

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО МАШИНОБУДУВАННЯ**

**МЕТОДОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ
ТА МЕТОДИКА ВИКЛАДАННЯ СПЕЦІАЛЬНИХ
ДИСЦИПЛІН**

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
до організації самостійної роботи
здобувачів другого (магістерського) освітнього рівня спеціальності
208 «Агроінженерія»
за освітньо-професійною програмою «Агроінженерія»**

Ухвалено
на засіданні кафедри
сільськогосподарського
машинобудування.
Протокол № 2 від «29» серпня 2024 р.

Кропивницький, 2024

Методичні рекомендації до організації самостійної роботи з дисципліни «Методологія і організація наукових досліджень та методика викладання спеціальних дисциплін» для здобувачів другого (магістерського) освітнього рівня спеціальності 208 «Агроінженерія» за освітньо-професійною програмою «Агроінженерія» / уклад.: О. М. Васильковський. Центральноукраїн. нац. техн. ун-т. – Кропивницький : ЦНТУ, 2024. – 14 с.

Укладач: Васильковський О.М., кандидат технічних наук, професор.

Рецензент: Аулін В.В., доктор технічних наук, професор.

Методичні рекомендації містять планування обсягу, змісту, завдання, форми і методів організації самостійної роботи, питання для самоконтролю, контроль та оцінювання результатів, оцінювання ефективності виконання здобувачем самостійної роботи.

ЗМІСТ

Вступ.....	4
1. Опис навчальної дисципліни.....	5
2. Мета і завдання навчальної дисципліни.....	5
3. Компетентності	6
4. Програмні результати навчання.....	6
5. Програма навчальної дисципліни.....	7
6. Перелік тем самостійної роботи.....	8
7. Питання для самоконтролю	9
8. Критерії та засоби оцінювання.....	11
9. Рекомендовані джерела інформації	12

Вступ

Самостійна робота здобувача вищої освіти є обов'язковим засобом засвоєння навчального матеріалу у вільний від аудиторних занять час.

Самостійна робота студентів включає:

- опрацювання теоретичних основ прослуханого лекційного матеріалу;
- вивчення тем або питань, передбачених робочою програмою для самостійного вивчення;
- підготовку до лабораторних і практичних занять;
- підготовку звіту з виконаної самостійно роботи (у тому числі – з виконаної лабораторної та практичної роботи, завдання, виконаного самостійно);
- підготовку до проходження контрольних заходів (опитування, тестування).

Самостійна робота здобувача вищої освіти з вивчення навчального матеріалу дисципліни «Методологія і організація наукових досліджень та методика викладання спеціальних дисциплін» може здійснюватися:

1) під керівництвом викладача за затвердженим графіком в навчальних аудиторіях, лабораторіях та комп'ютерних класах або дистанційно з використанням засобів відеозв'язку Zoom, через електронну пошту, месенджери Viber, Telegram за домовленістю;

2) самостійно в читальних залах бібліотеки ЦНТУ та бібліотеках міста, в тому числі з використанням електронних каталогів та репозитарію;

3) у довільних умовах з використанням інформаційного ресурсу системи дистанційної освіти Moodle.

При організації самостійної роботи здобувачів вищої освіти з використанням складного обладнання, установок, інформаційних систем забезпечується можливість одержання необхідної консультації або допомоги з боку спеціалістів кафедри.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4,0	Галузь знань <u>20 Аграрні науки і продовольство</u> (шифр і назва)	Фахової підготовки	
Загальна кількість годин - 120	Спеціальність: <u>208 – Агроінженерія</u> (шифр і назва) Освітня програма: <u>Агроінженерія</u>	Рік підготовки:	
		2-й	2-й
		Семестр	
		2-й	2-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3,5 самостійної роботи здобувача вищої освіти –4	Освітній рівень: <u>другий (магістерський)</u>	32 год.	4 год.
		Практичні, семінарські	
		8 год.	2 год.
		Лабораторні	
		16	2
		Самостійна робота	
		64 год.	112 год.
		Індивідуальні завдання: не передбачено	
		Вид контролю:	
Екзамен	Екзамен		

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета викладання дисципліни «Методологія і організація наукових досліджень та методика викладання спеціальних дисциплін» є розвиток творчого мислення студентів, освоєння методології та методів наукових досліджень, прийомів і методів статистичної обробки отриманих дослідних даних, а також формування навичок викладання у вищій школі спеціальних дисциплін.

Завдання вивчення дисципліни:

- надати знання з організації, способів проведення емпіричних наукових досліджень;
- прищепити навички з обробки отриманих експериментальних даних;
- навчити плануванню і проведенню багатофакторних експериментів;
- сформувати навички викладання технічних дисциплін у вищій школі.

