

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

факультет цивільного захисту

кафедра управління та організації діяльності у сфері цивільного захисту

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Планування та обробка результатів експерименту
у сфері цивільного захисту

(назва навчальної дисципліни)

вibіркова професійна

(обов'язкова загальна або обов'язкова професійна або вibіркова)

за освітньо-науковою програмою «Цивільний захист»

підготовки доктора філософії

у галузі знань 26 «Цивільна безпека»

за спеціальністю 263 «Цивільна безпека»

Рекомендовано кафедрою управління та організації діяльності у сфері цивільного захисту на 2023-2024 навчальний рік.

Протокол від «10» серпня 2023 року
№ 1

Силабус розроблений відповідно до Робочої програми навчальної дисципліни «Планування та обробка результатів експерименту у сфері цивільного захисту»

2023 рік

Загальна інформація про дисципліну

Анотація дисципліни

Знання отримані під час вивчення навчальної дисципліни «Планування та обробка результатів експерименту у сфері цивільного захисту» сприяють плануванню та здійсненню фундаментальних та прикладних наукових досліджень в сфері цивільного захисту. Застосовують для організації наукової діяльності та планування експериментальних досліджень, обробки отриманих результатів в сфері цивільного захисту. Вони допомагають оцінити результати дослідження, підвищують надійність висновків, дають підстави для теоретичних узагальнень.

Даний курс передбачає теоретичне і практичне оволодіння статистичними процедурами обробки емпіричних даних та способами їх застосування з метою використання цих процедур докторами філософії для вирішення статистичних завдань, які виникають перед ними в процесі проведення власних наукових та науково-практичних досліджень в сфері цивільного захисту.

Інформація про науково-педагогічного працівника

Загальна інформація	Тютюник Вадим Володимирович, начальник кафедри управління та організації діяльності у сфері цивільного захисту факультету цивільного захисту, доктор технічних наук, старший науковий співробітник
Контактна інформація	м. Харків, вул. Баварська, 7, кабінет начальника кафедри
E-mail	tiutyunik_v@nuczu.edu.ua
Наукові інтереси	моніторинг надзвичайних ситуацій, прогнозування і оцінка небезпек, автоматизовані системи безпеки
Професійні здібності	Професійні знання і значний досвід роботи аналізу даних в статистичних пакетах SPSS Statistics, STATISTICA.
Наукова діяльність за освітнім компонентом	Підготовка докторів філософії, участь у науково-дослідних роботах, публікація результатів наукових досліджень у вітчизняних та зарубіжних виданнях, зокрема у виданнях, що включені до науково-метричної бази Scopus

Час та місце проведення занять з дисципліни

Аудиторні заняття з навчальної дисципліни проводяться згідно затвердженого розкладу. Електронний варіант розкладу розміщується на сайті Університету (<http://rozklad.nuczu.edu.ua/timeTable/group>).

Консультації з навчальної дисципліни проводяться протягом семестру щопонеділка з 16.00 до 17.00 в кабінеті № 901. В разі додаткової потреби здобувача в консультації час погоджується з викладачем.

Мета викладання дисципліни: підготовка фахівців здатних самостійно організовувати, планувати та проводити експериментальні дослідження в сфері цивільного захисту, а також проводити обробку отриманих результатів.

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Форма здобуття освіти
Статус дисципліни	очна (денна, вечірня)
	вибіркова професійна
ік підготовки	1 -й
Семестр	1-й
Обсяг дисципліни:	
- в кредитах ЄКТС	3
- кількість модулів	3
- загальна кількість годин	90 год.
Розподіл часу за навчальним планом:	
- лекції (годин)	20 год.
- практичні заняття (годин)	24 год.
- семінарські заняття (годин)	0 год.
- лабораторні заняття (годин)	0 год.
- курсовий проект (робота) (годин)	–
- інші види занять (годин)	–
- самостійна робота (годин)	46 год.
- індивідуальні завдання (науково-дослідне) (годин)	–
- підсумковий контроль (диференційний залік, екзамен)	Диференційний залік

Передумови для вивчення дисципліни

Наявність освітнього ступеня магістра, після вивчення цієї дисципліни наступає вивчення наступних навчальних дисциплін: «Моделювання у сфері цивільного захисту», «Управління науковими проектами» та виконання та захист дисертаційної роботи.

