

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 ПРИЗВИЩЕ)

«25» 08 2025

Методичні вказівки

**Перелік питань для підготовки до диференційованого заліку
здобувачів вищої освіти 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

Перелік питань для підготовки до диференційованого заліку здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни «Автоматика раннього виявлення надзвичайних ситуацій» за освітньо-професійною (освітньо-науковою) програмою «Пожежна безпека». Дурєєв В.О. 2025. 15с.

Перелік питань містить інформацію про матеріал, що потрібно вивчити для підготовки до диференційованого заліку з навчальної дисципліни «Автоматика раннього виявлення надзвичайних ситуацій» для курсантів і слухачів вищих навчальних закладів ДСНС України за освітньо-професійною (освітньо-науковою) програмою «Пожежна безпека».

1. Загальні вимоги

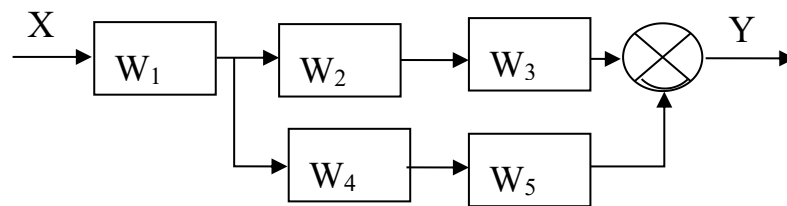
Завдання розроблені з урахуванням особливостями введення правового режиму воєнного стану у розрізі освітньої компоненти «Автоматика раннього виявлення надзвичайних ситуацій».

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".

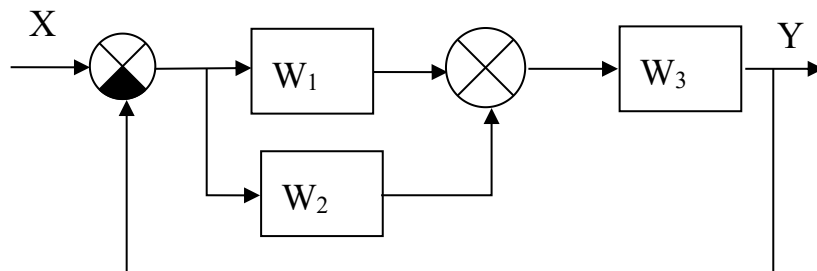
Знання отримані в ході вивчення дисципліни необхідні здобувачеві під час виконання та захисту кваліфікаційних робіт, в професійній діяльності при оцінюванні технічного стану систем автоматики раннього виявлення надзвичайних ситуацій, та при урахуванні особливостей проходження служби в умовах воєнного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

1. Пояснити роботу принципу управління АС по відхиленню. Навести структурну схему АС. Назвати переваги та недоліки.
2. Пояснити роботу принципу управління АС по збурюванню. Навести структурну схему АС. Назвати переваги та недоліки.
3. Пояснити роботу комбінованого принципу управління АС. Навести структурну схему АС. Назвати переваги та недоліки.
4. Визначити $W(p)$ для: $2\ddot{y} + \dot{y} = 3\bar{x}$.
5. Визначити $W(p)$ для: $4\ddot{y} + 5\dot{y} = 3\dot{x}$.
6. Визначити $W(p)$ для: $20\ddot{y} + 2\dot{y} = 6\bar{x}$.
7. Визначити W_p для: $6\ddot{y} + \dot{y} + 2\bar{y} = 6\bar{x}$.
8. Визначити $W(p)$ для: $2\ddot{y} + \dot{y} = 3\bar{x}$.
9. Записати ДР по відомій ПФ: $W(p) = \frac{Y}{X} = \frac{4}{2p+1}$.
10. Записати ДР по відомій ПФ: $W(p) = \frac{Y}{X} = \frac{5p}{2p+1}$.
11. Записати ДР по відомій ПФ: $W(p) = \frac{Y}{X} = \frac{5}{3p^2+2p+1}$.
12. Записати ДР по відомій ПФ: $W(p) = \frac{Y}{X} = \frac{5p}{3p^2+2p+1}$.