3. Компетентності

Інтегральна компетентність.

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у галузі агропромислового виробництва та у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

Загальні компетентності (ЗК)

ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 3. Знання та розуміння предметної області та розуміння аспектів професійної діяльності.

ЗК 4. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК 5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК 7. Здатність працювати в команді.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (ФК)

ФК 2. Здатність здійснювати наукові та прикладні дослідження для створення нових та удосконалення існуючих технологічних систем сільськогосподарського призначення, пошуку оптимальних методів їх експлуатації. Здатність застосовувати методи теорії подібності та аналізу розмірностей, математичної статистики, теорії масового обслуговування, системного аналізу для розв'язування складних задач і проблем сільськогосподарського виробництва.

ФК 3. Здатність використовувати сучасні методи моделювання технологічних процесів і систем для створення моделей механізованих технологічних процесів сільськогосподарського виробництва.

ФК 4. Здатність застосовувати сучасні інформаційні та комп'ютерні технології для вирішення професійних завдань.

ФК 5. Здатність розв'язувати задачі оптимізації і приймати ефективні рішення з питань використання машин і техніки в рослинництві, тваринництві, зберіганні, первинній обробці і транспортуванні сільськогосподарської продукції.

ФК 11. Здатність до отримання і аналізу інформації щодо тенденцій розвитку аграрних наук, технологій і техніки в сільськогосподарському виробництві.

4. Програмні результати навчання (ПРН)

ПРН 1. Володіти комплексом необхідних гуманітарних, природничо-наукових та професійних знань, достатніх для досягнення інших результатів навчання, визначених освітньою програмою.

ПРН 4. Викладати у закладах вищої освіти та розробляти методичне забезпечення спеціальних дисциплін, що стосуються агроінженерії.

ПРН 7. Планувати наукові та прикладні дослідження, обґрунтовувати вибір методології і конкретних методів дослідження.

ПРН 8. Створювати фізичні, математичні, комп'ютерні моделі для вирішування дослідницьких, проектувальних, організаційних, управлінських і технологічних задач.

ПРН 9. Застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення та сучасні інформаційні технології для вирішення професійних завдань.

ПРН 18. Застосовувати багатокритеріальні моделі прийняття рішень у детермінованих умовах та в умовах невизначеності під час вирішення професійних завдань.

5. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Отримання дослідних даних

Вступ. Огляд методів отримання дослідних даних та їх виклад аудиторії. Класифікація і місце застосування експериментів.

Тема 2. Вибір варійованих факторів

Вибір варійованих факторів. Встановлення інтервалів варіювання. Залежність об'єму експерименту від кількості факторів. Ранжування факторів.

Тема 3. Точність вимірювань.

Практичне визначення похибки, встановлення необхідної кількості вимірювань.

Тема 4. Проведення однофакторного експерименту

Послідовність проведення однофакторного експерименту. Складання методики.

Тема 5. Обробка експериментальних даних

Поняття мінімальної обробки дослідних даних. Визначення середнього значення, дисперсії, стандарту та похибки експерименту.

Тема 6. Інтерпретація дослідних даних.

Способи подачі результатів дослідів. Побудова графіків залежностей. Формулювання висновків. Прийоми збереження уваги аудиторії.

Тема 7. Згладження дослідних даних

Способи апроксимації дослідних даних. Графічний метод згладження. Застосування методу найменших квадратів з лінійним та параболічним наближенням. Застосування різницевого методу.

Тема 8. Отримання емпіричних формул

Отримання емпіричних формул методом вибраних точок та методом найменших квадратів. Отримання емпіричних формул методом середніх

Тема 9. Факторний експеримент.

Мета і задачі проведення багатфакторних експериментів. Методика проведення. Рандомізація дослідів. Кодування факторів.

Тема 10. Факторний експеримент ПФЕ 2².

Складання плану-матриці ПФЕ 2². Проведення дослідів. Перевірка

відтворюваності. Дисперсія відтворюваності. Визначення коефіцієнтів рівняння регресії. Перевірка адекватності моделі. Значущість коефіцієнтів регресії. Побудова поверхні відгуку. Аналіз. Висновки.

Тема 11. Факторний експеримент ПФЕ 2³.

Складання плану-матриці ПФЕ 2³. Перевірка відтворюваності дослідів. Дисперсія відтворюваності. Визначення коефіцієнтів рівняння регресії. Перевірка адекватності моделі. Визначення значущості коефіцієнтів рівняння регресії. Побудова поверхонь відгуку. Аналіз. Висновки.

