

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

Пожежної та техногенної безпеки

(назва інституту)

Автоматичних систем безпеки та електроустановок

(назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Начальник (завідувач) кафедри

АСБтаЕУ

(назва кафедри)

Володимир ОЛІЙНИК

(підпис)

(Власне ім'я ПРІЗВИЩЕ)

«25» 08 2025

**Методичні рекомендації (вказівки) до виконання індивідуального
завдання з навчальної дисципліни**

Автоматика раннього виявлення надзвичайних ситуацій

назва навчальної дисципліни

за освітньою (освітньо-професійною, освітньо-науковою) програмою

Пожежна безпека

назва освітньої програми

підготовки

бакалавра

найменування освітнього ступеня

у галузі знань

26 Цивільна безпека

код та найменування галузі знань

за спеціальністю 261 "Пожежна безпека"

код та найменування спеціальності

Розглянуто та ухвалено засіданням кафедри

АСБтаЕУ

(назва кафедри)

протокол № 1

від «25» 08 2025 року

Черкаси – 2025 рік

Укладач: В.О.Дурєєв

Методичні рекомендації (вказівки) до виконання індивідуального завдання з навчальної дисципліни Автоматика раннього виявлення надзвичайних ситуацій за освітньо-професійними (освітньо-науковими) програмами «Пожежна безпека». Дурєєв В.О. 2025. 12с.

У методичних вказівках узагальнений підхід до рішення задач з Автоматика раннього виявлення надзвичайних ситуацій. Складені варіанти індивідуальних завдань орієнтовані на комплексне рішення задач.

Методичні вказівки призначені для курсантів і слухачів вищих навчальних закладів ДСНС України за освітньо-професійними (освітньо-науковими) програмами «Пожежна безпека».

ЗМІСТ

	Вступ	4
1	Загальні вимоги до виконання індивідуальних завдань.	5
2	Критерії оцінювання	6
3	Питання для індивідуальних завдань.	7
	Рекомендовані джерела інформації	9

ВСТУП

Серед основних завдань національної безпеки України, Державною службою України з надзвичайних ситуацій визначено надійний захист населення й території від надзвичайних ситуацій техногенного й природного походження.

Дослідження застосування систем АРВНС показує, що загалом на ринку України присутні АРВНС, що представлені вісімнадцятьма фірмами.

Лідером виробників АРВНС на українському ринку є ДНВП “МЕРИДІАН”, яка має найбільшу номенклатуру продукції що постачається на ринок. Відповідно тримається на високому рівні супровід та технічне обслуговування АСПС. Перелік елементів дозволяє встановлення систем усіх галузей спрямування.

На другому місці знаходиться Швейцарська фірма “SIEMENS Building Technologies AG”. Її відмінність у великої надійності та європейського підходу до організації питань щодо гарантійного та після гарантійного обслуговування об’єктів на яких встановлена їх система пожежної сигналізації.

На третьому місці ЗАТ “АЛАЙ”. Продукції та номенклатура елементів систем пожежної сигналізації дозволяє забезпечувати захист багатьох типів об’єктів.

Вдосконалення методу вибору АРВНС може бути досягнуто за рахунок урахування окремих задач, які розглянуті у вище наведених розділах та реалізовані у наступному алгоритмі. При наявності на об’єкті АРВНС вирішується питання, що необхідно модернізація існуючої системи або встановлення нової. Для цього проводяться аналіз відповідності нормативній документації існуючої системи пожежної сигналізації. Якщо система відповідає вимогам нормативної документації то далі проводиться аналіз відповідності існуючої системи рівню науково-технічного прогресу. Якщо система задовольняє рівню науково технічного прогресу то модернізація АРВНС вважається не доцільною, та задача вважається вирішеною. Якщо АРВНС не відповідає рівню науково-технічного прогресу то вирішується питання модернізації. Якщо в системі передбачено можливість модернізації, то виконується підбір необхідних функціональних можливостей, та наступним питанням буде обрання відповідних елементів АРВНС. Якщо ні, то аналізується питання наявності відповідних ресурсів на підприємстві. Якщо ресурсів не достатньо, то заміна відкладається (підприємству рекомендується заощадження коштів для модернізації). Якщо достатньо, то переходимо до питання обмеженості ресурсів підприємства. Якщо ресурси обмежені, то розглядається питання чи передбачається розширення виробництва. Якщо передбачається, то переходимо до закладання параметрів АРВНС, яка буде здатна забезпечити можливості розширення при цьому враховуючи те, що обмеження ресурсів не дозволяє включати до цих

