



НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО
ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

Силабус
навчальної дисципліни
«МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ
ТА ОПТИМІЗАЦІЯ СИСТЕМ
БЕЗПЕКИ»

Інститут	Пожежної та техногенної безпеки
Кафедра	Автоматичних систем безпеки та електроустановок
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Обсяг навчальної дисципліни	4 кредити ЕКТС/120 год.
Тип навчальної дисципліни	Вибіркова
Навчальний семестр	Третій
Форма здобуття вищої освіти	Денна, заочна
Мова викладання	Українська
Викладач(і)	 Дерев'янка Олександр Анатолійович, доцент кафедри автоматичних систем безпеки та електроустановок навчально-наукового інституту пожежної безпеки, кандидат технічних наук по спеціальності «Пожежна безпека», доцент по кафедрі «Пожежна автоматика». - Наукові інтереси стосуються дослідження систем і елементів забезпечення протипожежного захисту об'єктів різного призначення, підвищення їх надійності та ефективності; дослідження динамічних характеристик елементів установок автоматичного пожежогасіння; дослідження пожеж. Є автором 92 наукових та навчально-методичних праць, 6 винаходів та чисельних технічних розробок, які неодноразово представлялися на всеукраїнських виставках «Пожежна безпека». Orcid: 0000-0002-3602-2055 Google Scholar: 80cP0nAAAAAJ Scopus: 57204840636 Web of Science: W-5726-2018 Контактні дані для консультування: derevianko_oleksandr@nuczu.edu.ua



Антошкін Олексій Анатолійович, доцент кафедри автоматичних систем безпеки та електроустановок навчально-наукового інституту пожежної та техногенної безпеки, кандидат технічних наук, доцент по кафедрі “Автоматичних систем безпеки та інформаційних технологій”.

Наукові інтереси стосуються математичного моделювання систем безпеки, оптимізації складу та роботи автоматичних систем протипожежного захисту та спостереження.

Є автором більш ніж 150 наукових та навчально-методичних праць, 5 винаходів та чисельних технічних розробок, які неодноразово представлялися на всеукраїнських виставках «Пожежна безпека», «Технології захисту».

Orcid: 0000-0003-2481-2030

Google Scholar: sT6_1-YAAAAJ

Scopus: 57200544021

Web of Science: Y-9963-2018

Контактні дані для консультування:
antoshkin_oleksii@nuczu.edu.ua

Анотація навчальної дисципліни

Отримані знання дозволяють здобувачам виділяти об'єкт дослідження з зовнішнього середовища і визначати його основні характеристики, будувати формальні і змістовні моделі досліджуваних систем, застосовувати при розв'язуванні прикладних задач методи дослідження систем безпеки, користуватись математичним апаратом, покладеним в основу дослідження систем безпеки.

Мета вивчення навчальної дисципліни

Освоєння математичних методів розв'язання оптимізаційних задач, пов'язаних з процесами об'єктів професійної діяльності. При цьому вивчаються та аналізуються фундаментальні та прикладні результати, отримані в цій предметній області, а також, формування у здобувачів навичок наукового підходу до вирішення професійних завдань у сфері пожежної безпеки.

Форми організації освітнього процесу (види навчальних занять)

Лекції, практичні заняття.
 Навчальні заняття (лекційні, практичні, індивідуальні); консультації; самостійна робота; контрольні заходи.

Компетентності

Інтегральна компетентність. Здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері пожежної безпеки

1. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
2. Здатність аналізувати та визначати системи забезпечення пожежної безпеки об'єктів різного призначення.
3. Здатність оцінювати відповідність вимогам пожежної та техногенної безпеки проектні рішення на влаштування систем протипожежного захисту, автоматизованих систем раннього виявлення загрози виникнення пожежі та оповіщення населення.

Програмні результати навчання	1. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки для розв'язання наукових і прикладних задач у сфері пожежної безпеки. 2. Розробляти і реалізовувати проекти у сфері пожежної безпеки з урахуванням цілей, обмежень, а також технічних, соціальних, економічних, правових і етичних аспектів. 3. Виконувати оцінювання проектів будівництва та проектів містобудівної документації на відповідність вимогам пожежної безпеки та пропонувати необхідні інженерно-технічні заходи забезпечення пожежної безпеки 4. Застосовувати ефективні методи та засоби дослідження механізму виникнення пожеж та пожежних ризиків, у тому числі, методи та засоби математичного і комп'ютерного моделювання, статистичного аналізу даних. 5. Доносити професійні знання, власні обґрунтування і висновки до фахівців пожежно-рятувальних формувань і широкого загалу.
Де можна застосувати отримані знання та вміння	Під час вивчення освітніх компонентів «Пожежна безпека будівель та споруд.», «Автоматичні системи забезпечення протипожежного захисту», « Системи забезпечення пожежної безпеки об'єктів»
Зміст навчальної дисципліни	Кількість годин
Тема 1.Форма та принципи побудови математичних моделей	12
Тема 2.Моделювання та обчислювальний експеримент	12
Тема3. Основні етапи та принципи планування експерименту	12
Тема 4. Математичне моделювання та оптимізація систем пожежної сигналізації	12
Тема 5. Математичні методи визначення параметрів систем водяного та пінного пожежогасіння.	12
Тема 6. Оптимізація вибору елементів систем водяного пожежогасіння	12
Тема 7. Математичні моделі визначення оптимальних розмірів розподільчих мереж систем водяного пожежогасіння	12
Тема 8. Математичне моделювання та оптимізація систем газового та порошкового пожежогасіння	14
Тема 9. Математичне моделювання та оптимізація систем аерозольного пожежогасіння	12
Тема 10. Математична модель та оптимізаційні рішення задачі розподілу обмежених ресурсів при монтажу систем протипожежного захисту.	12
Загальна кількість годин	120
Форма підсумкового контролю	Диференційний залік
Оцінювання навчальних досягнень	Здійснюється за 100-бальною шкалою за критеріями, що наведені у робочій програмі дисципліни
Політика викладання навчальної дисципліни	1. Активна участь в обговоренні навчальних завдань, попередня підготовка до семінарських та практичних занять за рекомендованою літературою, якісне і своєчасне виконання завдань.