Тема 12. Вища технічна освіта України в контексті сучасних реформ

Інтеграція вищої школи України у європейську систему освіти. Актуальні проблеми вітчизняної вищої освіти. Шляхи забезпечення якості вищої освіти. Академічна доброчесність. Нормативно-правова база вищої школи України.

Тема 13. Форми й методи навчання у вищій школі

Методичні аспекти організації навчального процесу. Організація інтерактивного спілкування. Застосування педагогічних технологій. Контроль і оцінювання успішності.

Тема 14. Методика викладання спеціальних дисциплін

Методологічні основи активізації навчального процесу при викладанні технічних дисциплін. Методика підготовки та проведення занять з технічних дисциплін. Навчально-методичне забезпечення навчальних дисципліни технічного спрямування.

6. Перелік тем самостійної роботи

№ теми	Назва теми, тематика завдань	Кількість годин
Змістовий модуль 1		
1	Тема 1. Огляд методів отримання дослідних даних та їх виклад аудиторії	4
2	Тема 2. Методи вибору варійованих факторів	4
3	Тема 3. Способи підвищення точності і мінімізації похибок вимірювань	5
4	Тема 4. Організація проведення однофакторних експериментів	4
5	Тема 5. Способи первинної обробки експериментальних даних	7
6	Тема 6. Способи подачі результатів дослідів.	4
7	Тема 7. Огляд і місце застосування різних способів апроксимації дослідних даних	6

№ теми	Назва теми, тематика завдань	Кількість годин
Змістовий модуль 2		
8	Тема 8. Способи отримання емпіричних формул	10
	Тема 9. Методика планування факторних експериментів	4
9	Тема 10. Складання плану-матриці ПФЕ 2 ² , дисперсійний аналізу моделей і побудова поверхонь відгуку за допомогою прикладних програм ПК	4
10	Тема 11. Складання плану-матриці ПФЕ 2 ³ , дисперсійний аналізу моделей і побудова поверхонь відгуку за допомогою прикладних програм ПК	3
11	Тема 12. Забезпечення доброчесності випускових кваліфікаційних робіт і наукових публікацій	3
12	Тема 13. Практичне використання сучасних інтерактивних засобів	3
13	Тема 14. Активізація взаємодії з аудиторією під час викладання спеціальних дисциплін. Прийоми збереження уваги аудиторії	3
	Всього	64

7. Питання для самоконтролю

1. Методи отримання дослідних даних?
2. Найбільш ефективні способи представлення і викладення результатів
3. Ознаки винаходу?
4. Класифікація НДР за цільовим призначенням?
5. Класифікація НДР за тривалістю?
6. Класифікація НДР за джерелами фінансування?
7. Класифікація НДР за ступенем важливості?
8. Класифікація НДР за видами зв'язку з виробництвом?
9. Види моделей досліджень?
10. Особливості теоретичних досліджень?
11. Способи теоретичних досліджень?
12. Особливості емпіричних досліджень?
13. Види експериментальних досліджень?
14. Правила формулювання мети і задач досліджень.
15. Аналіз дослідних даних.
16. Формулювання висновків.
17. Засоби вимірювання?
18. Основні ознаки засобів вимірювань?
19. Формула для згладжування лінійного графіку за методом найменших

квадратів?

20. Дисперсія випадкової величини?
21. Як розрахувати дисперсію?
22. Емпіричне рівняння прямої?
23. Написати рівняння прямої, що проходить через обрані точки?
24. Визначення найбільшої похибки середньої арифметичної?
25. Основи проведення багатофакторного експерименту?
26. Переваги факторного експерименту?
27. Визначення адекватності рівняння регресії?
28. Зв'язок між кодovими і натуральними значеннями факторів при ПФЕ ?
29. Поняття точності вимірювання?
30. Способи підвищення точності вимірювання?
31. Визначення дисперсії випадкової величини?
32. Згладжування параболічного графіку за методом найменших квадратів?
33. Природа систематичних похибок?
34. Природа і класифікація випадкових похибок?
35. Методи зниження випадкових похибок?
36. Поняття і визначення абсолютної похибки?
37. Поняття і визначення відносної похибки ?
38. Визначення значущості коефіцієнтів рівняння регресії ?
39. Ранжування факторів.
40. Рандомізація дослідів.
41. Поняття тарування приладів?
42. Поняття робочої гіпотези?
43. Визначення відтворюваності дослідів?
44. Методологія досліджень?
45. Побудова поверхонь відгуку.
46. Поняття дисперсійного аналізу?
47. Використання пакетів прикладних програм для статистичної обробки даних.
48. Побудова графічних залежностей у прикладних програмах.
49. Основи доброчесності у науковій та викладацькій діяльності?
50. Елементи доброчесності?
51. Поняття академічного плагіату?.
52. Поняття схожості тексту?
53. Методика перевірки наукових та інших робіт на доброчесність?
54. Види інтерактивних засобів?
55. Можливості і робота з інтерактивними засобами.
56. Правила подання графічних та текстових матеріалів аудиторії.
57. Способи активізації аудиторії під час проведення занять?
58. Основні педагогічні прийоми збереження уваги аудиторії під час проведення очних занять?
59. Основні педагогічні прийоми збереження уваги аудиторії під час проведення занять online?
60. Основи академічної комунікації і спілкування «викладач-студент».

