

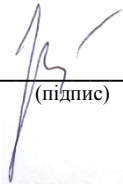
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

ФАКУЛЬТЕТ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ

КАФЕДРА ПОЖЕЖНОЇ ПРОФІЛАКТИКИ В НАСЕЛЕНИХ ПУНКТАХ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Начальник кафедри пожежної  
профілактики в населених пунктах

  
\_\_\_\_\_  
(підпис)

Ігор ЧУБ

" 21 " травня 2019 р

## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### «Системний аналіз та моделювання в пожежній безпеці»

навчальної обов'язкової дисципліни циклу професійної підготовки  
за третім рівнем вищої освіти  
в галузі знань 26 "Цивільна безпека"  
спеціальність 261 "Пожежна безпека"

Силабус розроблено згідно робочої програми навчальної дисципліни.

Рекомендовано кафедрою пожежної профілактики в населених пунктах на:

2019-2020 навчальний рік                      Протокол від «20» травня 2019 року № 10

Перезатверджено. Начальник кафедри ППНП \_\_\_\_\_ Ігор ЧУБ

20\_\_-20\_\_ навчальний рік                      Протокол від «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ року № \_\_

Перезатверджено. Начальник кафедри ППНП \_\_\_\_\_ Ігор ЧУБ

20\_\_-20\_\_ навчальний рік                      Протокол від «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ року № \_\_

2019 рік

## 1. Анотація

Знання, отримані під час вивчення навчальної дисципліни «Системний аналіз та моделювання в пожежній безпеці», сприяють розвитку професійного мислення та отриманню здобувачами вищої освіти теоретичних знань і практичних навичок для організації, проведення системних досліджень у сфері пожежної безпеки, здійснення моделювання систем, проведення системного аналізу об'єктів.

Набуття здобувачами вищої освіти відповідних знань та практичних навичок необхідно для розв'язання задач системного аналізу при дослідженні складних міждисциплінарних проблем різної природи, методів формалізації системних завдань.

## 2. Інформація про викладача

Загальна інформація	Чуб Ігор Андрійович, начальник кафедри пожежної профілактики в населених пунктах факультету пожежної безпеки, доктор технічних наук, професор.
Контактна інформація	м. Харків, вул. Чернишевська, 94. Робочий номер телефону – 707-34-13.
E-mail	chubia@nuczu.edu.ua
Наукові інтереси*	- математичне моделювання систем пожежної безпеки; - системний аналіз та методи оптимізації елементів протипожежного захисту об'єктів.
Професійні здібності*	- професійні знання і значний досвід оцінювання параметрів систем протипожежного захисту об'єктів різного призначення.

\* – заповнюється за бажанням НПП.

## 3. Час та місце проведення занять з навчальної 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 щочетверга з 15.00 до 16.00 в аудиторії № 449. В разі додаткової потреби здобувача в консультації час погоджується з викладачем.

## 4. Пререквізити і постреквізити навчальної дисципліни

*Пререквізити:* інформаційні технології в практиці наукових досліджень, організація наукових досліджень, інструментальні засоби наукових досліджень проблем пожежної безпеки, методи обробки кількісних показників пожежної безпеки.

*Постреквізити:* пожежна безпека промислових об'єктів та управління ризиками, моделювання процесів горіння, виконання та захист кваліфікаційної роботи.

## 5. Характеристика навчальної дисципліни

*Мета викладання* дисципліни: формування у здобувачів вищої освіти системи базових знань і навичок для організації, проведення системних досліджень, моделювання, прийняття рішень у сфері пожежної безпеки та наукового підходу до вирішення соціальних, загальнонаукових і професійних завдань.

*Основні завдання вивчення дисципліни:* теоретична та практична підготовка з таких питань:

- системні моделі проблемних ситуацій;
- поняття і закономірності системного аналізу;
- методи системного аналізу;
- системний аналіз у пожежній безпеці;
- невизначеність у задачах системного аналізу;
- системне управління складними об'єктами;
- дослідження проблем, формалізація та декомпозиція;
- вибір цілей, оцінка ситуації.