Результати навчання та компетентності з дисципліни

Відповідно до освітньої програми «Цивільний захист» вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити:

- досягнення здобувачами вищої освіти таких результатів навчання

Дисциплінарні результати навчання	ДРН
Здійснювати постановку завдання експеримент та формувати вимоги до проведення вимірювального експерименту.	ДРН 1
Аналізувати обладнання для проведення вимірювального експерименту та проводити оцінку похибки вимірювань	ДРН 2
Застосовувати методи статистичний та математичний аналізів для обробки результатів вимірювань	ДРН 3
Інтерпретувати отримані результати	ДРН 4

- формування у здобувачів вищої освіти наступних компетентностей:

Очікувані компетентності з дисципліни	ДК
Здатність проводити оцінку похибки вимірювань та аналізувати обладнання для проведення вимірювального експерименту	ДК 1
Здатність застосовувати методи статистичний та математичний аналізів для обробки результатів вимірювань та інтерпретувати отримані результати	ДК 2

Програма навчальної дисципліни

Теми навчальної дисципліни:

Змістовий модуль 1. Методологічні основи планування експерименту у сфері цивільного захисту.

Тема 1.1. Фізико-хімічні аспекти надзвичайних ситуацій як об'єкти дослідження.

Тема 1.2. Методологічні концепції планування експерименту

Змістовий модуль 2. Технічне та метрологічне забезпечення експерименту

Тема 2.1. Сукупність операцій експерименту. Завдання експерименту.

Тема 2.2. Електромеханічні прилади для проведення експерименту. Вимірювальні механізми приладів і їх застосування

Тема 2.3. Вимірювання електричних, магнітних та неелектричних величин. Контрольований та неконтрольований експерименти

Тема 2.4. Похибки прямих та непрямих вимірювань. Знаходження грубих похибок.

Змістовий модуль 3. Повнофакторний експеримент. Обробка експериментальних даних

Тема 3.1. Гіпотеза та її перевірка. Основи статистичної обробки експериментальних результатів

Тема 3.2. Методи класифікації даних. Параметричні методи класифікації без навчання. Методи класифікації з навчанням

Тема 3.3. Основи повно факторного експерименту. Дробовий факторний експеримент та основи робастного планування експерименту.

Тема 3.4. Плани для сумішей та побудова оптимальних планів.

Розподіл дисципліни у годинах за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять:

Назви модулів і тем	Очна (денна) форма					
	Кількість годин					
	усьог о	у тому числі				
		лекці ї	практичні (семінарські) заняття	лабораторн і заняття (інші види занять)	самостійн а робота	модульна контрольн а робота
1- й семестр						
Модуль 1. Методологічні основи планування експерименту у сфері цивільного захисту						
Тема 1.1. Фізико-хімічні аспекти надзвичайних ситуацій як об'єкти дослідження. Мета та структура дисципліни	8	2	2	–	4	–
Тема 1.2. Методологічні концепції планування експерименту	8	2	2	–	4	–

Разом за модулем 1	16	4	4	–	8	–
Модуль 2. Технічне та метрологічне забезпечення експерименту						
Тема 2.1. Сукупність операцій експерименту. Завдання експерименту	8	2	2	–	4	–
Тема 2.2. Електромеханічні прилади для проведення експерименту. Вимірювальні механізми приладів і їх застосування	8	2	2	–	4	–
Тема 2.3. Вимірювання електричних, магнітних та неелектричних величин. Контрольований та неконтрольований експерименти	8	2	2	–	4	–
Тема 2.4. Похибки прямих та непрямих вимірювань. Знаходження грубих похибок	12	2	4	–	6	–
Разом за модулем 2	36	8	10	–	18	-
Модуль 3. Повнофакторний експеримент. Обробка експериментальних даних						
Тема 3.1. Гіпотеза та її перевірка. Основи статистичної обробки експериментальних результатів	8	4	-	–	4	–
Тема 3.2. Методи класифікації даних. Параметричні методи класифікації без навчання. Методи класифікації з	12	-	6	–	6	–

