коефіцієнтом варіації якісних ознак V_p ;
2. Число ступенів свободи;
3. Медіана;
4. Середня геометрична;
5. Мода.

Правильна відповідь: 1

28. Перевірити H_0 можна за:

1. Показником мінливості s;
2. Числом ступенів свободи v;
3. Лімітами;
4. НІР;
5. t-критерієм.

Правильна відповідь: 4, 5

29. Трансформація S-подібної кривої в пряму лінію є:

1. Пробіт-аналіз;
2. Теоретична лінія регресії;
3. Гістограма;
4. Крапковий графік;
5. Синусоїда.

Правильна відповідь: 1

30. Найменшу істотну різницю обчислюють за формулою:

1. $HP = t_{05} \cdot Sd$; 2. $HP = t_{01} \cdot Sd$; 3. $y = a + b_1X + b_2Z$; 4. $b_{xy} \cdot b_{yx} = r^2$;
5. $y = f(x, z, \dots)$.

Правильна відповідь: 1, 2

31. Одиниці спостережень однієї вибірки сполучаються якоюсь загальною умовою з одиницями спостережень другої вибірки це:

1. Груповий інтервал; 2. Суміщена (сполучена) вибірка; 3. HP; 4. F-критерій; 5. Лімітами

Правильна відповідь: 2

32. Наукове припущення про ті або інші статистичні закони розподілення випадкових величин які розглядаються, що підлягають перевірці на підставі вибірки це:

1. Робоча гіпотеза; 2. Статистична гіпотеза; 3. Незалежна вибірка;
4. Емпіричний розподіл; 5. Теоретичний розподіл.

Правильна відповідь: 1, 2

33. Градація фактора це:

1. Генеральна сукупність вибірки; 2. Розмах варіювання; 3. Ступінь впливу на результативну ознаку; 4. Числом ступенів свободи v ; 5. HP

Правильна відповідь: 3

34. Дисперсійний аналіз називається однофакторним при:

1. Вивченні двох факторів; 2. Вивченні декількох факторів з їх дією та взаємодією; 3. Без вивчення дії факторів; 4. Вивченні одного фактора.

Правильна відповідь: 4

35. Дисперсійний аналіз називається багатофакторним при:

1. Вивченні двох факторів; 2. Вивченні декількох факторів з їх дією та взаємодією; 3. Без вивчення дії факторів; 4. Вивченні одного фактора.

Правильна відповідь: 2

36. При обробці даних двофакторного дослідження сума квадратів розчленується на компоненти:

1. $\Sigma p = \Sigma v = \Sigma x$; 2. $C_Y = (C_A + C_B + C_{AB}) + C_P + C_Z$; 3. $C_Y = C_P + C_P + C_Z$; 4. $C_Y = (C_A + C_B + C_C + C_{AB} + C_{AC} + C_{BC}) + C_P + C_Z$;
5. $x \pm t_{01} \cdot Sx$

Правильна відповідь: 2

37. При обробці даних трьохфакторного дослідження сума квадратів розчленується на компоненти:

1. $\Sigma p = \Sigma v = \Sigma x$; 2. $C_Y = (C_A + C_B + C_{AB}) + C_P + C_Z$; 3. $C_Y = C_P + C_P + C_Z$; 4. $C_Y = (C_A + C_B + C_C + C_{AB} + C_{AC} + C_{BC}) + C_P + C_Z$;
5. $N = 1 \cdot n$

Правильна відповідь: 4

38. Частота ознаки f це:

1. Генеральна сукупність;
2. Груповий інтервал;
3. Повторюваність ознаки;
4. Дія двох факторів;
5. Ступінь впливу

Правильна відповідь: 3

39. Ранжування це:

1. Групування;
2. Градація;
3. Розташування варіант у порядку зростання;
4. Розташування варіант у порядку зменшення;
5. число ступенів свободи