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Системний аналіз та моделювання в пожежній безпеці» здобувач вищої освіти повинен отримати:

*знання:*

- основних понять, принципів та технологій системного аналізу;
- формальних моделей складних систем;
- математичних аспектів системного аналізу та етапів побудови математичної моделі системи;
- організації та методології дослідження проблеми з точки зору системного аналізу з урахуванням вибору цілей, розгляду сценаріїв та оцінки ситуації;
- методів розкриття невизначеностей та аналізу багатофакторних ризиків.

*уміння:*

- виділяти об'єкт дослідження з зовнішнього середовища і розглядати його як систему;
- будувати формальні і змістовні моделі досліджуваних систем;
- застосовувати при розв'язанні прикладних задач методи прийняття рішень;
- користуватись математичним апаратом, покладеним в основу системного аналізу;
- застосовувати дослідницькі технології системного аналізу для розв'язання конкретних задач;
- поетапно досліджувати проблему і оцінювати ситуацію.
- використовувати новітні комп'ютерні технології при застосуванні методології системного аналізу в процесі дослідження і розв'язання практичних задач.

*автономія та відповідальність:*

- розробляти і обґрунтовувати математичні моделі складних систем, у тому числі систем пожежної безпеки;
- проводити системні дослідження систем пожежної безпеки об'єктів різного призначення.

Повинні бути сформовані наступні *компетентності*:

*інтегральна:*

- здатність до розв'язання комплексних проблем в галузі пожежної безпеки під час професійної або дослідницько-інноваційної діяльності, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та професійної практики.

*загальна:*

- здатність проведення дослідницької та інноваційної діяльності.

*фахові:*

- здатність аналізувати, систематизувати та узагальнювати результати міждисциплінарних наукових досліджень у сфері пожежної безпеки, досягати наукових результатів, що створюють нові знання;
- здатність виявляти протиріччя, критичні стани та тенденції розвитку, застосовувати методи прогнозування, методи розв'язання задач математичного програмування, багатокритеріального аналізу, формулювати гіпотези, розробляти оптимальні стратегії у сфері пожежної безпеки.

*Результати навчання:*

- демонструвати системний науковий світогляд, уміння креативно мислити, формулювати висновки і розробляти рекомендації з використанням новітніх технології у розв'язанні поставлених завдань;
- узагальнювати, критично мислити й аналізувати явища та проблеми, які вивчаються, проявляти гнучкість у прийнятті рішень на основі логічних аргументів та перевірених фактів в умовах обмеженого часу і ресурсів на засадах загальнонаукової методології;
- аналізувати та застосовувати концептуальні моделі, науковий доробок вітчизняних та зарубіжних вчених у сфері пожежної безпеки, фундаментальні постулати та теорії у професійній та суміжних сферах;
- визначити проблеми і шляхи їх вирішення у сфері професійної діяльності. Розробляти організаційні і практичні заходи пов'язані з моніторингом, прогнозуванням, попередженням, локалізацією і ліквідацією, а також мінімізацією наслідків надзвичайних ситуацій техногенного характеру з урахуванням досвіду світових практик;
- володіти аналітичним мисленням та методиками систематизації інформації, обробки великих масивів даних, складання короткострокового й довгострокового прогнозу розвитку ситуації на підставі отриманих даних.

### Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Рік підготовки	3	3
Семестр	5, 6	5, 6
Обсяг кредитів ЄКТС	4	4
Загальна кількість годин	120	120
Лекції	28 год.	12 год.
Практичні, семінарські	32 год.	4 год.
Лабораторні		
Самостійна робота	60 год.	104 год.
Вид підсумкового контролю	Диф. залік, екзамен	Диф. залік, екзамен

### 6. Календарно-тематичний план викладання дисципліни

Тривалість академічної години в Університеті становить 40 хвилин. Дві академічні години утворюють пару академічних годин, що триває 80 хвилин без перерви.