параметрів коштовні функції. Якщо розширення не передбачається, то переходимо до закладання нормативно необхідних параметрів. Наступним етапом є вибір системи у комплексі, або за відсутності резервів на підприємстві, вибір окремо елементів системи. Вибір здійснюється шляхом набору необхідних параметрів АРВНС серед продукції, яка представлена на ринку України. Після того як обрано систему з відповідними (обраними) параметрами.

Методичні вказівки до виконання завдань для самостійної роботи, мають метою систематизацію, поглиблення і закріплення теоретичних і практичних знань та умінь, отриманих курсантами (студентами) під час навчання в університеті і вивчення курсу з автоматики раннього виявлення надзвичайних ситуацій, самостійно застосовувати їх при рішенні навчальних і службових задач.

Індивідуальні завдання з автоматики раннього виявлення надзвичайних ситуацій виконуються курсантами (студентами) як самостійно так і під керівництвом викладача.

1. Загальні вимоги до виконання індивідуальних завдань.

Індивідуальні завдання виконуються курсантами (студентами) після вивчення матеріалу лекції та рекомендованої літератури, для підготовки до практичних і лабораторних занять, а також для закріплення вивченого матеріалу.

Для зручності виконання завдань для практичних занять, перед переліком завдань вказано тему та назви лекційних занять, наведено кількість годин для самостійної роботи.

Завдання розроблені з урахуванням особливостями введення правового режиму воєнного стану у розрізі освітньої компоненти «Автоматика раннього виявлення надзвичайних ситуацій».

Освітня компонента «Автоматика раннього виявлення надзвичайних ситуацій» для підготовки бакалавра в галузі знань 26 "Цивільна безпека" за спеціальністю 261 "Пожежна безпека" за освітньо-професійною програмою: «Пожежна безпека».

Знання отримані в ході вивчення дисципліни необхідні здобувачеві під час виконання та захисту кваліфікаційних робіт, в професійній діяльності при оцінюванні технічного стану систем автоматики раннього виявлення надзвичайних ситуацій, та при урахуванні особливостей проходження служби в умовах воєнного стану.

Внесено зміни у зміст теми 1.1 «Принципи побудови автоматики

раннього виявлення надзвичайних ситуацій», а саме:

лекція 1 додано інформацію щодо:

онлайн доступ до матеріалів дисципліни на випадок тривоги чи вимикання світла;

основні етапи нападу росії на Україну з 2014 по 2024 рр.;

застосування принципів управління АС у військовій сфері.

Внесено зміни у зміст теми 1.2 «Математичний опис автоматичних систем раннього виявлення надзвичайних ситуацій», а саме.

лекція 2 додано інформацію щодо:

застосування принципів складання функціональної схеми автоматичної системи в описі систем озброєння.

лекція 3 додано інформацію щодо:

застосування стандартних вхідних сигналів для опису вхідного сигналу в функціонуванні озброєння;

лекція 4 додано інформацію щодо:

математичний опис елементів військового озброєння характеристиками динамічних ланок.

Внесено зміни у зміст теми 1.3 «Стійкість лінійних систем автоматики раннього виявлення надзвичайних ситуацій», а саме.

лекція 5 додано інформацію щодо:

застосування графоаналітичного методу аналізу стійкості роботи приладів військового озброєння.

Внесено зміни у зміст теми 1.4 «Аналіз якості процесу управління. Синтез систем раннього виявлення надзвичайних ситуацій», а саме.

лекція 6 додано інформацію щодо:

застосування властивостей астатизму системи при покращенні рівня прохідності військової техніки.

