

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

факультет цивільного захисту

кафедра управління та організації діяльності у сфері цивільного захисту

## **СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

«Теорія систем та системного аналізу»

вибіркова

підготовки за другим (магістерським) рівнем вищої освіти

мова навчання українська

Рекомендовано кафедрою управління та організації діяльності у сфері цивільного захисту на 2021-2022 навчальний рік.  
Протокол від «25» серпня 2021 року № 1

Силабус розроблений відповідно до Робочої програми навчальної дисципліни «Теорія систем та системного аналізу»

2021 рік

## Загальна інформація про дисципліну

### Анотація дисципліни

Знання отримані під час вивчення навчальної дисципліни «Теорія систем та системного аналізу» сприяють застосуванню на практиці основних положень теорії систем та системного аналізу, розвиненню системного мислення та усвідомлення про необхідність застосування системного підходу до завдань управління та прийняття рішень, до дослідження складних явищ і процесів у соціально-економічних системах з метою зниження антропогенного впливу на природне середовище й забезпечення безпеки особистості та суспільства, розробці оптимальних рішень щодо підвищення рівня безпеки об'єкта.

Даний курс передбачає теоретичне і практичне оволодіння системним мисленням, методами системного аналізу, методами моделювання систем методами з метою використання цих процедур здобувачами вищої освіти для вирішення завдань, які виникають перед ними в процесі формування та прийняття управлінських рішень в сфері пожежної безпеки.

### Інформація про науково-педагогічного працівника

Загальна інформація	Левтеров Олександр Антонович, доцент 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, ауд. № 114
E-mail	levterov@nuczu.edu.ua
Наукові інтереси	Моделювання у сфері цивільного захисту. інформаційні технології та захист інформації у сфері цивільного захисту. Теорія прийняття рішень.
Професійні здібності	Професійні знання і значний досвід роботи в Android SDK, SQLite, Embarcadero Rad Studio, C++, C. DD
Наукова діяльність за освітнім компонентом	<a href="https://goo.su/8Idn">https://goo.su/8Idn</a> <a href="https://bit.ly/3DmqCCD">https://bit.ly/3DmqCCD</a>

### 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 № 111. В разі додаткової потреби здобувача в консультації час погоджується з викладачем.

*Мета вивчення навчальної дисципліни:* підготовка фахівців здатних застосовувати на практиці основні положення теорії систем та системного аналізу, розвинення їх системного мислення та усвідомлення про необхідність застосування системного підходу до завдань управління та прийняття рішень, до дослідження складних явищ і процесів у соціально-економічних системах з метою зниження антропогенного впливу на природне середовище й забезпечення безпеки особистості та суспільства, розробляти оптимальні рішення щодо підвищення рівня безпеки об'єкта.

*Завдання навчальної дисципліни:* формування у здобувачів вищої освіти необхідного в їх подальшій професійній діяльності рівня знань та умінь використання методів теорії систем та системного аналізу у розв'язанні поставлених завдань у сфері цивільної безпеки.

Після вивчення дисципліни здобувачі вищої освіти повинні **набути та отримати:**  
*знання:*

- основні поняття системного аналізу;
- поняття системи як семантичної моделі;
- завдання системного аналізу;
- класифікацію систем;
- класифікацію видів моделювання систем;
- принципи і підходи до побудови математичних моделей;
- етапи побудови математичних моделей;
- основні типи шкал вимірювання;
- показники і критерії оцінки систем;
- методи якісного оцінювання систем;
- методи кількісного оцінювання систем.

*уміння:*

- формулювати мету та задачі дослідження складних систем;
- проводити обробку характеристик досліджуваних систем, виміряних в різних шкалах;
- використовувати на практиці принципи теорії систем і системного аналізу;
- здійснювати процедуру прийняття оптимальних рішень в умовах невизначеності у складних системах.

*комунікація:* здійснювати аналіз взаємозв'язку суб'єктів з метою передавання інформації, узгодження дій, спільної діяльності.

### Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Форма здобуття освіти
	очна (денна)
<b>Статус дисципліни</b>	вибіркова
<b>Рік підготовки</b>	2021-2022
<b>Семестр</b>	2
<b>Обсяг дисципліни:</b>	
- в кредитах ЄКТС	3
- кількість модулів	2
- загальна кількість годин	90
<b>Розподіл часу за навчальним планом:</b>	
- лекції (годин)	22
- практичні заняття (годин)	22
- семінарські заняття (годин)	
- лабораторні заняття (годин)	
- курсовий проект (робота) (годин)	
- інші види занять (годин)	
- самостійна робота (годин)	46
- індивідуальні завдання (науково-дослідне) (годин)	
- підсумковий контроль (диференційний залік, екзамен)	екзамен

### Передумови для вивчення дисципліни

Наявність освітнього ступеня бакалавра.