Тиждень навчання	Тема та її зміст	Вид навчальних занять, очна/заочна
<b>5 семестр (15 тижнів)</b>		
<b>Модульний контроль № 1. Системний підхід та системний аналіз</b>		
1-2	<b>Тема 1.1. Основні поняття та принципи системного аналізу.</b> 1. Основні етапи розвитку системного підходу. Основні напрямки системних досліджень: системний підхід, теорія систем, системний аналіз. 2. Визначення системного аналізу. Характерні риси системного аналізу. Области використання системного аналізу.	Лек. – 2 / 2 год. ПЗ. – 2 / 0 год. СР – 5 / 8 год.
	<b>Тема 1.2. Теорія моделювання систем.</b> 1. Основні поняття системного аналізу. Поняття системи та її ознаки. Система і середовище. Поняття елемента, компонента та підсистеми. Моделювання систем. 2. Основні поняття функціонування та розвитку систем. Життєвий цикл системи. Види систем. Класифікація систем за різними ознаками.	Лек. – 2 / 0 год. ПЗ. – 2 / 0 год. СР – 5 / 10 год.
<b>Модульний контроль № 2. Підходи та моделі у системному аналізі</b>		
3-4	<b>Тема 2.1. Формальні моделі складних систем.</b> 1. Поняття проблемної ситуації. Ознаки системних проблем. Вибір цілей. Оцінка ситуації. Основні етапи підготовки розв'язання проблеми. Загальний підхід до	Лек. – 2 / 2 год. ПЗ. – 2 / 0 год. СР – 5 / 8 год.

	<p>вирішення проблем</p> <p>2. Основи теорії моделювання систем. Моделі типу «чорна скринька», «склад системи», «структура системи». Міри складності системи. Етапи побудови математичної моделі системи. Морфологічні, функціональні та інформаційні формальні моделі. .</p>	
	<p><b>Тема 2.2. Математичні аспекти системного аналізу.</b></p> <p>1. Методологічні підходи в системному аналізі: системний, структурно-функціональний, конструктивний, комплексний, ситуативний, інноваційний, цільовий, діяльний, морфологічний і програмно-цільовий. Методи в системному аналізі.</p> <p>2. Поняття, суть та завдання аналізу. Поняття, суть та завдання синтезу. Порівняльна характеристика методів аналізу та синтезу. Поняття декомпозиції. Методика декомпозиції. Моделі-основи декомпозиції. Принципи декомпозиції. Повнота і простота моделі декомпозиції. Формальний опис процедури декомпозиції.</p>	<p>Лек. – 2 / 0 год.</p> <p>ПЗ. – 2 / 0 год.</p> <p>СР – 5 / 10 год.</p>
<p><b>Модульний контроль № 3. Моделювання в пожежній безпеці</b></p>		
5-9	<p><b>Тема 3.1. Функціональна модель системи пожежної безпеки.</b></p> <p>1. Функціональна модель системи пожежної безпеки. Збір даних для побудови моделей, що відтворюють функціонування системи пожежної безпеки. Етапи побудови моделей.</p>	<p>Лек. – 4 / 2 год.</p> <p>ПЗ – 6 / 2 год.</p> <p>СР – 5 / 7 год.</p>
	<p><b>Тема 3.2. Структура управління системою пожежної безпеки.</b></p> <p>1. Поняття і характеристики організаційної структури управління системою пожежної безпеки. Схема організаційної структури. Види структур управління.</p> <p>3. Функціонально-орієнтована структура управління системою пожежної безпеки. Переваги і недоліки функціонально-орієнтованої структури управління.</p> <p>2. Процесно-орієнтована структура управління системою пожежної безпеки. Переваги і недоліки процесно-орієнтованої структури управління. Порівняння функціонального і процесного управління системою пожежної безпеки.</p>	<p>Лек. – 4 / 2 год.</p> <p>ПЗ – 6 / 2 год.</p> <p>СР – 5 / 7 год.</p>
<p><b>Модульний контроль 4. Математичне моделювання</b></p>		
10-11	<p><b>Тема 4.1. Етапи математичного моделювання.</b></p> <p>1. Формалізація задачі. Поняття моделі. Типи моделей. Моделювання. Математичне моделювання. Етапи математичного моделювання. Вимоги до математичних моделей. Класифікація математичних моделей у задачах управління системою пожежної безпеки.</p>	<p>Лек. – 2 / 2 год.</p> <p>ПЗ. – 2 / 0 год.</p> <p>СР – 5 / 8 год.</p>

