

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

пожежної безпеки

(назва факультету/підрозділу)

автоматичних систем безпеки та інформаційних технологій

(назва кафедри)

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Автоматика раннього виявлення надзвичайних ситуацій
(назва навчальної дисципліни)

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

за освітньо-професійною 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)

Рекомендовано кафедрою АСБтаІТ на 2024 - 2025 навчальний рік. Протокол від «25»
03 2024 року № 14

Силабус розроблений відповідно до Робочої програми навчальної дисципліни
«Автоматика раннього виявлення надзвичайних ситуацій»
(назва навчальної дисципліни)

2024 рік

Загальна інформація про дисципліну

Анотація дисципліни

Розвиток систем автоматичного раннього виявлення надзвичайних ситуацій сприяє підвищенню рівня безпеки об'єктів різного призначення. Вважається, що кожен об'єкт, який обладнаний системами раннього виявлення надзвичайних ситуацій, є захищеним від надзвичайних ситуацій або їх наслідків тоді, якщо такі системи правильно експлуатуються. Вибір цих систем, їх параметрів роботи і особливостей експлуатації, визначає надійність раннього виявлення надзвичайних ситуацій.

Даний курс передбачає теоретичне і практичне оволодіння принципами будови, складу, роботи та особливостями експлуатації автоматичних систем раннього виявлення надзвичайних ситуацій з метою засвоєння здобувачами вищої освіти теоретичних знань та надбання практичних навичок, що необхідні для вирішення задач, пов'язаних з будовою та роботою засобів автоматичного контролю та управління, що застосовуються у сфері цивільної безпеки, у тому числі засобів раннього виявлення пожежі, приладів, що забезпечують контроль безпечного протікання технологічних процесів пожежо- та вибухонебезпечних виробництв, засобів автоматичного гасіння пожежі.

Відмінною особливістю даного курсу є те, що весь навчальний контент та облік успішності розміщується у мережі Internet до якого здобувач має доступ у режимі 24/7 з будь-якого комп'ютера, що підключений до мережі <http://itasbit.ho.ua/disciplines.php>

Інформація про науково-педагогічного(них) працівника(ів)

Загальна інформація	Дурєєв Вячеслав Олександрович, доцент кафедри автоматичних систем безпеки та інформаційних технологій факультету пожежної безпеки, кандидат технічних наук, доцент.
Контактна інформація	м. Харків, вул. Чернишевська, 94. Робочий номер тел. 050-406-37-50 м. Черкаси, вул. Онопрієнко, 8, каб. 214
E-mail	asbit@nuczu.edu.ua
Наукові інтереси*	Дослідження динаміки руху елементів автоматичних систем; дослідження оптимального управління елементами інформаційних автоматичних систем; математичне моделювання елементів систем протипожежного захисту
Професійні здібності*	Професійні знання і досвід роботи з електронно-обчислювальною технікою; досвід використання сучасних математичних пакетів для проведення наукових досліджень та рішення інженерних задач з визначення параметрів систем автоматичного протипожежного захисту
Наукова діяльність за освітнім компонентом	1. Дурєєв В. О., Христич В. В., Бондаренко С. М., Маляров М. В., Корнієнко Р. В. Математична модель магнітноконтактного теплового пожежного сповіщувача. http://pes.nuczu.edu.ua/images/arhiv/35/21.pdf 2. Дурєєв В. О., Литвяк О. М., Христич В. В. Математична модель терморезисторного пожежного сповіщувача. С. 286-296. http://pes.nuczu.edu.ua/images/arhiv/35/21.pdf 3. Литвяк О. М., Дурєєв В. О., Дерев'янка О. А. Математичне моделювання нелінійних особливостей пропорційних регуляторів адаптивних систем безпеки. – С. 104-111. https://nuczu.edu.ua/images/topmenu/science/zbirky-naukovykh-prats-ppb/ppb48/14.pdf 4. Дурєєв В.О. Визначення динамічних параметрів сповіщувачів за даними експерименту. – С. 54-56. https://nuczu.edu.ua/images/topmenu/science/zbirky-naukovykh-prats-ppb/ppb46/Dureev.pdf 5. Дурєєв В.О. Дослідження витратних характеристик розподільчих мереж спринклерних систем водяного пожежогасіння. – С. 48-51. https://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfFireSafety/vol45/Dureev.pdf 6. Meleshchenko R., Dureev V. Mathematical model of thermal fire

	detector with the thermistor. – С. 89-92. https://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfFireSafety/vol44/Meleshchenko.pdf 7. Дурєєв В. О. Дослідження гідравлічних параметрів розподільчої мережі системи водяного пожежогасіння. – С. 54-57. https://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfFireSafety/vol43/dureevpdf.pdf
--	---

Загальна інформація	Бондаренко Сергій Миколайович, доцент кафедри автоматичних систем безпеки та інформаційних технологій факультету пожежної безпеки, кандидат технічних наук, доцент.
Контактна інформація	м. Харків, вул. Чернишевська, 94. Робочий номер тел. 050-406-37-50 м. Черкаси, вул. Онопрієнко, 8, каб. 214
E-mail	asbit@nuczu.edu.ua , bondarenko@nuczu.edu.ua
Наукові інтереси	– сучасні системи пожежної сигналізації та засоби раннього виявлення ознак пожежі; – системи аерозольного пожежогасіння; – методики проектування автоматичних систем протипожежного захисту; – засоби автоматизації проектування систем протипожежного захисту;
Професійні здібності	– професійні знання і значний досвід роботи з електронно-обчислювальною технікою; – володіння навичками роботи в системах автоматизованого проектування (AutoCAD); – досвід використання сучасних математичних пакетів (MathCAD, Maple, VisSim) для рішення прикладних задач
Наукова діяльність за освітнім компонентом	Захист дисертації на здобуття ступеня по спеціальності “Пожежна безпека”; - публікація статей в фахових збірках наукових праць

Аудиторні заняття з навчальної дисципліни проводяться згідно затвердженого розкладу. Усі лабораторні (практичні) заняття обов’язково проводяться в лабораторіях: автоматизації, пожежної сигналізації, системи пожежогасіння, системи управління установками пожежної автоматики. Електронний варіант розкладу розміщується на сайті Університету (<http://rozklad.nuczu.edu.ua/time-table/group>).