Правильна відповідь: 3, 4

40. Коефіцієнт кореляції r визначає:

1. Форму зв'язку;
2. Показує частку (%) змін функції;
3. Тісноту зв'язку;
4. Зміну функції (y) при зміні аргументу (x);
5. Частоту (f)

Правильна відповідь: 1, 3

41. Назвіть формулу обчислення загального числа спостережень для дослідів:

- | | |
|-------------------|-------------------------------------|
| А. Однофакторного | 1. $\Sigma p = \Sigma v = \Sigma x$ |
| Б. Двофакторного | 2. $N = l_A \cdot l_B \cdot n$ |
| | 3. $l_A - 1$ |
| | 4. $N = 1 \cdot n$ |
| | 5. $(l_A - 1) \cdot (l_B - 1)$ |
| | 6. $y = f(x, z, \dots)$ |

Правильна відповідь: А 4; Б 2

42. Назвіть формулу обчислення загального числа спостережень для дослідів:

- | | |
|---------------------|--|
| А. Однофакторного | 1. $N = l_A \cdot l_B \cdot l_C \cdot n$ |
| Б. Двофакторного | 2. $y = f(x, z, \dots)$ |
| В. Багатофакторного | 3. $N = l_A \cdot l_B \cdot n$ |
| | 4. $(l_A - 1) \cdot (l_B - 1)$ |
| | 5. $N = 1 \cdot n$ |
| | 6. $l_A - 1$ |

Правильна відповідь: А 5; Б 3; В 1

43. Вкажіть достовірність відношень:

- | | |
|-----------------------|----------------------------------|
| А. Закон Фішера | 1. $\chi^2 = \sum (f - F)^2 : F$ |
| Б. Розподіл Пірсона | 2. $t = x - \mu : s_x$ |
| В. Розподіл Стьюдента | 3. $x \pm t_{05} \cdot S_x$ |

Г. Довірчий інтервал

$$4. F = S_1^2 : S_2^2$$

Правильна відповідь: А 4; Б 1; В 2; Г 3

44. Вкажіть відповідність факторів:

А. Організовані

Б. Випадкові

1. Неконтрольовані фактори

2. Варіанти у порядку зростання

3. Надається декілька значень (градацій)

4. Неорганізовані фактори

5. Надається одне значення (градація)

Правильна відповідь: А 3, 5; Б 1, 4

45. Приведіть у відповідність коефіцієнти:

А. Кореляції

Б. Регресії

В. Дисперсії

1. Число ступенів свободи

2. Сума квадратів для варіантів C_v

3. Похибка коефіцієнта Sb_{yx}

4. Критерій істотності t_r

5. Коефіцієнт детермінації d_{yx}

6. Сума квадратів для варіантів C_z

Правильна відповідь: А 1, 4, 5; Б 1, 3; В 1, 2, 6

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Марков І.Л., Пасічник Л.П., Гентош Д.Т. Основи наукових досліджень у захисті рослин. Agrar Media Group, Київ -2013 р., 263 с.
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М., Агропромиздат. 1985- 352 с.
3. Пересипкін В.Ф., Марков І.Л., Шелестова В.С., Практикум із основ наукових досліджень у захисті рослин. - К.: 2000 р. – 178 с.
4. Практикум із основ наукових досліджень у захисті рослин. Марков І.Л., Пасічник Л.П., Гентош Д.Т. Основи наукових досліджень у захисті рослин. Agrar Media Group, Київ -2015 р., 263 с.

Допоміжна

1. Деревицкий Н. Ф. Опытное дело в растениеводстве. Кишинев, Штиинца,- 1962.-138 с.
2. Константинов Н. Н. Основы сельскохозяйственного опытного дела - М., Сельхозгиз, 1952.-214 с.
3. Финни Д. Введение в теорию планирования эксперимента. – М., Наука, 1970.
4. Юдин Т. А. Методика агрохимических исследований. – М., Колос, 1980.