навчанням						
Тема 3.3. Основи повно факторного експерименту. Дробовий факторний експеримент та основи робастного планування експерименту	8	4	–	–	4	–
Тема 3.4. Плани для сумішей та побудова оптимальних планів	10	–	4	–	6	–
Разом за модулем 3	38	8	10	–	20	-
Разом	90	20	24	–	46	-

Оцінювання освітніх досягнень здобувачів вищої освіти

Засоби оцінювання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є: диференційний залік у 1-му семестрі.

Таблиця відповідності результатів оцінювання знань з навчальної дисципліни за різними шкалами

За 100-бальною шкалою, що використовується в НУЦЗ України	За рейтинговою шкалою (ЄКТС)	За 4-бальною шкалою
90–100	A	відмінно
80–89	B	добре
65–79	C	
55–64	D	задовільно
50–54	E	
35–49	FX	незадовільно
0–34	F	

Критерії оцінювання

Форми поточного та підсумкового контролю

Поточний контроль проводиться у формі індивідуального опитування. У процесі вивчення дисципліни здобувачі вищої освіти виконують дві модульні контрольні роботи.

Підсумковий контроль проводиться у формі диференційного заліку у 1-му семестрі.

Розподіл та накопичення балів, які отримують здобувачі, за видами навчальних занять та контрольними заходами з дисципліни

Вид навчальної роботи	Кількість	Максимальний бал за вид навчальної роботи	Загальна максимальна сума балів
I. Поточний контроль			
Модуль № 1	Лекції	2	0
	Практичні заняття*	2	5
	Модульна контрольна робота*	1	10
Разом за модуль № 1			20
Модуль № 2	Лекції	4	0
	Практичні заняття*	5	4
	Модульна контрольна робота*	1	10
Разом за модуль № 2			30
Модуль № 3	Лекції	4	0
	Практичні заняття*	5	4
	Модульна контрольна робота*	1	10
Разом за модуль № 3			30
Разом за поточний контроль			80
II. Індивідуальна самостійна робота			10
III. Диференційний залік			10
Разом за всі види навчальної роботи			100

Поточний контроль.

Критерії поточного оцінювання знань здобувачів на практичному занятті:

5 балів – обидва питання розкриті в повному обсязі, відповідь вірна, наведено аргументацію, використовуються професійні терміни. Граматично і стилістично без помилок оформлений звіт;

4 бали – обидва питання розкриті, але обґрунтування відповіді

недостатнє, у звіті допущені незначні граматичні чи стилістичні помилки.

3 бали – розкрито одне питання в повному обсязі, а друге питання розкрито частково, у звіті допущені значні граматичні чи стилістичні помилки.

2 бали – обидва питання розкриті частково, у звіті допущені незначні граматичні чи стилістичні помилки.

1 бал - одне питання розкрито частково, у звіті допущені незначні граматичні чи стилістичні помилки.

0 балів – завдання не виконане.

Викладачем оцінюється повнота розкриття питання, цілісність, системність, логічна послідовність, вміння формулювати висновки, акуратність оформлення письмової роботи, самостійність виконання.

Модульний контроль.

Критерії оцінювання знань здобувачів під час виконання модульних контрольних робіт:

10 балів – вірно розв’язані всі дві задачі з дотриманням всіх вимог до виконання;

8-9 балів – вірно розв’язані всі дві задачі, але недостатнє обґрунтування відповіді, допущені незначні граматичні чи стилістичні помилки;

5-7 балів – розв’язані півтори задачі;

1-4 бали – розв’язана одна задача;

0 балів – відповідь відсутня.