Консультації з навчальної дисципліни проводяться протягом семестру щочетверга з 15.00 до 16.00 в кабінетах №№ 214. В разі додаткової потреби здобувача в консультації час погоджується з викладачем.

Мета вивчення дисципліни: надбання здобувачами вищої освіти основ побудови та роботи систем автоматичного контролю та спостереження, що застосовуються на підприємствах, у тому числі засобів та приладів, що забезпечують контроль безпечного протікання технологічних процесів, а також раннього визначення загорянь, пожеже - та вибухонебезпечних виробництв, засобів автоматичного гасіння осередків загорянь.

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Форма здобуття освіти очна (денна)
Статус дисципліни	цикл професійної (вибіркової) підготовки
Рік підготовки	2024-2025
Семестр	6-й
Обсяг дисципліни:	
- в кредитах ЄКТС	3
- кількість модулів	2
- загальна кількість годин	90
- лекції (годин)	28
- практичні заняття (годин)	8
- семінарські заняття (годин)	0
- лабораторні заняття (годин)	16
- курсовий проект (робота) (годин)	0
- інші види занять (годин)	0
- самостійна робота (годин)	38
- індивідуальні завдання (науково-дослідне) (годин)	0
- підсумковий контроль (диференційний залік, екзамен)	6 семестр – диференційований залік

Передумови для вивчення дисципліни

Для якісного вивчення навчальної дисципліни «Автоматика раннього виявлення надзвичайних ситуацій» бажано отримати знання наступних дисциплін: ОК6 Основи інформаційних технологій, ОК7 Фізика, ОК8 Вища математика, ОК15 Пожежна безпека електроустановок.

Результати навчання та компетентності з дисципліни

Відповідно до освітньої програми Пожежна безпека вивчення навчальної дисципліни «Автоматика раннього виявлення надзвичайних ситуацій» повинно забезпечити:

- досягнення здобувачами вищої освіти таких результатів навчання:

Програмні результати навчання	ПРН
Використовувати інформаційні технології, системи управління базами даних та стандартні пакети прикладних програм у професійній діяльності.	ПРН25.
Дисциплінарні результати навчання	аббревіатура
Розробляти та використовувати технічну документацію, зокрема з використанням сучасних інформаційних технологій.	

- формування у здобувачів вищої освіти наступних компетентностей:

Програмні компетентності (загальні та професійні)	ЗК, ПК
Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел	ЗК6
Очікувані компетентності з дисципліни	аббревіатура
Здатність визначати статичні і динамічні характеристики систем автоматичного управління та засобів раннього виявлення надзвичайних ситуацій; здатність орієнтуватися в основних методах і системах забезпечення пожежної безпеки, обґрунтовано обирати відомі пристрої, системи та методи захисту технологічних процесів.	

Програма навчальної дисципліни

Теми навчальної дисципліни:

МОДУЛЬ 1. Основи будови автоматики раннього виявлення надзвичайних ситуацій.

Тема 1.1. Принципи побудови автоматики раннього виявлення надзвичайних ситуацій.

Загальні відомості про системи раннього виявлення надзвичайних ситуацій. Основні поняття, визначення, структурні схеми.

Тема 1.2. Математичне описання систем раннього виявлення надзвичайних ситуацій.

Математичний опис автоматичних систем. Лінеаризація диференціальних рівнянь. Форми запису диференціальних рівнянь автоматичних систем. Поняття передатної функції. Функціональна схема і її перетворення. Математичний опис характеристик автоматичних систем раннього виявлення надзвичайних ситуацій. Стандартні вхідні сигнали. Типи характеристик автоматичних систем. Математичний опис характеристик автоматичних систем. Елементарні динамічні ланки та їх класифікація. Перехідні характеристики динамічних ланок.

Тема 1.3. Оцінка стійкості лінійних автоматичних систем раннього виявлення надзвичайних ситуацій.

Поняття стійкості АС. Математичні ознаки стійкості АС. Алгебраїчний критерій стійкості Гурвіца. Визначення межі стійкості. Діаграма Вишеградського. Частотний критерій стійкості Михайлова. Частотний критерій стійкості для замкнутих систем Найквіста - Михайлова.

Тема 1.4. Аналіз якості процесу управління. Синтез систем раннього виявлення надзвичайних ситуацій.

Якість управління. Показники якості процесу управління в динамічному та сталому режимі. Закони регулювання. Методи синтезу автоматичних систем раннього виявлення надзвичайних ситуацій. 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.

Загальні відомості та принципи побудови засобів для вимірювання технологічних параметрів. Методи та погрішності вимірювання. Загальні відомості та принципи побудови засобів для вимірювання температури. Загальні відомості та принципи побудови засобів для вимірювання тиску, рівня, витрат та щільності газу і рідини. Загальні відомості та принципи побудови засобів для аналізу складу газів. Загальні відомості та принципи побудови засобів для радіаційного та хімічного спостереження.