8. Критерії та засоби оцінювання

Види контролю: поточний, рубіжний, підсумковий.

Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю здобувачів вищої освіти, усне опитування, письмовий контроль, тестовий контроль.

Форма підсумкового контролю: екзамен.

Критерії оцінки іспиту:

оцінку «відмінно» (90-100 балів, А) заслуговує студент, який:

- всебічно, систематично і глибоко володіє навчально-програмовим матеріалом;
- вміє самостійно виконувати завдання, передбачені програмою, використовує набуті знання і вміння у нестандартних ситуаціях;
- засвоїв основну і ознайомлений з додатковою літературою, яка рекомендована програмою;
- засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни та усвідомлює їх значення для професії, яку він набуває;
- вільно висловлює власні думки, самостійно оцінює різноманітні життєві явища і факти, виявляючи особистісну позицію;
- самостійно визначає окремі цілі власної навчальної діяльності, виявив творчі здібності і використовує їх при вивченні навчально-програмового матеріалу, проявив нахил до наукової роботи.

оцінку «добре» (82-89 балів, В) – заслуговує студент, який:

- повністю опанував і вільно (самостійно) володіє навчально-програмовим матеріалом, в тому числі застосовує його на практиці, має системні знання достатньому обсязі відповідно до навчально-програмового матеріалу;
- аргументовано використовує їх у різних ситуаціях;
- має здатність до самостійного пошуку інформації, а також до аналізу, постановки і розв'язування проблем професійного спрямування;
- під час відповіді допустив деякі неточності, які самостійно виправляє, добирає переконливі аргументи на підтвердження вивченого матеріалу;

оцінку «добре» (74-81 бал, С) заслуговує студент, який:

- в загальному роботу виконав, але відповідає на екзамені з певною кількістю помилок;
- вміє порівнювати, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача, в цілому самостійно застосовувати на практиці, контролювати власну діяльність;
- опанував навчально-програмовий матеріал, успішно виконав завдання, передбачені програмою, засвоїв основну літературу, яка рекомендована програмою;

оцінку «задовільно» (64-73 бали, D) – заслуговує студент, який:

- знає основний навчально-програмовий матеріал в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії;
- виконує завдання, але при рішенні допускає значну кількість помилок;

- ознайомлений з основною літературою, яка рекомендована програмою;
 - допускає на заняттях чи екзамені помилки при виконанні завдань, але під керівництвом викладача знаходить шляхи їх усунення.

оцінку «задовільно» (60-63 бали, E) – заслуговує студент, який:

- володіє основним навчально-програмовим матеріалом в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії, а виконання завдань задовольняє мінімальні критерії. Знання мають репродуктивний характер.

При виставленні оцінки враховуються результати навчальної роботи студента протягом семестру.

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти при вивченні дисципліни «Методологія і організація наукових досліджень та методика викладання спеціальних дисциплін»

Поточний та підсумковий контроль															Екзамен	Сума
Змістовий модуль 1																
T1	Лр1	П1	T2	T3	Лр2	T4	T5	Лр3	П2	T6	T7	Лр4.1	T8	ЗК1	40	100
1	2	2	1	1	2	1	1	2	2	1	1	2	1	10		
Змістовий модуль 2																
T9	Лр4.2	П3	T10	T11	Лр5.1	T12	T13	Лр5.1	П4	T14	T15	Лр5.3	T16	ЗК1		
1	2	2	1	1	2	1	1	2	2	1	1	2	1	10		

Примітка: Примітка: T1, T2,..., T11 – тема програми, Лр1, Лр2,..., Лр5 – лабораторна робота; П1...П4 – практична робота; ЗК1, ЗК2 – підсумковий змістовий контроль.