	<p><b>Тема 4.2. Методи дослідження операцій.</b></p> <p>1. Методи дослідження операцій. Моделі і методи оброблення інформації. Групи моделей складних технічних систем: алгебраїчні, статистичні.</p> <p>2. Процеси актуалізації інформації: виявлення інформаційних потреб, вибір джерел інформації, збирання інформації; введення інформації; оброблення інформації; оцінювання інформації; подавання інформації в зручному вигляді.</p>	<p>Лек. – 2 / 0 год. ПЗ. – 2 / 0 год. СР – 5 / 10 год.</p>
<p><b>Модульний контроль 5. Теорія прийняття рішень</b></p>		
12-13	<p><b>Тема 5.1. Основні принципи теорії прийняття рішень.</b></p> <p>1. Основні принципи теорії прийняття рішень. Проблема прийняття рішень. Складові задачі прийняття рішення. Узагальнений процес прийняття рішень: усвідомлення задачі, системний аналіз задачі, оптимізація, вибір і аналіз рішення.</p> <p>2. Класифікація задач прийняття рішень в залежності від новизни, типу наслідку, виду проблемної ситуації, методу опису і подання, методу пошуку рішень, числа критеріїв, типу критеріальної оцінки рішень, галузі застосування рішень.</p>	<p>Лек. – 2 / 2 год. ПЗ. – 2 / 0 год. СР – 5 / 8 год.</p>
	<p><b>Тема 5.2. Схема прийняття рішення в системному аналізі.</b></p> <p>1. Постановка задач прийняття рішень. Послідовність дій постановки задачі: установлення меж системи, визначення показника ефективності, вибір системних змінних, побудова моделі.</p> <p>2. Етапи прийняття рішень. Модель циклу прийняття рішень у проблемних ситуаціях. Усвідомлення ситуації. Формулювання мети прийняття рішення. Визначення шляхів досягнення мети. Вибір ефективного рішення. Схема прийняття рішення в системному аналізі.</p>	<p>Лек. – 2 / 0 год. ПЗ. – 2 / 0 год. СР – 5 / 10 год.</p>
<p><b>Модульний контроль 6. Інформація та управління</b></p>		
14-15	<p><b>Тема 6.1. . Інформація як міра зняття невизначеності.</b></p> <p>1. Роль невизначеності в системному аналізі. Причини невизначеності. Джерела невизначеності. Зовнішні і внутрішні фактори невизначеності. Види невизначеностей. Інформація як міра зняття невизначеності. Ентропія системи. Принцип максимізації ентропії. Елементи теорії статистичних рішень. Загальна схема прийняття статистичних рішень. Вимоги до критеріїв та процедур оцінки та вибору оптимальних систем. Критерії ефективності систем у невизначених операціях. Перевірка статистичних гіпотез.</p>	<p>Лек. – 2 / 0 год. ПЗ. – 2 / 0 год. СР – 5 / 9 год.</p>

	<p>2. Фактор конфлікту. Причини конфлікту. Ігрові методи обґрунтування рішень. Ігри стратегічні і статистичні. Рішення стратегічних ігор. Парні ігри з нульовою сумою. Принцип мінімакса. Рішення парних матричних ігор. Зведення розв'язання гри до задачі лінійного програмування. Особливості вирішення статистичних ігор. Критерії для прийняття рішення в статистичних іграх. Планування експерименту для вирішення статистичних ігор з метою ослаблення невизначеності.</p>	
	<p><b>Тема 6.2. Поняття функції управління.</b>  1. Управління як функція, як процес, як апарат. Аксиоми теорії управління, принцип необхідної різноманітності Ешбі. Поняття кібернетичної системи, її складові. Структура системи управління: суб'єкт управління, об'єкт управління, прямий та зворотний зв'язок. Зв'язок системи з зовнішнім середовищем: вплив зовнішнього середовища, інформація про зовнішнє середовище. Замкнуті та відкриті системи.  2. Завдання управління: цілепокладання, стабілізація, виконання програми, стеження, оптимізація. Керівництво.  Поняття функції управління. Групи функцій управління: прийняття рішень, обробки інформації, обміну інформацією. Цикл управління. Рівні управління: вищий, середній, нижній. Стратегічне, тактичне та оперативне управління.</p>	<p>Лек. – 2 / 0 год.  ПЗ. – 2 / 0 год.  СР – 5 / 9 год.</p>
<p>Всього</p>		<p>120 / 120 годин</p>