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

Назви модулів і тем	Очна (денна) форма					
	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
		лекції	практичні (семінарські) заняття	лабораторні заняття (інші види занять)	самостійна робота	модульна контрольна робота
6- й семестр						
МОДУЛЬ 1. ОСНОВИ БУДОВИ АВТОМАТИКИ РАННЬОГО ВИЯВЛЕННЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ.						
Тема 1.1. Принципи побудови	4	2	-	-	2	-

автоматики раннього виявлення надзвичайних ситуацій						
Тема 1.2. Математичне описання систем раннього виявлення надзвичайних ситуацій	18	6	-	4	8	-
Тема 1.3. Оцінка стійкості лінійних автоматичних систем раннього виявлення надзвичайних ситуацій	14	4	-	4	6	-
Тема 1.4. Аналіз якості процесу управління. Синтез систем раннього виявлення надзвичайних ситуацій	24	6	2	8	8	-
Разом за модулем 1	60	18	2	16	24	-
МОДУЛЬ 2. ЗАСОБИ АВТОМАТИКИ РАННЬОГО ВИЯВЛЕННЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ						
Тема 2.1. Принципи роботи та засоби автоматики раннього виявлення надзвичайних ситуацій.	30	10	6	-	14	-
Разом за модулем 2	30	10	6	-	14	-
Разом	90	28	8	16	38	-

Теми практичних занять очна (денна) форма

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Тема 1.4. Багатомірні та нелінійні АС.	2
2.	Тема 2.1. Прилади вимірювання технологічних параметрів. Визначення погрішності вимірювання.	4
3.	Тема 2.1. Визначення параметрів забруднення навколишнього середовища.	2
	Разом	8

Теми лабораторних занять очна (денна) форма навчання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Тема 1.2. Дослідження перехідних характеристик елементів АС.	4
2.	Тема 1.3. Дослідження стійкості автоматичних систем.	4
3.	Тема 1.4. Дослідження якості процесу управління автоматичних систем	4
4.	Тема 1.4. Дослідження синтезу автоматичних систем	4
	Разом	16

Орієнтовна тематика індивідуальних завдань

1. Математичний опис автоматичних систем.
2. Лінеаризація диференціальних рівнянь.
3. Форми запису диференціальних рівнянь автоматичних систем .
4. Математичний опис характеристик автоматичних систем контролю та спостереження.
5. Стандартні вхідні сигнали.
6. Елементарні динамічні ланки та їх класифікація.
7. Перехідні характеристики динамічних ланок.
8. Математичні ознаки стійкості АС.
9. Алгебраїчний критерій стійкості Гурвіца.
10. Частотний критерій стійкості Михайлова.
11. Показники якості процесу управління в динамічному та сталому режимі.
12. Закони регулювання.
13. Методи синтезу автоматичних систем контролю та спостереження.
14. Принципи вимірювання технологічних параметрів.
15. Методи та погрішності вимірювання.
16. Принципи виміру температури.
17. Принципи виміру тиску.
18. Принципи виміру рівня.
19. Принципи виміру витрат.
20. Принципи виміру щільності речовини.
21. Принципи аналізу складу речовини.
22. Принципи виміру радіаційного стану.
23. Принципи виміру хімічного забруднення.

Форми та методи навчання і викладання

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

Оцінювання освітніх досягнень здобувачів вищої освіти

Засоби оцінювання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з дисципліни «Автоматика раннього виявлення надзвичайних ситуацій» є: накопичувальна бально-рейтингова система, основною метою якої є регулярна й комплексна оцінка результатів навчальної діяльності та сформованості компетентностей.

Для оцінки знань використовується поточний та підсумковий контроль. Поточний контроль здійснюється на кожному лабораторному та практичному занятті методом опитування або складанням процесуальних документів.

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з дисципліни «Автоматика раннього виявлення надзвичайних ситуацій» для очної (денної) форми здобуття освіти – диференційований залік в 6 семестрі.

Оцінювання результатів навчання здійснюється за накопичувальною бальною системою, основною метою якої є регулярна й комплексна оцінка результатів навчальної діяльності та сформованості компетентностей.

Оцінювання рівня навчальних досягнень здобувачів з навчальної дисципліни здійснюється за 100-бальною шкалою.

Усі практичні види контролю, інші види навчальної роботи (додаткові види занять, наявність звітних матеріалів) оцінюються за допомогою 100-бальною шкали і відбувається загальний облік накопичування балів.

Критерії оцінювання

Форми поточного та підсумкового контролю

Поточний контроль результатів навчання здобувачів освіти проводиться у формі індивідуального експрес-опитування (контролю), який виконується під час аудиторних занять відповідно до тематичного плану та згідно варіанту, який задає викладач. На нього відводиться час не більше 15 хвилин на початку та у кінці заняття. На початку заняття під час експрес-опитування (контролю) перевіряються теоретичні питання, у кінці заняття перевіряються практичні питання, що були засвоєні під час заняття. Здобувачі вищої освіти повинні продемонструвати навички самостійної роботи при вирішенні завдання.

Підсумковий контроль проводиться у формі диференційованого заліку в 6 семестрі.

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

Вид навчальної роботи		Кількість навчальних занять	Максимальний бал за вид навчальної роботи	Сумарна максимальна кількість балів за видами навчальних занять
I. Поточний контроль				
Модуль № 1	Лекції	9	2	18
	Лабораторні заняття*	4	6	24
	Практичні заняття*	1	6	6
Разом за модуль № 1				48
Модуль № 2	Лекції	5	2	10
	Практичні заняття*	2	6	12
Разом за модуль № 2				22
Разом за поточний контроль				70
II. Індивідуальні завдання (науково-дослідне)				-
III. Підсумковий контроль диференційований залік				30
Разом за всі види навчальної роботи				100

* – обов'язкові види навчального контролю.