9. Рекомендовані джерела інформації

1. Лабораторний практикум з курсу «Методологія і організація наукових досліджень та методика викладання спеціальних дисциплін» для студентів спеціальності 208 – Агроінженерія. Кропивницький. 2024.
2. Васильковський О.М., Лещенко С.М., Васильковська К.В., Петренко Д.І. Підручник дослідника. Навчальний посібник для студентів агротехнічних спеціальностей. Х.: Мачулін. 2016 р. 204 с. URL: <http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/handle/123456789/2898>.
3. Васильковський О.М., Лещенко С.М., Васильковська К.В., Петренко Д.І. Основи наукових досліджень. Перші наукові кроки. Навчальний посібник. Х.-Мачулін. 2019 р. 164 с. URL: <http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/handle/123456789/10486>.
4. Самсонов В.В., Сільвестров А.М., Тачиніна О.М. Методологія наукових досліджень та приклади її використання: Навч. посібник. К.: НУХТ, 2022. – 385 с.
5. Пилипчук М.І., Григор'єв А.С., Шостак В.В. Основи наукових досліджень. Підручник. К.: Знання. 2007. 270 с.

6. Романчиков В.І. Основи наукових досліджень. Навчальний посібник. - К.: Центр учбової літератури, 2007. - 254 с.
7. Соловійов С.М. Основи наукових досліджень. Навчальний посібник. - К.: Центр учбової літератури, 2007. - 176 с.
8. Бахрушин В.Є. Методи аналізу даних: навчальний посібник для студентів / В.Є. Бахрушин. - Запоріжжя: КПУ, 2011. - 268 с.
9. Білуха М.Т. Основи наукових досліджень: Підручник. - К.: Вища школа, 1997.
10. Дроздова, І. П. Методика викладання, педагогіка та психологія вищої освіти : навч. посіб. / І. П. Дроздова. – Харків : ХНАМГ, 2008. – 142 с.
11. Методика викладання технічних навчальних дисциплін: навчальний посібник / М. С. Корець. – Київ : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2019. – 240 с
12. Цвіркун Л.О., Омельченко О.В. Методика викладання технічних дисциплін: навч. посіб. Кривий Ріг: ДонНУЕТ, 2023. 117 с. URL: http://elibrary.donnuet.edu.ua/2759/1/2023_NP_Tsvirkun_Omelchenko_Metodyka%20vykladannya%20tekhnichnykh%20dystsyplin.pdf
13. Закон України № 1556-VII “Про вищу освіту” URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18#Text>.
14. Мамчич Т. Статистичний аналіз даних з пакетом STATISTICA / Т. Мамчич, А. Оленко, М. Осипчук, В. Шпортюк. - Дрогобич : Відродження, 2006. - 208 с.
15. Цехмістрова Г.С. Основи наукових досліджень. Навчальний посібник / Київ: Видавничий Дім «Слово», 2003.- 240.
16. Єріна А.М. Статистичне моделювання та прогнозування / А.М. Єріна. - Київ: КНТЕУ, 2001. - 196 с.
17. Навчальний процес у вищій педагогічній школі : навчальний посібник / О. Г. Мороз, П. М. Гусак, М. В. Молочко та ін. – Київ : НПУ, 2001 – 337 с.
18. Яковишин П. А. Методика навчання студентів методам аналізу та синтезу механізмів і машин у вищій школі (загальнотеоретичні основи) : монографія / П. А. Яковишин. – Вінниця : ВДПУ, 1999. – 293 с.
19. Сало В.М., Мороз С.М., Васильковський О.М., Петренко Д.І. Розробка нової конструкції пневморешітної зерноочисної машини. Том 1. Обґрунтування параметрів транспортера сепаратора. – Кіровоград: видавець Лисенко В.Ф., 2014. 108 с.
20. Vasytkovskyi O., Vasytkovska K., Moroz S., Sviren M., Storozhyk L. (2019) The influence of basic parameters of separating conveyor operation on grain cleaning quality. INMATEH - Agricultural Engineering, 57(1). 63-70. (DOI:

<https://inmateh.eu/volumes/old-volume/volume-57-no-1-2019/article/the-influence-of-basic-parameters-of-separating-conveyor-operation-on-grain-cleaning-quality>)

21. Васильковський О.М., Леценко С.М., Мороз С.М., Петренко Д.І. Експериментальні дослідження енергоємності роботи відцентрового прямоточного сепаратора зерна. Загальнодержавний міжвідомчий науково-технічний збірник. Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин. Вип. 49, 2019. – Кропивницький: ЦНТУ. – С. 67-74. (DOI: <https://doi.org/10.32515/2414-3820.2019.49.67-74>).

Інформаційні ресурси

1. <http://dspace.kntu.kr.ua/> .
2. <http://moodle.kntu.kr.ua/my/> .
3. <https://books.google.com.ua/> .