### Результати навчання та компетентності з дисципліни

Вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити:

- досягнення здобувачами вищої освіти таких результатів навчання:

<b>Дисциплінарні результати навчання</b>	<i>аббревіатура</i>
здатність до системного підходу та аналізу при управлінні пожежною безпекою	ДРН 1
здійснювати процедуру прийняття оптимальних рішень в умовах невизначеності у складних системах, пов'язаних с пожежою	ДРН 2
здатність приймати обґрунтовані рішення в складних та непередбачуваних умовах надзвичайної ситуації внаслідок пожежі	ДРН 3

- формування у здобувачів вищої освіти наступних компетентностей:

<b>Очікувані компетентності з дисципліни</b>	<i>аббревіатура</i>
здатність до аналізу інформації з різних джерел.	ДК 1
здатність приймати обґрунтовані рішення в умовах надзвичайної ситуації	ДК 2

### **Програма навчальної дисципліни**

#### **Теми навчальної дисципліни:**

Модуль 1 . Основи системного аналізу

Тема 1. Засади загальної теорії систем.

Тема 2. Основні поняття системного аналізу.

Тема 3. Методи системного аналізу.

Тема 4. Життєвий цикл систем.

Тема 5. Декомпозиція системи.

Модуль 2. Прийняття рішень на основі системного аналізу

Тема 6. Особливості рішення транспортної задачі.

Тема 7. Прийняття рішень у складних системах.

Тема 8. Формування багатокритеріальних оцінок і обґрунтування моделей вибору рішення.

Тема 9. Задача прийняття рішень в умовах невизначеності.

Тема 10. Проблема прийняття рішень при нечіткій вихідній інформації.

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

Модулі і теми	Форма здобуття освіти очна (денна)					
	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
лекції		практичні (семінарські) заняття	лабораторні заняття	самостійна робота	модульна контрольна робота	
Модуль 1. Основи системного аналізу						
Тема 1	6	2	2		2	
Тема 2	6	2	2		2	
Тема 3	12	2	2		8	
Тема 4	8	2	2		4	
Тема 5	8	2	2		4	
Разом за модулем 1	40	10	10		20	
Модуль 2. Прийняття рішень на основі системного аналізу						
Тема 6	6	2	2		2	
Тема 7	8	2	2		4	
Тема 8	16	4	4		8	
Тема 9	10	2	2		6	

Тема 10	10	2	2		6	
Разом за модулем 2	50	12	12		26	
Разом	90	22	22		46	

### Форми та методи навчання і викладання

Вивчення навчальної дисципліни реалізується в таких формах: навчальні заняття за видами, виконання індивідуальних завдань (якщо є), консультації, контрольні заходи, самостійна робота.

В навчальній дисципліні використовуються такі методи навчання і викладання:

– пояснення (під час викладання навчального матеріалу керівником заняття здійснюється глибоке пояснення відповідного навчального матеріалу з наголосом на його подальше практичне застосування під час виконання службових обов'язків);

– обговорення (є складовою частиною будь-якого виду навчального заняття, особлива увага звертається на практичні питання, пов'язані з вивченням керівних документів з питань охорони навколишнього природного середовища від промислових забруднень та на питання проведення практичних розрахунків);

– повторення (тренування) – спрямований на якісний кінцевий результат виконання відповідного завдання під час проведення практичних (семінарських) занять;

– показу (застосовується під час проведення усіх видів навчальних занять на прикладах розгляду документів з питань охорони праці підприємств, установ та організацій);

– творчого підходу (викликає у здобувачів вищої освіти почуття зацікавленості та необхідності в якісному відпрацюванні сформульованого керівником заняття відповідного завдання на заняття, розуміння ними, що саме якісне вирішення вказаного завдання допоможе кожному з них в подальшому натхненно вирішувати подібні завдання під час службової діяльності);

– контролю (спрямований на те, що кожний здобувач вищої освіти повинен в кінцевому результаті з високим ступенем якості виконати кожний елемент завдання, яке йому ставилося).