Поточний контроль. Викладачем оцінюється понятійний рівень здобувача, логічність та послідовність під час відповіді, самостійність мислення, впевненість в правоті своїх суджень, вміння виділяти головне, вміння встановлювати міжпредметні та внутрішньо-предметні зв'язки, вміння робити висновки, показувати перспективу розвитку ідеї або проблеми, відсоток унікальності та запозичення текстового документу (плагіат), уміння публічно чи письмово представити звітний матеріал.

Критерії поточного оцінювання знань здобувачів на лекції (оцінюється від 0 до 2 балів):

2 бали – матеріал представлений на лекції законспектований в повному обсязі;

1 бал – 50%-69% матеріалу представленого на лекції законспектовано;

0 балів – законспектовано менше 10% викладеного матеріалу;

Критерії поточного оцінювання знань здобувачів на практичному занятті (оцінюється від 0 до 6 балів):

6 балів – завдання виконане в повному обсязі, відповідь вірна, наведено аргументацію, використовуються професійні терміни, граматично і стилістично без помилок оформлений звітний матеріал;

5 балів – завдання виконане, але обґрунтування відповіді недостатнє, у звіті допущені незначні граматичні чи стилістичні помилки;

3-4 бали – завдання виконане частково, у звіті допущені незначні граматичні чи стилістичні помилки;

1-2 балів – завдання виконане частково, у звіті допущені значні граматичні чи стилістичні помилки;

0 балів – завдання не виконане.

Критерії оцінювання знань здобувачів на лабораторному занятті (оцінюється від 0 до 6 балів):

6 балів – завдання виконане в повному обсязі, відповідь вірна, наведено аргументацію, використовуються професійні терміни, граматично і стилістично без помилок оформлений звітний матеріал;

5 балів – завдання виконане, але обґрунтування відповіді недостатнє, у звіті допущені незначні граматичні чи стилістичні помилки;

3-4 бали – завдання виконане частково, у звіті допущені незначні граматичні чи стилістичні помилки;

1-2 балів – завдання виконане частково, у звіті допущені значні граматичні чи стилістичні помилки;

0 балів – завдання не виконане.

На дифзалік 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.

Критерії оцінювання знань здобувачів на дифзаліку (оцінюється від 0 до 30 балів):

28-30 балів – здобувач володіє навчальним матеріалом у повному обсязі, глибоко та всебічно розкрив зміст усіх питань, під час відповіді використовував пункти нормативних документів;

25-28 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;

20-24 балів – в цілому володіє навчальним матеріалом, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки;

14-19 балів – не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Недостатньо розкриті зміст питань, допускаючи при цьому суттєві неточності. Правильна відповідь на одне питання, інші – частково;

5-13 балів – частково володіє навчальним матеріалом, відповіді загальні, допущено при цьому суттєві помилки;

0-4 балів – не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його викласти, не розуміє змісту питань. Не знає нормативних документів.

Перелік питань для підготовки до диференційованого заліку:

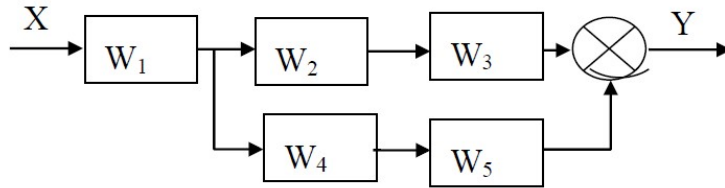
1. Структурна схема вимірювального ланцюга.
2. Визначити чутливість манометра зі шкалою вимірювання 1 МПа і класом точності 1,5.
3. Схема і робота неврівноваженого електричного моста.
4. Класи точності приладів.

5. Методи вимірювання.
6. Визначити максимальну наведену похибку вимірювального ланцюга складається з трьох перетворювачів з класом точності: 1, 1,2, 2.
7. Схема і принцип дії пневматичного редуктора.
8. Схема і принцип дії ємнісного перетворювача.
9. Види похибок вимірювання.
10. Визначити квадратичну наведену похибку вимірювального ланцюга, що складається з чотирьох перетворювачів з класом точності 1.
11. Поріг чутливості приладу.
12. Одиниці вимірювання витрати. Схема і принцип дії мірної шайби.
13. Схема і принцип роботи дилатометричного вимірювача температури.
14. Визначити відносну квадратичну похибку вимірювання щільності води вимірювальною ланцюгом, що складається з двох вимірювачів перетворювачів з класом точності 1 і діапазоном вимірювання 2000 (кг/м³)
15. Схема і принцип дії термокондуктометричного газового детектора.
16. Визначити відносну похибку визначення першого порога НКПР метану газоаналізатором з класом точності 1. Максимальна концентрація метану, вимірювана газоаналізатором відповідає НКПР і дорівнює 2,5 (%). Перший поріг відповідає 10 (%) НКПР.
17. Одиниці вимірювання тиску. Схема і принцип дії рідинного трубчастого манометра
18. Похибка вимірювального ланцюга.
19. Визначити витрату ОТВ через насадок (зрошувач) діаметром 10 (мм) і коефіцієнтом витрати $\mu=0,9$, якщо надлишковий тиск перед насадком становить 10 (м. вод.ст.)
20. Призначення технічних, лабораторних і зразкових приладів.
21. Визначити мінімальну і максимальну відносну похибку термометра, з класом точності 2,5 і діапазоном вимірювання 0÷1500 (0С).
22. Структурна схема вимірювального ланцюга.
23. Визначити чутливість манометра зі шкалою вимірювання 1 МПа і класом точності 1,5.
24. Схема і робота неврівноваженого електричного моста.
25. Класи точності приладів.
26. Методи вимірювання.
27. Визначити максимальну наведену похибку вимірювального ланцюга складається з трьох перетворювачів з класом точності: 1, 1,2, 2.
28. Схема і принцип дії пневматичного редуктора.
29. Схема і принцип дії ємнісного перетворювача.
30. Види похибок вимірювання.
31. Визначити квадратичну наведену похибку вимірювального ланцюга, що складається з чотирьох перетворювачів з класом точності 1.
32. Поріг чутливості приладу.
33. Одиниці вимірювання витрати. Схема і принцип дії мірної шайби.
34. Структурна схема вимірювального ланцюга.
35. Визначити чутливість манометра зі шкалою вимірювання 1 МПа і класом точності 1,5.
36. Схема і робота неврівноваженого електричного моста.
37. Класи точності приладів.
38. Методи вимірювання.