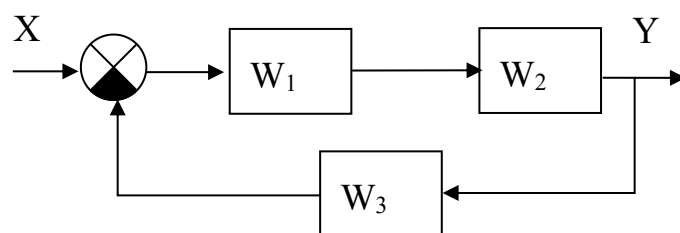
13. Визначити $\text{ПФ}_{\text{екв}}$ АС:



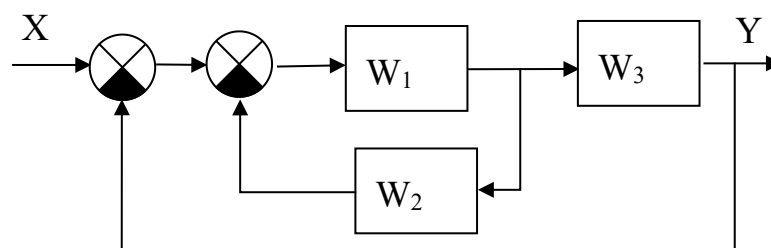
14. Визначити $\text{ПФ}_{\text{екв}}$ АС:



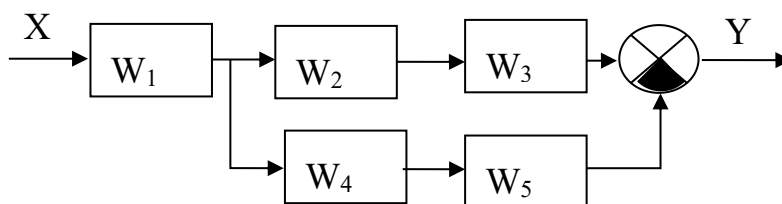
15. Визначити $\text{ПФ}_{\text{екв}}$ АС:



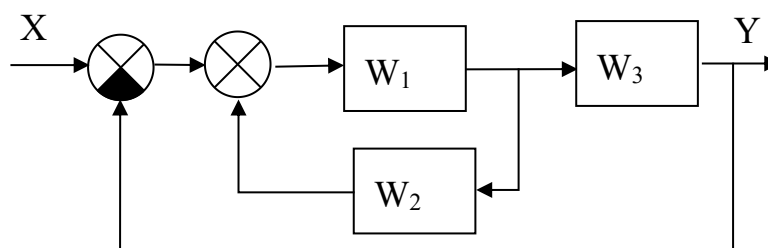
16. Визначити $\text{ПФ}_{\text{екв}}$ АС:



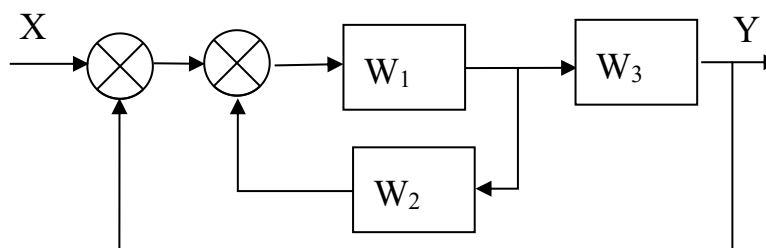
17. Визначити $\text{ПФ}_{\text{екв}}$ АС:



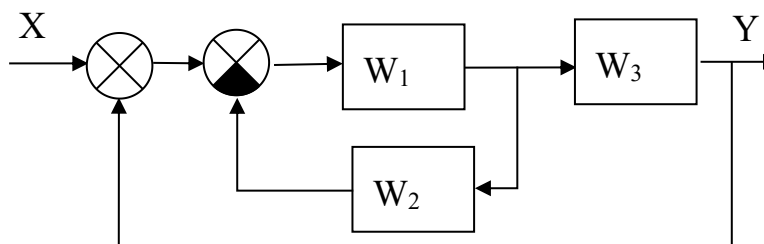
18. Визначити $\text{ПФ}_{\text{екв}}$ АС:



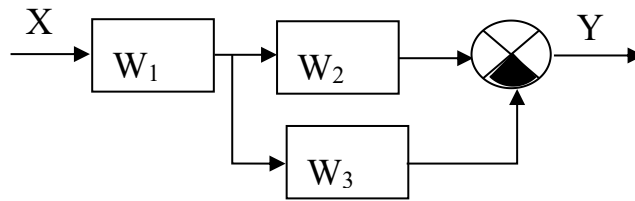
19. Визначити $\text{ПФ}_{\text{екв}}$ АС:



20. Визначити $\text{ПФ}_{\text{екв}}$ АС:



21. Визначити $\text{ПФ}_{\text{екв}}$ АС:



22. Визначити ПФ, зобразити ПХ для: $2\ddot{y} + \dot{y} = 3\bar{x}$.