### Оцінювання освітніх досягнень здобувачів вищої освіти

#### Засоби оцінювання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є: опитування на практичних заняттях, модульні роботи, екзамен.

#### 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 роботи. Підсумковий контроль проводиться у формі екзамену.

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

Види навчальних занять		Кількість навчальних занять	Максимальний бал за вид навчального заняття	Сумарна максимальна кількість балів за видами навчальних занять
<b>I. Поточний контроль</b>				
Модуль 1	лекції	5		
	практичні заняття	5	2	10
	за результатами виконання контрольних (модульних) робіт (модульний контроль)	1	25	25
Разом за модуль 1				35
Модуль 2	лекції	6		
	практичні заняття	6	2	12
	за результатами виконання контрольних (модульних) робіт (модульний контроль)	1	23	23
Разом за модуль 2				35
Разом за поточний контроль				70
<b>II. Підсумковий контроль (екзамен)</b>				30
Разом за всі види навчальних занять та контрольні заходи				100

**Поточний контроль**

Критерії поточного оцінювання знань здобувачів на практичному занятті:

2 бали – питання розкрито в повному обсязі, відповідь вірна, наведено аргументацію, використовуються професійні терміни;

1 бал – питання розкрито, але обґрунтування відповіді недостатнє;

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:

23-25 балів – вірно розв'язані всі дві задачі з дотриманням всіх вимог до виконання;

15-22 балів – вірно розв'язані всі дві задачі, але недостатнє обґрунтування відповіді, допущені незначні граматичні чи стилістичні помилки;

10-14 балів – розв'язані півтори задачі;

1-9 бал – розв'язана одна задача;

0 балів – відповідь відсутня.

*Перелік питань для модульного контролю:*

*Модуль 1. Основи системного аналізу*

1. Загальна теорія систем.

2. Поняття «система».

3. Особливості складної системи.
4. Складні й великі системи.
5. Визначення: об'єкт, підсистема, структура, функція, зв'язок.
6. Основні закономірності систем.
7. Класифікація систем за основними ознаками.
8. Підходи до створення систем
9. Системний підхід
10. Як в системному підході розглядаються елементи системи
11. Перелічіть переваги системного підходу.
12. Розкрийте основні принципи системного підходу.
13. «Системологія».
14. Об'єктом системного аналізу
15. Суть системного аналізу.
16. Завдання системного аналізу.
17. Принципи системного аналізу.
18. Основні етапи системного аналізу.
19. Метод «мозкової атаки».
20. Методи експертних оцінок.
21. Метод «Дельфі».
22. Діагностичні методи.
23. Морфологічні методи.
24. Метод дерева цілей.
25. Матричні методи.
26. Мережеві методи.
27. Статистичні методи.
28. Методи математичного програмування.
29. Поняття «життєвий цикл» системи, основні етапи життєвого циклу системи.
30. Закон необхідності різноманітності У. Ешбі.
31. Моделі «чорний ящик», «сірий ящик», «білий ящик».

#### *Модуль 2. Прийняття рішень на основі системного аналізу*

1. Математична модель транспортної задачі.
2. Закрита транспортна задача.
3. Відкрита транспортна задача.
4. Методи вирішення транспортної задачі.
5. Метод потенціалів.
6. Процедура прийняття оптимальних рішень.
7. Види шкал вимірювання.
8. Методи функції корисності.
9. Адитивна функція корисності.
10. Метод Черчмена-Акоффа.
11. Види невизначеності.
12. Ймовірнісна невизначеність.
13. Інтервальна невизначеність.
14. Прийняття рішень в умовах ризику.
15. Задача досягнення нечітко визначеної мети.

#### **Підсумковий контроль**

Критерії оцінювання знань здобувачів на екзамені:

30 балів – в повному обсязі здобувач володіє навчальним матеріалом, глибоко та всебічно розкрив зміст усіх завдань з повним дотриманням вимог до виконання;

23-29 балів – достатньо повно володіє навчальним матеріалом, в основному розкрито зміст завдань. При наданні відповіді на деякі питання не вистачає достатньої глибини та

аргументації, при цьому є несуттєві неточності та незначні помилки;

15-22 балів – в цілому володіє навчальним матеріалом, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускає при цьому окремі суттєві неточності та помилки;

7-14 балів – не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Недостатньо розкриті зміст завдань з допущенням при цьому суттєвих неточностей;

1-6 бал – частково володіє навчальним матеріалом, відповіді загальні, допущено при цьому суттєві помилки;

0 балів – не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його викласти, не розуміє змісту завдань.