## 7. Список рекомендованої літератури

### *Базова:*

1. Лямець В.І., Тевяшев А.Д. Системный анализ. Вступний курс. – Харків: ХНУРЕ, 2004 – 448с.
2. Роїк, О.М., Шиян А.А., Нікіфорова Л.О. Системний аналіз. Навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2015. – 83 с.
3. Павленко П.М. Основи математичного моделювання систем і процесів. Навчальний посібник. Київ: НАУ, 2013. – 201 с.
4. Махней О.В. Математичне моделювання. Навчальний посібник. Івано-Франківськ: ПНУ імені Василя Стефаника, 2015. — 372 с.

### *Допоміжна:*

5. Бартіш М.Я., Дудзяний І.М. Дослідження операцій. Навчальний посібник. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2012. — 256 с.
6. Стеценко І.В. Моделювання систем. Навчальний посібник. Черкаси: ЧДТУ, 2009. — 399 с.



## 8. Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти

Оцінювання результатів навчання з дисципліни «Системний аналіз та моделювання в пожежній безпеці» здійснюється за накопичувальною бально-рейтинговою системою, основною метою якої є регулярна й комплексна оцінка результатів навчальної діяльності та сформованості компетентностей.

Оцінювання компетентностей здобувачів здійснюється з використанням трьох шкал:

перша – національна (традиційна) – 4-бальна (чотирибальна);

друга – рейтингова шкала оцінювання – ЄКТС;

третя – накопичувальна шкала – 100-бальна.

Порядок накопичування навчальних балів за 100-бальною шкалою

Вид навчальної роботи		Кількість	Максимальний бал за вид навч. роботи очна/заочна	Загальна максимальна сума балів, очна/заочна
<b>5 семестр</b>				
I. Поточний контроль				
Модуль № 1	Лекції	2 / 1	0 / 0	0 / 0
	ПЗ	2 / 0	4 / 5	8 / 0
	Модульна контрольна робота*	1 / 1	10 / 20	10 / 20
Разом за модуль № 1				18 / 20
Модуль № 2	Лекції	2 / 1	0 / 0	0 / 0
	ПЗ	2 / 0	4 / 5	8 / 0
	Модульна контрольна робота*	1 / 1	10 / 20	10 / 20
Разом за модуль № 2				18 / 20
Модуль № 3	Лекції	4 / 2	0 / 0	0 / 0
	ПЗ	6 / 2	4 / 5	24 / 10
	Модульна контрольна робота*	1 / 1	10 / 20	10 / 20
Разом за модуль № 3				34 / 30
Разом за поточний контроль				70 / 70
Диференційований залік				30 / 30
Разом за всі види навчальної роботи				100 / 100
<b>6 семестр</b>				
I. Поточний контроль				
Модуль № 4	Лекції	2 / 1	0 / 0	0 / 0
	ПЗ	2 / 0	4 / 5	8 / 0
	Модульна контрольна робота*	1 / 1	12 / 20	12 / 20
Разом за модуль № 4				20 / 20

Модуль № 5	Лекції	2 / 1	0 / 0	0 / 0
	ПЗ	2 / 0	4 / 5	8 / 0
	Модульна контрольна робота*	1 / 1	12 / 20	12 / 20
Разом за модуль № 5				20 / 20
Модуль № 6	Лекції	2 / 0	0 / 0	0 / 0
	ПЗ	2 / 0	4 / 5	8 / 0
	Модульна контрольна робота*	1 / 1	12 / 20	12 / 20
Разом за модуль № 6				20 / 20
Разом за поточний контроль				60 / 60
Екзамен				40 / 40
Разом за всі види навчальної роботи				100 / 100

\* – обов'язкові види навчального контролю.