39. Визначити максимальну наведену похибку вимірювального ланцюга складається з трьох перетворювачів з класом точності: 1, 1,2, 2.
40. Схема і принцип дії пневматичного редуктора.
41. Схема і принцип дії ємнісного перетворювача.
42. Види похибок вимірювання.
43. Визначити квадратичну наведену похибку вимірювального ланцюга, що складається з чотирьох перетворювачів з класом точності 1.
44. Поріг чутливості приладу.
45. Одиниці вимірювання витрати. Схема і принцип дії мірної шайби.
46. Схема і принцип роботи дилатометричного вимірювача температури.
47. Визначити відносну квадратичну похибку вимірювання щільності води вимірювальної ланцюгом, що складається з двох вимірювачів перетворювачів з класом точності 1 і діапазоном вимірювання 2000 (кг/м³)
48. Схема і принцип дії термокондуктометричного газового детектора.
49. Визначити відносну похибку визначення першого порога НКПР метану газоаналізатором з класом точності 1. Максимальна концентрація метану, вимірювана газоаналізатором відповідає НКПР і дорівнює 2,5 (%). Перший поріг відповідає 10 (%) НКПР.
50. Одиниці вимірювання тиску. Схема і принцип дії рідинного трубчастого манометра
51. Похибка вимірювального ланцюга.
52. Визначити витрату ОТВ через насадок (зрошувач) діаметром 10 (мм) і коефіцієнтом витрати $\mu=0,9$, якщо надлишковий тиск перед насадком становить 10 (м. вод.ст.)
53. Призначення технічних, лабораторних і зразкових приладів.

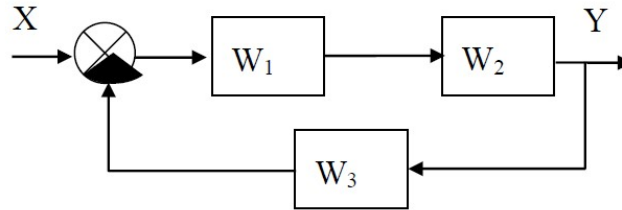
1

1. Визначити W_p ПФ для: $2\dot{\bar{y}} + \bar{y} = 3\bar{x}$;
2. Визначити ПФ, зобразити ПХ для п.1;
3. Визначити ПФ_{екв} АС:



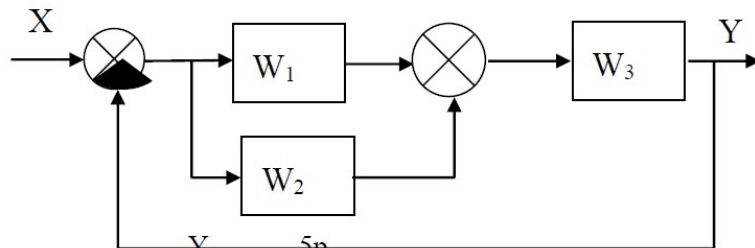
2

1. Записати ДР по відомій ПФ: $W(p) = \frac{Y}{X} = \frac{4}{2p+1}$;
2. Визначити ПФ, зобразити ПХ для п.1;
3. Визначити ПФ_{екв} АС:



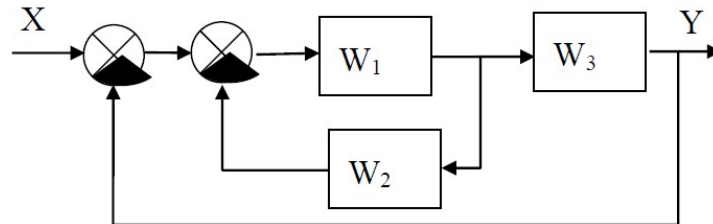
3

1. Визначити W_p для: $4\ddot{\bar{y}} + 5\dot{\bar{y}} = 3\dot{\bar{x}}$;
2. Визначити ПФ, зобразити ПХ для п.1;
3. Визначити ПФ_{екв} АС:



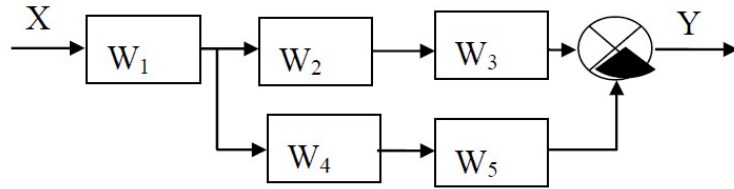
4

1. Записати ДР по відомій ПФ: $W(p) = \frac{Y}{X} = \frac{5p}{3p^2 + 2p + 1}$.
2. Визначити ПФ, зобразити ПХ для п.1;
3. Визначити ПФ_{екв} АС:



5

1. Визначити W_p для: $20\dot{\bar{y}} + 2\bar{y} = 6\bar{x}$.
2. Визначити ПФ, зобразити ПХ для п.1;
3. Визначити ПФ_{екв} АС:

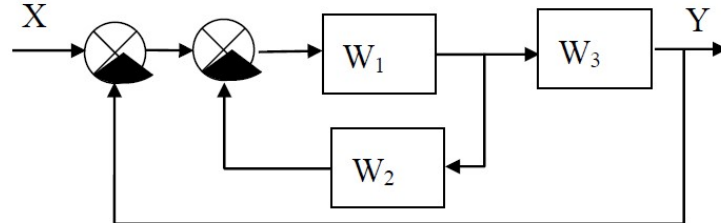


6

1. Записати ДР по відомій ПФ: $W(p) = \frac{Y}{X} = \frac{5}{3p^2 + 2p + 1}$

2. Визначити ПФ, зобразити ПХ для п.1;

3. Визначити ПФ_{екв} АС:

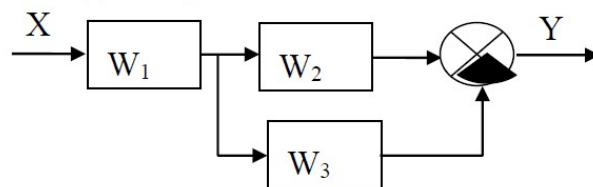


7

1. Визначити W_p для: $6\ddot{\bar{y}} + \dot{\bar{y}} + 2\bar{y} = 6\bar{x}$

2. Визначити ПФ, зобразити ПХ для п.1;

3. Визначити ПФ_{екв} АС:

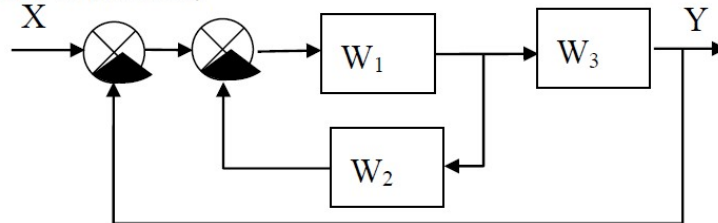


8

1. Записати ДР по відомій ПФ: $W(p) = \frac{Y}{X} = \frac{5}{2p + 1}$

2. Визначити ПФ, зобразити ПХ для п.1;

3. Визначити ПФ_{екв} АС:

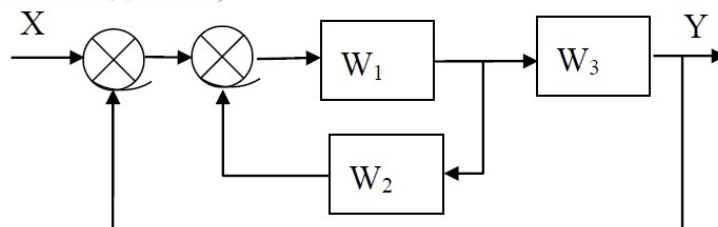


9

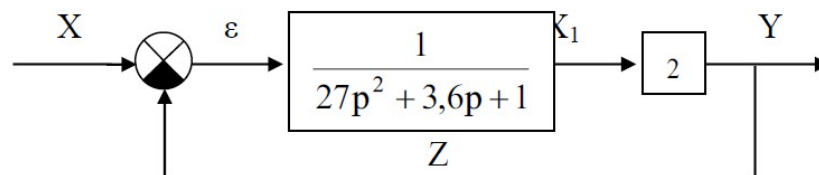
1. Записати ДР по відомій ПФ: $W(p) = \frac{Y}{X} = \frac{5p}{2p + 1}$

2. Визначити ПФ, зобразити ПХ для п.1;

3. Визначити ПФ_{екв} АС:



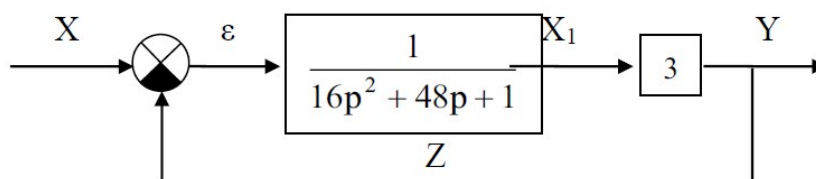
10



Виконати:

- записати $W_{\text{ЕКВ}}$;
- записати рівняння АС в стандартній формі;
- визначити: T , d , K ;
- записати перехідну функцію;
- зобразити типову перехідну характеристику.

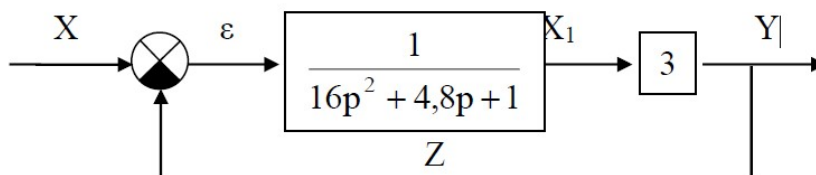
11.



Виконати:

- записати $W_{\text{ЕКВ}}$;
- записати рівняння АС в стандартній формі;
- визначити: T , d , K ;
- записати перехідну функцію;
- зобразити типову перехідну характеристику.