Перелік теоретичних питань для підготовки до екзамену:

1. Що являє собою загальна теорія систем?
2. Розкрийте поняття «система».
3. У чому особливості складної системи?
4. Чим складні системи відрізняються від великих систем?
5. Дайте визначення таким поняттям: об'єкт, підсистема, структура, функція, зв'язок.
6. Опишіть основні закономірності систем.
7. Дайте класифікацію систем за основними ознаками.
8. Опишіть підходи до створення систем?
9. Що являє собою системний підхід?
10. Як в системному підході розглядаються елементи системи?
11. Перелічіть переваги системного підходу.
12. Розкрийте основні принципи системного підходу.
13. Що розглядає наука «системологія»?
14. Які завдання вирішує фахівець системотехнік?
15. Що є об'єктом системного аналізу?
19. Розкрийте суть системного аналізу.
20. Опишіть завдання системного аналізу.
21. Охарактеризуйте принципи системного аналізу.
22. Охарактеризуйте основні етапи системного аналізу.
23. Опишіть метод «мозкової атаки».
24. Опишіть методи експертних оцінок.
25. Опишіть метод «Дельфі».
26. Опишіть діагностичні методи.
27. Опишіть морфологічні методи.
28. Опишіть метод дерева цілей.
29. Опишіть матричні методи.
30. Опишіть мережеві методи.
31. Опишіть статистичні методи.
32. Опишіть методи математичного програмування.
33. Поняття «життєвий цикл» системи, основні етапи життєвого циклу системи.
34. Закон необхідності різноманітності У. Ешбі.
35. Моделі «чорний ящик», «сірий ящик», «білий ящик».
36. Математична модель транспортної задачі.
37. Закрита транспортна задача.
38. Відкрита транспортна задача.
39. Методи вирішення транспортної задачі.
40. Метод потенціалів.
41. Процедура прийняття оптимальних рішень.
42. Види шкал вимірювання.
43. Методи функції корисності.
44. Адитивна функція корисності.
45. Метод Черчмена-Акоффа.



46. Види невизначеності.
47. Ймовірна невизначеність.
48. Інтервальна невизначеність.
49. Прийняття рішень в умовах ризику.
50. Задача досягнення нечітко визначеної мети.

### **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 запізень 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.
2. Тютюник В.В. Теорія систем та системний аналіз: Курс лекцій / В.В. Тютюник, О.О. Писклакова. – Харків: Друкарня Мадрид, 2020. – 108 с.
3. Кулешов М.М. Державна система цивільного захисту: Навч. посіб. / М.М. Кулешов, В.П. Садковий, В.В. Тютюник. – Харків: Друкарня Мадрид, 2020. – 232 с.
4. Askoff, Russel L. “A concept of Corporate Planning” Wiley, New York, 1970 220 p.
5. Горбань О. М. Основи теорії систем і системного аналізу: навчальний посібник // О. М. Горбань, В. Є. Бахрушин. – Запоріжжя: ГУ —ЗІДМУІ, 2014. – 204 с.
6. Дудник І. М. Вступ до загальної теорії систем.– К.: Кондор, 2016. – 205 с.
7. Згуровський М. З. Основи системного аналізу: підручник // М. З. Згуровський, Т. Н. Померанцева. – Київ: 2015. – 192 с.
8. Катренко А. В. Системний аналіз об'єктів та процесів комп'ютеризації. учб. посіб. – Львів: Сполом, 2015. – 220 с.
9. Катренко А. В. Системний аналіз : підручник / А. В. Катренко. – Львів : Новий Світ-2000, 2016. – 396 с.
10. Коваленко І.І. Вступ до системного аналізу: навчальний посібник / І. І. Коваленко, П. І. Бідюк, О. П. Гожий. – Миколаїв: МДГУ ім. Петра Могили, 2015. – 148 с.
11. Лесечко М. Д. Основи системного підходу: теорія, методологія, практика: навч. посіб. / М. Д. Лесечко. – Львів: ЛРІДУ УАДУ, 2016. – 300 с.
12. Ляпа М.М. Системний аналіз і методологія процедури прийняття рішень. – Суми : СумДУ, 2015.– 94 с.

Розробник:

Доцент кафедри управління та організації діяльності у сфері цивільного захисту  
доктор технічних наук,  
старший науковий співробітник

Олександр ЛЄВТЄРОВ