лекція 7 додано інформацію щодо:

застосування методів синтезу АС для забезпечення вимог швидкості та точності роботи автоматики танкового двигуна та застосування регулятора багатомірної системи в корекції роботи приладів військової техніки.

Внесено зміни у зміст теми 2.1 «Принципи роботи та засоби автоматики раннього виявлення надзвичайних ситуацій», а саме.

лекція 8 додано інформацію щодо:

застосування методів виміру для дослідження параметрів роботи стрілецького обладнання.

лекція 9 додано інформацію щодо:

застосування безконтактних методів контролю температури для виявлення військових об'єктів.

лекція 10 додано інформацію щодо:

застосування принципів контролю рівня речовини для визначення рівня палива військової техніки.

лекція 11 додано інформацію щодо:

ситуація на Запорізькій атомній електростанції, класифікація та

виявлення бойових отруйних речовин.

2. Критерії оцінювання

На індивідуальне завдання виноситься білет, згідно модуля, який містить два питання. В першому модулі перше стосується теоретичних відомостей про роботу АС. Друге питання пов'язане з вирішенням задачі, щодо визначення параметрів роботи АС. Білет по другому модулю містить два питання. Перше стосується теоретичних положень роботи елементів системи раннього виявлення пожежі. Друге питання пов'язане з вирішенням задачі, щодо визначення параметрів роботи елемента системи раннього виявлення небезпечних факторів.

Форма здобуття освіти - очна (денна)

Критерії оцінювання рішення індивідуального завдання (оцінюється від 0 до 12 балів):

10-12 балів – здобувач володіє навчальним матеріалом у повному обсязі, глибоко та всебічно розкрив зміст усіх питань, під час відповіді використовував пункти нормативних документів;

7-8 балів – достатньо повно володіє навчальним матеріалом, в основному розкрито зміст усіх питань. При наданні відповіді на деякі питання не вистачає достатньої глибини та аргументації, при цьому є несуттєві неточності та незначні помилки;

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

3-4 балів – не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Недостатньо розкриті зміст питань, допускаючи при цьому суттєві неточності. Правильна відповідь на одне питання, інші – частково;

0-2 балів – балів – не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його викласти, не розуміє змісту питань. Не знає нормативних документів.

Форма здобуття освіти - заочна (дистанційна)

Критерії оцінювання індивідуального завдання(оцінюється від 0 до 25 балів):

23-25 балів – здобувач володіє навчальним матеріалом у повному обсязі, глибоко та всебічно розкрив зміст усіх питань, під час відповіді використовував пункти нормативних документів;

19-22 балів – достатньо повно володіє навчальним матеріалом, в основному розкрито зміст усіх питань. При наданні відповіді на деякі

питання не вистачає достатньої глибини та аргументації, при цьому є несуттєві неточності та незначні помилки;

15-18 балів – в цілому володіє навчальним матеріалом, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки;

11-14 балів – не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Недостатньо розкриті зміст питань, допускаючи при цьому суттєві неточності. Правильна відповідь на одне питання, інші – частково;

7-11 балів – частково володіє навчальним матеріалом, відповіді загальні, допущено при цьому суттєві помилки;

0-7 балів – не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його викласти, не розуміє змісту питань. Не знає нормативних документів.

3. Питання для індивідуальних завдань.

МОДУЛЬ 1. Основи будови автоматики раннього виявлення надзвичайних ситуацій.

Тема 1.1. Основи будови систем раннього виявлення надзвичайних ситуацій

1. Загальні відомості про системи раннього виявлення надзвичайних ситуацій.

2. Основні поняття, визначення, структурні схеми.

3. Математичний опис автоматичних систем.

4. Лінеаризація диференціальних рівнянь.

5. Форми запису диференціальних рівнянь автоматичних систем.

6. Поняття передатної функції.

7. Функціональна схема і її перетворення.

8. Математичний опис характеристик автоматичних систем раннього виявлення надзвичайних ситуацій.

9. Стандартні вхідні сигнали.

10. Типи характеристик автоматичних систем.

11. Математичний опис характеристик автоматичних систем.

12. Елементарні динамічні ланки та їх класифікація.

13. Перехідні характеристики динамічних ланок.