Підсумкова оцінка формується з урахуванням результатів:

- поточного контролю роботи здобувача впродовж семестру;
- підсумкового контролю успішності.

*Поточний контроль* проводиться на кожному практичному занятті. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) під час роботи на семінарських заняттях та набутих навичок під час виконання завдань практичних робіт.

*Критерії поточного оцінювання знань здобувачів (очне та заочне відділення) на семінарському занятті (оцінюється в діапазоні від 0 до 2 балів):*

2 бали – здобувач вільно володіє усім навчальним матеріалом, орієнтуються в темі та аргументовано висловлює свої думки, наводить приклади;

1 бал – здобувач частково володіє матеріалом та може окреслити лише деякі проблеми теми;

0 балів – здобувач не знає відповіді на поставлені питання або поверхово розкрив лише окремі положення при цьому допустив суттєві помилки.

Викладачем оцінюється повнота розкриття питання, логіка викладання, культура мови, емоційність та переконаність, використання основної та додаткової літератури (підручників, навчальних посібників, тощо), аналітичні міркування, вміння робити порівняння, висновки.

*Критерії поточного оцінювання знань здобувачів на практичному занятті (оцінюється в діапазоні від 0 до 4 балів для очного відділення та від 0 до 5 балів для заочного відділення):*

4 бали – завдання виконане в повному обсязі, відповідь вірна, наведено аргументацію, використовуються професійні терміни. Граматично і стилістично без помилок оформлений звіт;

3 бали – завдання виконане, але обґрунтування відповіді недостатнє, у звіті

допущені незначні граматичні чи стилістичні помилки.

2 бали – завдання виконане частково, у звіті допущені незначні граматичні чи стилістичні помилки.

1 бали – завдання виконане частково, у звіті допущені значні 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.

*Модульна контрольна робота* є складовою поточного контролю і здійснюється через проведення аудиторної письмової роботи під час проведення останнього практичного заняття в межах окремого залікового модуля.

Кожен варіант модульної контрольної роботи складається з трьох питань. Відповідь повинна містити: формулювання проблеми, вибір розв'язку і його обґрунтування, змістовний висновок на питання.

*Критерії оцінювання знань здобувачів при виконанні контрольних робіт: для очного відділення – оцінюється в діапазоні від 0 до 10 балів для 5 семестру та в діапазоні від 0 до 12 балів для 6 семестру:*

10-12 балів – вірно розв'язані всі три питання з дотриманням всіх вимог до виконання;

8-9 балів – вірно розв'язані всі три питання, але недостатнє обґрунтування відповіді, допущені незначні помилки;

5-7 балів – розв'язані два питання;

1-4 бали – розв'язане одне питання;

0 балів – відповідь відсутня.

*для заочного відділення – оцінюється в діапазоні від 0 до 20 балів*

16-20 балів – вірно розв'язані всі три питання з дотриманням всіх вимог до виконання;

11-15 балів – вірно розв'язані всі три питання, але недостатнє обґрунтування відповіді, допущені незначні помилки;

5-10 балів – розв'язані два питання;

1-4 бали – розв'язане одне питання;

0 балів – відповідь відсутня.

*Підсумковий контроль* успішності проводиться з метою оцінки результатів навчання на завершальному етапі, проводиться у формі диференційованого заліку (5 семестр) та екзамену (6 семестр).

Кожен варіант контрольної роботи складається з двох теоретичних питань та одного завдання-задачі. Розв'язання завдань-задач повинно містити: формулювання, обґрунтування вибору методу, розрахунок кількісного значення, змістовний висновок на питання задачі. Теоретичне питання оцінюється за повнотою відповіді.