Модуль 1

1. Види надзвичайних ситуацій. Класифікація надзвичайних ситуацій за природою та параметрами прояву небезпек.

2. Джерела надзвичайних ситуацій природного характеру, їх вражаючі фактори, характер дій та проявів цих факторів.

3. Джерела надзвичайних ситуацій техногенного характеру, їх вражаючі фактори, характер дій та проявів цих факторів.

4. Номенклатура параметрів надзвичайних ситуацій природного характеру, які повинні контролюватися.

5. Номенклатура параметрів надзвичайних ситуацій техногенного характеру, які повинні контролюватися.

6. Методологічні концепції планування експерименту у сфері цивільного захисту.

7. Ознаки класифікації експериментів у сфері цивільного захисту.

8. Активний и пасивний експеримент.

9. Лабораторний експеримент.

10. Промисловий експеримент.

11. Обчислювальний експеримент.

12. Констатуючий експеримент.

13. Руйнуючий експеримент.

14. Перетворюючий експеримент.
15. Комп'ютерний експеримент.

Модуль 2

1. Сукупність операцій експерименту.
 2. Завдання експерименту.
 3. План експерименту.
 4. Реплікація.
 5. Основні характеристики вимірювань.
 6. Основні метрологічні характеристики вимірювальних приладів.
 7. Види вимірювань.
 8. Поділення вимірювання за класом точності.
 9. Погрішність вимірювання.
 10. Абсолютна та відносна погрішність вимірювання.
 11. Приладова (систематична) погрішність вимірювання.
 12. Модельна погрішність.
 13. Випадкова погрішність. Причини які приводять до появи випадкова погрішність.
 14. Помилки вимірювання і міри точності.
 15. Методи виключення грубих помилок.
 16. Визначення граничної похибки.
 17. Визначення довірчої межі граничної похибки.
 18. Визначення довірчої межі результату виміру.
 19. Електромеханічні прилади.
 20. Вимірювальні механізми приладів і їх застосування.
 21. Електронні аналогові вимірювальні прилади.
 22. Цифрові вимірювальні прилади.
 23. Графічне зображення результатів експерименту.
 24. Метод найменших квадратів.
 25. Поняття кореляції.
 26. Типи кореляції.
 27. Лінійна кореляція.
 28. Поняття регресії.
 29. Суть кореляційного та регресійного аналізу.
 30. Оцінювання коефіцієнту кореляції.
 31. Лінійний регресійний аналіз.
 32. Оцінювання прямої регресії.
- Критерій Ст'юдента.

Модуль 3

1. Гіпотеза та її перевірка.
2. Критична область. Загальна методика побудови критичних областей.

3. Перевірка правдивості статистичних гіпотез про рівність двох генеральних середніх.

4. Перевірка гіпотези про нормальний закон розподілу генеральної сукупності.

5. Основні поняття дисперсійного аналізу.
6. Однофакторний та двофакторний аналізи.
7. Метод головних компонент.
8. Метод головних факторів.
9. Основні поняття класифікації даних.
10. Параметричні методи класифікації даних без навчання.
11. Кластерний аналіз.
12. Основні методи класифікації з навчанням.
13. Застосування нейронних сіток для обробки даних.
14. Елементи теорії повнофакторного експерименту.
15. Факторна модель.
16. Повний факторний експеримент.
17. Зв'язок кількості дослідів з числом факторів.
18. Число ступенів свободи.
19. Характеристика дробового факторного експерименту.
20. Симплекс планування.
21. Основи робастного планування експерименту.
22. Плани для сумішей та тернарні поверхні.
23. Плани для поверхонь і сумішей з обмеженнями.
24. Побудова D- і A-оптимальних планів.

Підсумковий контроль.