	2. Беззастережне дотримання під час занять правил безпеки, вимог охорони праці, санітарно-гігієнічних норм та протиепідемічних заходів. 3. Сумлінне виконання розкладу занять з навчальної дисципліни (здобувачі освіти, які запізнилися на заняття, до заняття не допускаються). 4. Здобувачі освіти мають право на визнання результатів навчання з дисципліни, набутих у неформальній та/або інформальній освіті. 5. Здобувачі освіти мають право на оскарження результатів підсумкового контролю з дисципліни або процедури його проведення. 6. Здобувачі освіти мають право на самостійний вибір форм і проблематики індивідуальних завдань. 7. При виконанні індивідуальної роботи здобувачі освіти зобов'язані дотримуватись політики академічної доброчесності. У разі виявлення фактів порушення політики здобувачі несуть персональну відповідальність згідно із законодавством України та нормативними документами НУЦЗ України.
--	--

**Рекомендовані основні
джерела інформації**

1. Конспект лекцій «Математичне моделювання та оптимізація систем безпеки» для підготовки слухачів 2-го курсу за другим (магістерським) рівнем вищої освіти в галузі знань К "Безпека та оборона", спеціальність К8 "Пожежна безпека» Укладачі: Антошкін О.А., Бондаренко С.М., Дерев'янка О.А., Дурєєв В.О., Мурін М.М., Олійник В.В. – Черкаси: НУЦЗУ, 2026.

2. Методичні вказівки до виконання індивідуальних завдань (модульних контрольних робіт) з навчальної дисципліни «Математичне моделювання та оптимізація систем безпеки». Антошкін О.А., Бондаренко С.М., Дерев'янка О.А., Дурєєв В.О., Мурін М.М., Олійник В.В. - Черкаси, 2026. - 26 с.

3. ДБН В.2.5-56:2014 Інженерне обладнання будинків і споруд. Системи протипожежного захисту.

4. ДСТУ CEN/TS 54-14:2021 Системи пожежної сигналізації та оповіщення. Частина 14. Настанови щодо побудови, проектування, монтування, пусконаладжування, введення в експлуатацію, експлуатування та технічного обслуговування

5. ДСТУ Б EN 12845:2011 Стационарні системи пожежогасіння автоматичні спринклерні системи. Проектування, монтування та технічне обслуговування

6. ДСТУ CEN/EN 14816:2013 Стационарні системи пожежогасіння автоматичні дренчерні системи. Проектування, монтування та технічне обслуговування

7. ДСТУ EN 13565-2 Стационарні системи пожежогасіння. Системи пінного пожежогасіння. Проектування, монтування та технічне обслуговування

8. ДСТУ EN 12416-2:2022 Стационарні системи пожежогасіння. Порошкові системи. Частина 2. Проектування, будівництво та обслуговування

9. ДСТУ 4578:2006 Системи пожежогасіння діоксидом вуглецю. Проектування та монтаж. (ISO 6183:1990, MOD)

10. ДСТУ 15004:2016 Системи газового пожежогасіння. Проектування, монтування, випробування, технічне обслуговування та безпека

11. Мурін М.М.. Визначення параметрів розподільної мережі спринклерної повітряної секції системи водяного пожежогасіння / С.М. Бондаренко, М.М. Мурін, В.В. Христин // Проблеми пожежної безпеки.– 2019. – №45.– С. 17-21.

Інформаційні ресурси

1. URL:https://econstruction.gov.ua/laws_detail/3765114643836568980?doc_type=2

2. URL:<https://classroom.google.com/w/ODMxNDY3MTg4OTU3/t/all>

3. URL: https://econstruction.gov.ua/laws_detail/3765114643836568980?doc_type=2

4. URL:

<https://classroom.google.com/w/ODMxNDY3MTg4OTU3/t/all>