*Критерії оцінювання знань здобувачів (очне та заочне відділення) на диференційованому заліку (оцінюється від 0 до 30 балів): та екзамені (оцінюється від 0 до 30 балів):*

25-30 балів – в повному обсязі здобувач володіє навчальним матеріалом, глибоко та всебічно розкрив зміст теоретичних питань, правильно розв'язав задачу з повним дотриманням вимог до виконання;

21-24 бали – достатньо повно володіє навчальним матеріалом, в основному розкрито зміст теоретичних питань. При наданні відповіді на деякі питання не вистачає достатньої глибини та аргументації, при цьому є несуттєві неточності та незначні помилки. Правильно вирішені три завдання;

15-20 балів – в цілому володіє навчальним матеріалом, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішені два завдання;

7-14 балів – не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Недостатньо розкриті зміст теоретичних питань та задачі, допускаючи при цьому суттєві неточності. Правильно вирішене одне завдання, інші – частково;

1-6 балів – частково володіє навчальним матеріалом, відповіді загальні, допущено при цьому суттєві помилки. Частково вирішення завдання;

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

*Критерії оцінювання знань здобувачів (очне та заочне відділення) на екзамені (оцінюється від 0 до 40 балів):*

31-40 балів – в повному обсязі здобувач володіє навчальним матеріалом, глибоко та всебічно розкрив зміст теоретичних питань, правильно розв'язав задачу з повним дотриманням вимог до виконання;

21-30 бали – достатньо повно володіє навчальним матеріалом, в основному розкрито зміст теоретичних питань. При наданні відповіді на деякі питання не вистачає достатньої глибини та аргументації, при цьому є несуттєві неточності та незначні помилки. Правильно вирішені три завдання;

16-20 балів – в цілому володіє навчальним матеріалом, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішені два завдання;

11-15 балів – не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Недостатньо розкриті зміст теоретичних питань та задачі, допускаючи при цьому суттєві неточності. Правильно вирішене одне завдання, інші – частково;

1-10 балів – частково володіє навчальним матеріалом, відповіді загальні, допущено при цьому суттєві помилки. Частково вирішення завдання;

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

Отримані здобувачем бали за накопичувальною 100-бальною шкалою оцінювання знань переводяться у національну шкалу та в рейтингову шкалу ЄКТС згідно з таблицею.

Таблиця відповідності результатів контролю знань за різними шкалами з навчальної дисципліни

Накопичувальна 100-бальна шкала	Рейтингова шкала ЄКТС	Національна шкала
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	

**Контрольні питання для модульного та підсумкового контролю (модульний контроль, диференційований залік, екзамен)**

**Модуль 1. Системний підхід та системний аналіз.**

1. Основні етапи розвитку системного підходу.
2. Основні напрямки системних досліджень: системний підхід, теорія систем, системний аналіз.
3. Визначення системного аналізу. Характерні риси системного аналізу. Області використання системного аналізу.
4. Поняття системи та її ознаки. Система і середовище. Поняття елемента, компонента та підсистеми.
5. Основні поняття функціонування та розвитку систем. Життєвий цикл системи.
6. Види систем. Класифікація систем за різними ознаками.

**Модуль 2. Підходи та моделі у системному аналізі.**

1. Поняття проблемної ситуації. Ознаки системних проблем.
2. Дослідження проблеми, її формалізація та декомпозиція. Вибір цілей. Оцінка ситуації.
3. Основні етапи підготовки розв'язання проблеми. Загальний підхід до вирішення проблем
4. Основи теорії моделювання систем. Моделі типу «чорна скринька», «склад системи», «структура системи».
5. Міри складності системи. Етапи побудови математичної моделі системи.
6. Морфологічні, функціональні та інформаційні формальні моделі.
7. Методологічні підходи в системному аналізі. Методи в системному аналізі.
8. Поняття, суть та завдання аналізу. Поняття, суть та завдання синтезу. Порівняльна характеристика методів аналізу та синтезу.
9. Поняття декомпозиції. Методика декомпозиції. Формальний опис процедури декомпозиції.