14. Поняття та математичні ознаки стійкості АС.

15. Алгебраїчний критерій стійкості.

16. Частотний критерій стійкості.

17. Якість управління.

18. Показники якості процесу управління в динамічному та сталому режимі.

19. Закони регулювання.

20. Методи синтезу автоматичних систем раннього виявлення надзвичайних ситуацій.

21. Особливості багатомірних та нелінійних АС.

МОДУЛЬ 2. Засоби автоматики раннього виявлення надзвичайних ситуацій.

Тема 2.1. Принципи роботи та засоби автоматики раннього виявлення надзвичайних ситуацій.

1. Загальні відомості та принципи побудови засобів для вимірювання технологічних параметрів.
2. Методи та погрішності вимірювання.
3. Загальні відомості та принципи побудови засобів для вимірювання температури.
4. Загальні відомості та принципи побудови засобів для вимірювання тиску, рівня, витрат та щільності газу і рідини.
5. Загальні відомості та принципи побудови засобів для аналізу складу газів, радіаційного та хімічного спостереження.
6. Методи вимірювань.
7. Погрішність виміру.
8. Клас точності вимірника.
9. Вимірювальні прилади.
10. Методи вимірювання температури.
11. Контактні вимірювачі температури.
12. Термометри розширення.
13. Манометричні термометри.
14. Термоелектричні термометри.
15. Термометри опору.
16. Неконтактні вимірювачі температури.
17. Яркісні пірометри.
18. Радіаційні пірометри.
19. Поняття тиск, одиниці виміру тиску.
20. Принципи вимірювання тиску.
21. Рідинні манометри.
22. Деформаційні манометри.
23. Трубочато-пружинні манометри.
24. Мембрани, сильфони.
25. Вантажопоршневі манометри.
26. П'єзоелектричні манометри.
27. Манометри з тензоперетворювачами.
28. Іонізаційні манометри.
29. Теплові манометри.
30. Прилади виміру рівня.
31. Поплавкові рівнеміри.
32. Буйкові рівнеміри.
33. Гідростатичний засіб виміру рівня.
34. Ємнісні рівнеміри.
35. Радіоізотопні рівнеміри.
36. Ультразвукові, акустичні рівнеміри.

37. Принципи виміру витрат.
38. Вимірювачі витрат перемінного перепаду тиску із звужуючими пристроями.
39. Вимірювачі витрат постійного перепаду,.
40. Тахометричні вимірювачі витрат.
41. Електромагнітні вимірювачі витрат.
42. Ультразвукові вимірювачі витрат.
43. Об'ємні хімічні газоаналізатори.
44. Термокондуктометричні газоаналізатори.
45. Термохімічні газоаналізатори.
46. Магнітні газоаналізатори.
47. Оптичні газоаналізатори.
48. Газоаналізатори інфрачервоного й ультрафіолетового поглинання.
49. Фотоколориметричні газоаналізатори.
50. Хроматографічні газоаналізатори.
51. Електричні газоаналізатори.
52. Вольтамперметричні газоаналізатори.
53. Кулонометричні газоаналізатори.
54. Електронний автоматичний урівноважений міст.
55. Електронний автоматичний потенціометр.
56. Багатоточечні мости і потенціометри.
57. Електронні диференційно-трансформаторні прилади.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Освітньо-професійна програма «Пожежна безпека» за спеціальністю 261 «Пожежна безпека» підготовки за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти в галузі знань 26 "Цивільна безпека". https://nuczu.edu.ua/images/topmenu/osvitnya_diyalnosti/osvitni_programi/2023/261_PV_bak23.pdf
2. Дурєєв В. О., Бондаренко С. М., Антошкін О.А., Маляров М. В., Мурин М.М. Застосування широтно-імпульсної модуляції для управління виконавчим пристроєм адаптивної системи протипожежного захисту. Проблеми надзвичайних ситуацій. 2025. № 1(41). С.
3. Дурєєв В. О., Христич В. В., Бондаренко С. М., Маляров М. В., Прокоф'єв М.І. Моделювання роботи магнітноконтактного теплового пожежного сповіщувача. Проблеми надзвичайних ситуацій. 2024. № 1(39). С. 96-108.
4. Дурєєв В. О., Христич В. В., Бондаренко С. М., Антошкін О.А., Маляров М. В. Розробка математичної моделі магнітноконтактного теплового пожежного сповіщувача. Проблеми надзвичайних ситуацій. 2024. № 2(40). С. <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/23359>
5. Дурєєв В. О., Христич В. В., Бондаренко С. М., Маляров М. В., Корнієнко Р. В. Математична модель магнітноконтактного теплового