Критерії оцінювання знань здобувачів на диференційному заліку (оцінюється від 0 до 10 балів):

10-9 балів – в повному обсязі здобувач володіє навчальним матеріалом, глибоко та всебічно розкрив зміст теоретичного питання, правильно розв'язав усі задачі з повним дотриманням вимог до виконання;

8-7 бали – достатньо повно володіє навчальним матеріалом, в основному розкрито зміст теоретичного питання. При наданні відповіді на деякі питання не вистачає достатньої глибини та аргументації, при цьому є несуттєві неточності та незначні помилки. Правильно вирішені три завдання;

6-5 балів – в цілому володіє навчальним матеріалом, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішена задача;

4-3 балів – не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Недостатньо розкриті зміст теоретичних питань та практичного завдання, допускаючи при цьому суттєві неточності. Правильно вирішена задача;

2-1 балів – частково володіє навчальним матеріалом, відповіді загальні, допущено при цьому суттєві помилки. Частково вирішення задачі;

0 балів – не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його викласти,

не розуміє змісту теоретичного питання та практичних завдань. Не вирішив практичне завдання.

Перелік теоретичних питань для підготовки до диференційного заліку:

1. Види надзвичайних ситуацій. Класифікація надзвичайних ситуацій за природою та параметрами прояву небезпек.
2. Джерела надзвичайних ситуацій природного характеру, їх вражаючі фактори, характер дій та проявів цих факторів.
3. Джерела надзвичайних ситуацій техногенного характеру, їх вражаючі фактори, характер дій та проявів цих факторів.
4. Номенклатура параметрів надзвичайних ситуацій природного характеру, які повинні контролюватися.
5. Номенклатура параметрів надзвичайних ситуацій техногенного характеру, які повинні контролюватися.
6. Методологічні концепції планування експерименту у сфері цивільного захисту.
7. Ознаки класифікації експериментів у сфері цивільного захисту.
8. Активний и пасивний експеримент.
9. Лабораторний експеримент.
10. Промисловий експеримент.
11. Обчислювальний експеримент.
12. Констатуючий експеримент.
13. Руйнуючий експеримент.
14. Перетворюючий експеримент.
15. Комп'ютерний експеримент.
16. Сукупність операцій експерименту.
17. Завдання експерименту.
18. План експерименту.
19. Реплікація.
20. Основні характеристики вимірювань.
21. Основні метрологічні характеристики вимірювальних приладів.
22. Види вимірювань.
23. Поділення вимірювання за класом точності.
24. Погрішність вимірювання.
25. Абсолютна та відносна погрішність вимірювання.
26. Приладова (систематична) погрішність вимірювання.
27. Модельна погрішність.
28. Випадкова погрішність. Причини які приводять до появи випадкова погрішність.
29. Помилки вимірювання і міри точності.
30. Методи виключення грубих помилок.
31. Визначення граничної похибки.
32. Визначення довірчої межі граничної похибки.
33. Визначення довірчої межі результату виміру.
34. Електромеханічні прилади.

35. Вимірювальні механізми приладів і їх застосування.
36. Електронні аналогові вимірювальні прилади.
37. Цифрові вимірювальні прилади.
38. Графічне зображення результатів експерименту.
39. Метод найменших квадратів.
40. Поняття кореляції.
41. Типи кореляції.
42. Лінійна кореляція.
43. Поняття регресії.
44. Суть кореляційного та регресійного аналізу.
45. Оцінювання коефіцієнту кореляції.
46. Лінійний регресійний аналіз.
47. Оцінювання прямої регресії.
48. Критерій Ст'юдента.
49. Гіпотеза та її перевірка.
49. Критична область. Загальна методика побудови критичних областей.
50. Перевірка правдивості статистичних гіпотез про рівність двох генеральних середніх.
51. Перевірка гіпотези про нормальний закон розподілу генеральної сукупності.
50. Основні поняття дисперсійного аналізу.
51. Однофакторний та двофакторний аналізи.
52. Метод головних компонент.
53. Метод головних факторів.
54. Основні поняття класифікації даних.
55. Параметричні методи класифікації даних без навчання.
56. Кластерний аналіз.
57. Основні методи класифікації з навчанням.
58. Застосування нейронних сіток для обробки даних.
59. Елементи теорії повнофакторного експерименту.
60. Факторна модель.
61. Повний факторний експеримент.
62. Зв'язок кількості дослідів з числом факторів.
63. Число ступенів свободи.
64. Характеристика дробового факторного експерименту.
65. Симплекс планування.
66. Основи робастного планування експерименту.
67. Плани для сумішей та тернарні поверхні.
68. Плани для поверхонь і сумішей з обмеженнями.
69. Побудова D- і A-оптимальних планів.