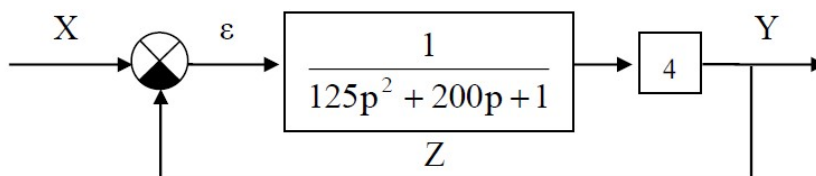
12.



Виконати:

- записати $W_{\text{ЕКВ}}$;
- записати рівняння АС в стандартній формі;
- визначити: T , d , K ;
- записати перехідну функцію;
- зобразити типову перехідну характеристику.

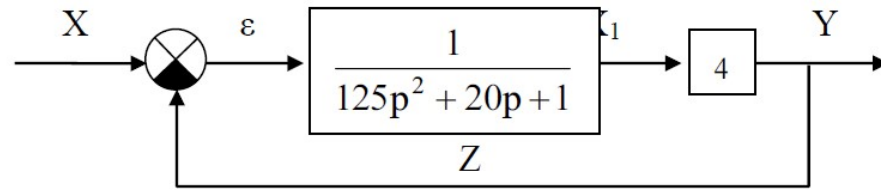
13.



Виконати:

- записати $W_{\text{ЕКВ}}$;
- записати рівняння АС в стандартній формі;
- визначити: T , d , K ;
- записати перехідну функцію;
- зобразити типову перехідну характеристику.

14.



Виконати:

- записати $W_{\text{Екв}}$; записати рівняння АС в стандартній формі;
- визначити: T , d , K ;
- записати перехідну функцію;
- зобразити типову перехідну характеристику.

15. Рівняння АС: $2 \ddot{y} + 6 \dot{y} + \ddot{y} + 2 \dot{y} = 6\bar{x}$

Визначити стійкість АС згідно критерію Гурвиця.

Визначити стійкість АС згідно критерію Михайлова.

16. Рівняння АС: $6 \ddot{y} + 6 \dot{y} + \ddot{y} + 2 \dot{y} = 6\bar{x}$

Визначити стійкість АС згідно критерію Гурвиця.

Визначити стійкість АС згідно критерію Михайлова.

17. Рівняння АС: $6 \ddot{y} + 6 \dot{y} + \ddot{y} - 2 \dot{y} = 6\bar{x}$

Визначити стійкість АС згідно критерію Гурвиця.

Визначити стійкість АС згідно критерію Михайлова.

18. Рівняння АС: $6 \ddot{y} + 6 \dot{y} + 3 \ddot{y} + 2 \dot{y} = 6\bar{x}$

Визначити стійкість АС згідно критерію Гурвиця.

Визначити стійкість АС згідно критерію Михайлова.

19. Рівняння АС: $\ddot{y} + 6 \ddot{y} + \ddot{y} + 2 \dot{y} = 6\bar{x}$

Визначити стійкість АС згідно критерію Гурвиця.

Визначити стійкість АС згідно критерію Михайлова.

20. Рівняння АС: $6 \ddot{y} - 6 \ddot{y} + \ddot{y} + 2 \dot{y} = 6\bar{x}$

Визначити стійкість АС згідно критерію Гурвиця.

Визначити стійкість АС згідно критерію Михайлова.

21. Рівняння АС: $6 \ddot{y} + 6 \ddot{y} + \ddot{y} - 2 \dot{y} = 6\bar{x}$

Визначити стійкість АС згідно критерію Гурвиця.

Визначити стійкість АС згідно критерію Михайлова.

22. Рівняння АС: $16 \ddot{y} + 6 \ddot{y} + \ddot{y} + \ddot{y} = 6\bar{x}$

Визначити стійкість АС згідно критерію Гурвиця.

Визначити стійкість АС згідно критерію Михайлова.

23. Структурна схема вимірювального ланцюга.
24. Визначити чутливість манометра зі шкалою вимірювання 1 МПа і класом точності 1,5.
25. Схема і робота неврівноваженого електричного моста.
26. Класи точності приладів.
27. Методи вимірювання.
28. Визначити максимальну наведену похибку вимірювального ланцюга складається з трьох перетворювачів з класом точності: 1, 1,2, 2.
29. Схема і принцип дії пневматичного редуктора.
30. Схема і принцип дії ємнісного перетворювача.
31. Види похибок вимірювання.
32. Визначити квадратичну наведену похибку вимірювального ланцюга, що складається з чотирьох перетворювачів з класом точності 1.
33. Поріг чутливості приладу.
34. Одиниці вимірювання витрати. Схема і принцип дії мірної шайби.
35. Схема і принцип роботи дилатометричного вимірювача температури.
36. Визначити відносну квадратичну похибку вимірювання щільності води вимірювальної ланцюгом, що складається з двох вимірювачів перетворювачів з класом точності 1 і діапазоном вимірювання 2000 (кг/м³)
37. Схема і принцип дії термокондуктометричного газового детектора.
38. Визначити відносну похибку визначення першого порога НКПР метану газоаналізатором з класом точності 1. Максимальна концентрація метану, вимірювана газоаналізатором відповідає НКПР і дорівнює 2,5 (%). Перший поріг відповідає 10 (%) НКПР.
39. Одиниці вимірювання тиску. Схема і принцип дії рідинного трубчастого манометра
40. Похибка вимірювального ланцюга.
41. Визначити витрату ОТВ через насадок (зрошувач) діаметром 10 (мм) і коефіцієнтом витрати $\mu=0,9$, якщо надлишковий тиск перед насадком становить 10 (м. вод.ст.)
42. Призначення технічних, лабораторних і зразкових приладів.
43. Визначити мінімальну і максимальну відносну похибку термометра, з класом точності 2,5 і діапазоном вимірювання 0÷1500 (0С).
44. Структурна схема вимірювального ланцюга.
45. Визначити чутливість манометра зі шкалою вимірювання 1 МПа і класом точності 1,5.
46. Схема і робота неврівноваженого електричного моста.
47. Класи точності приладів.
48. Методи вимірювання.
49. Визначити максимальну наведену похибку вимірювального ланцюга складається з трьох перетворювачів з класом точності: 1, 1,2, 2.
50. Схема і принцип дії пневматичного редуктора.
51. Схема і принцип дії ємнісного перетворювача.
52. Види похибок вимірювання.
53. Визначити квадратичну наведену похибку вимірювального ланцюга, що складається з чотирьох перетворювачів з класом точності 1.
54. Поріг чутливості приладу.
55. Одиниці вимірювання витрати. Схема і принцип дії мірної шайби.