пожежного сповіщувача. Проблеми надзвичайних ситуацій. 2023. № 1(37). С. 31-43. <http://pes.nuczu.edu.ua/images/arhiv/37/3.pdf> ISSN 2524-0226.

6. Дурєєв В. О., Христич В. В., Бондаренко С. М., Маляров М. В., Корнієнко Р. В. Математична модель магнітноконтактного теплового пожежного сповіщувача. 2022. <http://pes.nuczu.edu.ua/images/arhiv/35/21.pdf>

7. Дурєєв В. О., Литвяк О. М., Христич В. В. Математична модель терморезисторного пожежного сповіщувача. 2022. С. 286-296. <http://pes.nuczu.edu.ua/images/arhiv/35/21.pdf>

8. Литвяк О. М., Дурєєв В. О., Дерев'янка О. А. Математичне моделювання нелінійних особливостей пропорційних регуляторів адаптивних систем безпеки. – 2020. С. 104-111. <https://nuczu.edu.ua/images/topmenu/science/zbirky-naukovykh-prats-ppb/ppb48/14.pdf>

9. Дурєєв В.О. Визначення динамічних параметрів сповіщувачів за даними експерименту. – 2019. С. 54-56. <https://nuczu.edu.ua/images/topmenu/science/zbirky-naukovykh-prats-ppb/ppb46/Dureev.pdf>

10. Теорія автоматичного управління. Практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / Н.І. Бурау, Д.О. Півторак; КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 57 с. https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/42076/1/TAU_praktykum.pdf

11. Автоматика для запобігання вибухам і пожежам. Посібник./ Дерев'янка О.А. та інш. – Харків: АЦЗУ, 2024. – 279 с. <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/8497>

12. Курс лекцій «Математичне моделювання та оптимізація систем безпеки» // Укладачі: Антошкін О.А., Бондаренко С.М., Дерев'янка О.А., Литвяк О.М., Мурін М.М., Христич В.В. – Харків: НУЦЗУ, 2021 <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/13121>.

13. Контрольно-вимірювальні прилади з основами метрології : курс лекцій / О. С. Садовий. – Миколаїв : МНАУ, 2016. – 84 с. URL: http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/2275/1/Kontrolno-vymiryuvalni_prylady_osnovamy_metrolohiyi.pdf.

14. Теплотехнічні вимірювання і прилади : навч. посіб. / А. Ф. Курилов, В. М. Козін. – Суми : Сумський державний університет, 2015. – 189 с. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/324243027.pdf>.

15. В.І. Тошинський, М.О. Подустов, І.І. Литвиненко. Проектування систем автоматизації технологічних процесів. Харків, НТУ «ХПІ», 2006.- 412 с.

16. Автоматика для запобігання вибухам та пожежам. Дерев'янка О.А., Бондаренко С.М., Антошкін О.А., Мурін М.М.- Харків: АЦЗУ, 2024.- 278 с.

Інформаційні ресурси

1. Сайт кафедри АСБтаІТ URL: <http://www.asbit.nuczu.edu.ua>
2. Електронний репозитарій Національного університету цивільного захисту України: <http://repositsc.nuczu.edu.ua>
3. <https://zakon.rada.gov.ua/>
4. Електронна бібліотека ЗВО <https://elibrary.net.ua/>
5. Електронна бібліотека Національного університету цивільного захисту України <http://books.nuczu.edu.ua/load.php>
6. Електронна бібліотека кафедри АСБтаЕУ
<https://pb.nuczu.edu.ua/uk/elektronna-biblioteka>