Політика викладання навчальної дисципліни:

– активна участь в обговоренні навчальних питань, попередня

підготовка до практичних занять за рекомендованою літературою, якісне і своєчасне виконання завдань

- недопустимість пропусків та запізнь на заняття;
- неприпустимість користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття без дозволу науково-педагогічного працівника;
- дотримання здобувачами вищої освіти політики доброчесності під час виконання модульних контрольних робіт та під час підсумкового контролю;
- виконання інших вимог, що не суперечать законодавству України та нормативним документам Університету.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Література

1. Кодекс цивільного захисту України від 2 жовтня 2012 року № 5403-VI // Голос України. – 2012.– листопад (№ 220 (5470)). – С. 4 – 20. (бібліотека НУЦЗУ)
2. Абрамов Ю.О. Моніторинг надзвичайних ситуацій: Підручник / Ю.О. Абрамов, Є.М. Грінченко, О.Ю. Кіроцький, П.А. Коротинський, С.М. Миронець, В.О. Росоха, В.В. Тютюнник, В.М. Чуковський, Р.І. Шевченко – Харків: Академія цивільного захисту України, 2005. – 620 с. (бібліотека НУЦЗУ)
3. Андронов В.А. Природні та техногенні загрози, оцінювання небезпек : навч. посіб. / В.А. Андронов, А.С. Рогозін, О.М. Соболев, В.В. Тютюнник, Р.І. Шевченко. – Харків: Національний університет цивільного захисту України, 2011. – 264 с. (бібліотека НУЦЗУ)
4. Андронов В.А. Науково-конструкторські основи створення комплексної системи моніторингу надзвичайних ситуацій в Україні: Монографія / В.А. Андронов, М.М. Дівізінюк, В.Д. Калугін, В.В. Тютюнник. – Харків: Національний університет цивільного захисту України, 2016. – 319 с. (бібліотека НУЦЗУ)
5. Методика та організація наукових досліджень : Курс лекцій / Уклад. С.Е. Важинський, І.А. Чуб, Т.М. Курська. – Х. : НУЦЗУ, 2016 . – 201 с. (електронна бібліотека НУЦЗУ)
6. Курська, Т.М. Методика та організація наукових досліджень : Курс лекцій / Т.М. Курська, М.Л. Угрюмов. – Х. : НУЦЗУ, 2011 . – 98 с. (електронна бібліотека НУЦЗУ)
7. Руденко В.М. Математична статистика. Навч. посіб. – К.: Центр учбової літератури, 2012. – 304 с. (бібліотека НУЦЗУ)
8. Техніко-економічне обґрунтування та теорія інженерного експерименту : Підруч. / А.Ю. Скіль'як, М.А. Куценко, В.М. Кришталь, В.В. Наконечний . – Черкаси : Видавець Ю.А. Чабаненко, 2008 . – 104 с. (бібліотека НУЦЗУ)
9. Боснюк В.Ф. Математичні методи в психології: курс лекцій. – Х.: НУЦЗУ, 2019. – 124 с. (електронна бібліотека НУЦЗУ)

10. Климчук В.О. Математичні методи у психології. Навчальний посібник для студентів психологічних спеціальностей. – К.: Освіта України, 2009. – 288 с. (бібліотека НУЦЗУ)

Розробник:
начальник кафедри
управління та організації діяльності
у сфері цивільного захисту,
д.т.н., с.н.с.

Вадим ТЮТЮНИК