### **Модуль 3. Моделювання в пожежній безпеці.**

1. Функціональна модель системи пожежної безпеки.
2. Збір даних для побудови моделей, що відтворюють функціонування системи пожежної безпеки. Етапи побудови моделей.
3. Поняття і характеристики організаційної структури управління системою пожежної безпеки.
4. Схема організаційної структури управління системою пожежної безпеки. Основні види структур управління.
5. Функціонально-орієнтована (ієрархічна) структура управління системою пожежної безпеки. Переваги і недоліки функціонально-орієнтованої структури управління.
6. Процесно-орієнтована структура управління системою пожежної безпеки. Переваги і недоліки процесно-орієнтованої структури управління.
7. Порівняння функціонального і процесного управління системою пожежної безпеки.

### **Модуль 4. Математичне моделювання.**

1. Формалізація задачі. Поняття моделі. Типи моделей.
2. Моделювання. Математичне моделювання. Етапи математичного моделювання.
3. Вимоги до математичних моделей. Класифікація математичних моделей у задачах управління системою пожежної безпеки.
4. Моделі і методи обробки інформації. Групи моделей складних технічних систем: алгебраїчні, статистичні.
5. Методи дослідження операцій..
6. Процеси актуалізації інформації: виявлення інформаційних потреб, вибір джерел інформації, збирання інформації; введення інформації; оброблення інформації; оцінювання інформації; подавання інформації в зручному вигляді.

### **Модуль 5. Теорія прийняття рішень.**

1. Основні принципи теорії прийняття рішень. Проблема прийняття рішень.
2. Узагальнений процес прийняття рішень: усвідомлення задачі, системний аналіз задачі, оптимізація, вибір і аналіз рішення.
3. Класифікація задач прийняття рішень в залежності від новизни, типу наслідку, виду проблемної ситуації, методу опису і подання, методу пошуку рішень, числа критеріїв, типу критеріальної оцінки рішень, галузі застосування рішень.
4. Постановка задач прийняття рішень. Послідовність дій постановки задачі: установлення меж системи, визначення показника ефективності, вибір системних змінних, побудова моделі.
5. Етапи прийняття рішень. Модель циклу прийняття рішень у проблемних ситуаціях. Усвідомлення ситуації.
6. Формулювання мети прийняття рішення. Визначення шляхів досягнення мети. Вибір ефективного рішення.
7. Схема прийняття рішення в системному аналізі.


## **Модуль 6. Інформація та управління.**

1. Роль невизначеності в системному аналізі. Причини невизначеності. Джерела невизначеності. Зовнішні і внутрішні фактори невизначеності. Види невизначеностей.
2. Інформація як міра зняття невизначеності. Ентропія системи. Принцип максимізації ентропії.
3. Загальна схема прийняття статистичних рішень. Вимоги до критеріїв та процедур оцінки та вибору оптимальних систем.
4. Критерії ефективності систем у невизначених операціях. Перевірка статистичних гіпотез.
5. Фактор конфлікту. Причини конфлікту. Ігрові методи обґрунтування рішень.
6. Ігри стратегічні і статистичні. Особливості вирішення стратегічних та статистичних ігор.
7. Рішення ігор. Парні ігри з нульовою сумою. Принцип мінімакса.
8. Планування експерименту для вирішення статистичних ігор з метою ослаблення невизначеності.
9. Управління як функція, як процес, як апарат. Аксиоми теорії управління.
10. Поняття кібернетичної системи, її складові.
11. Структура системи управління. Зв'язок системи з зовнішнім середовищем. Замкнуті та відкриті системи.
12. Поняття функції управління. Цикл управління. Рівні управління. Стратегічне, тактичне та оперативне управління.

## **9. Політика викладання навчальної дисципліни**

1. Активна участь в обговоренні навчальних питань, попередня підготовка до практичних та лабораторних занять за рекомендованою літературою, якісне і своєчасне виконання завдань.
2. Сумлінне виконання розкладу занять з навчальної дисципліни (здобувачі вищої освіти, які запізнилися на заняття, до заняття не допускаються).
3. З навчальною метою під час заняття мобільними пристроями дозволяється користуватися тільки з дозволу викладача.
4. Здобувач вищої освіти має право дізнатися про свою кількість накопичених балів у викладача навчальної дисципліни та вести власний облік цих балів.

Розробник:  
начальник кафедри  
пожежної профілактики в населених пунктах



Ігор ЧУБ