Політика викладання навчальної дисципліни

1. Сумлінне виконання розкладу занять з навчальної дисципліни (здобувачі вищої освіти, які запізналися на заняття, до заняття не допускаються).
2. Активна участь в обговоренні навчальних питань, попередня підготовка до практичних занять, якісне і своєчасне виконання завдань та обов'язкове виконання самостійних завдань наданих викладачем.
3. Користуватися мобільними пристроями під час заняття дозволяється тільки з дозволу викладача і тільки з навчальною метою.
4. Здобувач вищої освіти може переглядати рівень своїх оцінок та накопичені бали за допомогою журналу, обліку навчальних занять навчальної групи, що міститься у вільному доступі.
5. Дозволяється перескладання будь-якого експрес-контролю в разі отримання незадовільної оцінки.
6. Підвищення поточної оцінки дозволяється протягом 10 днів після заняття.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Література

1. Освітньо-професійна програма «Пожежна безпека» за спеціальністю 261 «Пожежна безпека» підготовки за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти в галузі знань 26 "Цивільна безпека". URL: http://pb.nuczu.edu.ua/images/osvitni-programi/2021/261_upb_mag/261_pb_bak_21_1.pdf
2. 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
3. Сучасні системи автоматичного пожежогасіння: навч. Посібник / НУЦЗУ. –Х.: ФОП Панов А.М., 2018. –276с. Дерев'янка А.А., Бондаренко С.М., Антошкін О.А., Мурін М.М., - Харків: НУЦЗУ, 2018.- 276 с. URL: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/8497>
4. 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>.
5. Системи пожежної та охоронної сигналізації. Бондаренко С.М., Христич В.В., Дерев'янка О.А., Антошкін О.А. Конспект лекцій. Харків: УЦЗУ, 2008.- 136 с. URL: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/407>
6. 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.
7. 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>.
8. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Автоматичні системи протипожежного захисту». Бондаренко С.М., Мурін М.М., Антошкін О.А. - Харків: НУЦЗУ, 2023.- 69 с. URL: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/13730>
9. В.І. Тошинський, М.О. Подустов, І.І. Литвиненко. Проектування систем автоматизації технологічних процесів. Харків, НТУ «ХПІ», 2006.- 412 с.
10. Автоматика для запобігання вибухам та пожежам. Дерев'янка О.А., Бондаренко С.М., Антошкін О.А., Мурін М.М., Могільников О.М.- Харків: АЦЗУ, 2006.- 278 с.
11. ДБН В.2.5-56-2014 Системи протипожежного захисту. – К.: Міністерство регіонального розвитку та будівництва України . – 2014. – 280 с.

12. ДСТУ EN 54-2:2003 Системи пожежної сигналізації. Частина 2. Прилади приймально-контрольні пожежні. Вид. офіційне. –К.: Держспоживстандарт України, 2004.
13. ДСТУ EN 54-3:2003 Системи пожежної сигналізації. Частина 3. Оповіщувачі пожежні звукові. Вид. офіційне. – К.: Держспоживстандарт України, 2004.
14. ДСТУ EN 54-5:2003 Системи пожежної сигналізації. Частина 5. Сповіщувачі теплові точкові. Вид. офіційне. – К.: Держспоживстандарт України, 2004.
15. ДСТУ EN 54-7:2003 Системи пожежної сигналізації. Частина 7. Сповіщувачі пожежні димові точкові розсіяного світла, пропущеного світла або іонізаційні. Вид. офіційне. -К.: Держспоживстандарт України, 2004.
16. ДСТУ EN 54-10:2004 Системи пожежної сигналізації. Частина 10. Сповіщувачі пожежні полум'я точкові. Вид. офіційне. -К.: Держспоживстандарт України, 2004.

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. 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>
4. 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>
5. Литвяк О. М., Дурєєв В. О., Дерев'янко 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>
6. 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>
7. Дурєєв В.О. Дослідження витратних характеристик розподільчих мереж спринклерних систем водяного пожежогасіння. – 2019. С. 48-51. <https://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfFireSafety/vol45/Dureev.pdf>
8. Meleshchenko R., Dureev V. Mathematical model of thermal fire detector with the thermistor. – 2018. С. 89-92. <https://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfFireSafety/vol44/Meleshchenko.pdf>
9. Дурєєв В. О. Дослідження гідравлічних параметрів розподільчої мережі системи водяного пожежогасіння. – 2018. С. 54-57. <https://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfFireSafety/vol43/dureevpdf.pdf>

Розробник(и):

Вячеслав ДУРЕЄВ, доцент кафедри автоматичних систем безпеки та інформаційних технологій, к.т.н., доцент.