23. Визначити ПФ, зобразити ПХ для: $4\ddot{y} + 5\dot{y} = 3\bar{x}$

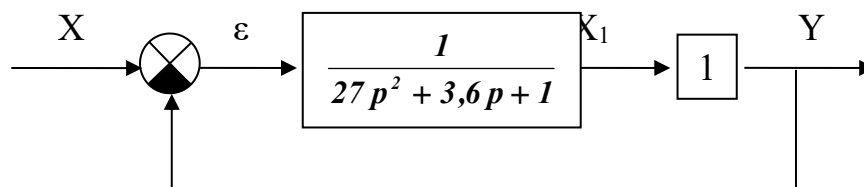
24. Визначити ПФ, зобразити ПХ для: $20\ddot{y} + 2\dot{y} = 6\bar{x}$

25. Визначити ПФ, зобразити ПХ для: $6\ddot{y} + \dot{y} + 2\bar{y} = 6\bar{x}$

26. Визначити ПФ, зобразити ПХ для: $2\ddot{y} + \dot{y} = 3\bar{x}$

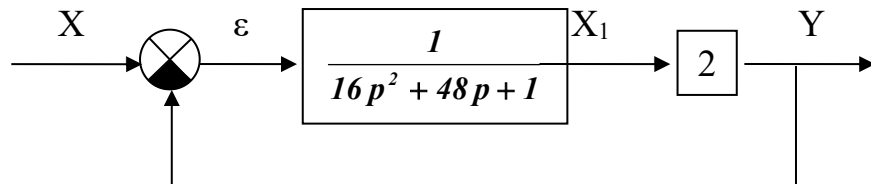
27. Виконати:

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



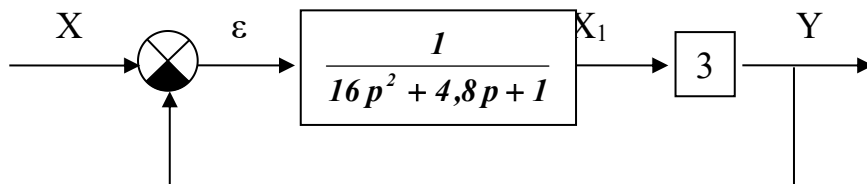
28. Виконати:

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



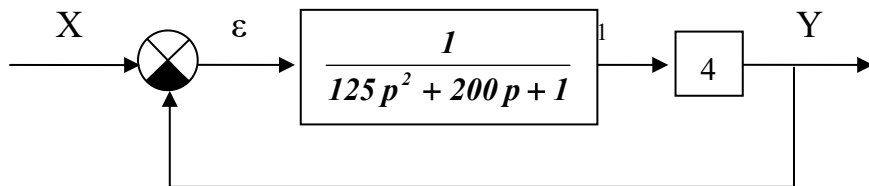
29. Виконати:

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



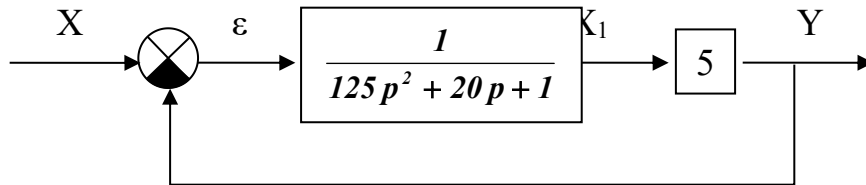
30. . Виконати:

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



31. . Виконати:

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



32. Завдання для самостійної роботи.

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

34. Визначити стійкість АС згідно критерію Гурвиця.

35. Визначити стійкість АС згідно критерію Михайлова.

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

37. Визначити стійкість АС згідно критерію Гурвиця.

38. Визначити стійкість АС згідно критерію Михайлова.

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

40. Визначити стійкість АС згідно критерію Гурвиця.

41. Визначити стійкість АС згідно критерію Михайлова.

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

43. Визначити стійкість АС згідно критерію Гурвиця.

44. Визначити стійкість АС згідно критерію Михайлова.

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

46. Визначити стійкість АС згідно критерію Гурвиця.

47. Визначити стійкість АС згідно критерію Михайлова.

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

49. Визначити стійкість АС згідно критерію Гурвиця.

50. Визначити стійкість АС згідно критерію Михайлова.

51. 7. Рівняння АС: $6 \bar{y} + 6 \bar{y} + \bar{y} - 2 \bar{y} = 6 \bar{x}$

52. Визначити стійкість АС згідно критерію Гурвиця.

53. Визначити стійкість АС згідно критерію Михайлова.

54. 8. Рівняння АС: $16 \bar{y} + 6 \bar{y} + \bar{y} + \bar{y} = 6 \bar{x}$

55. Визначити стійкість АС згідно критерію Гурвиця.

56. Визначити стійкість АС згідно критерію Михайлова.

57. Завдання для самостійної роботи.

58. 1. Визначити ЗР та рівняння регулятора, що забезпечує структурну стійкість АС з ОР виду:

59. $W(p) = \frac{1}{Tp}$.

60. 2. Визначити ЗР та рівняння регулятора, що забезпечує структурну стійкість АС з ОР виду:

61. $W(p) = \frac{1}{Tp^2}$.

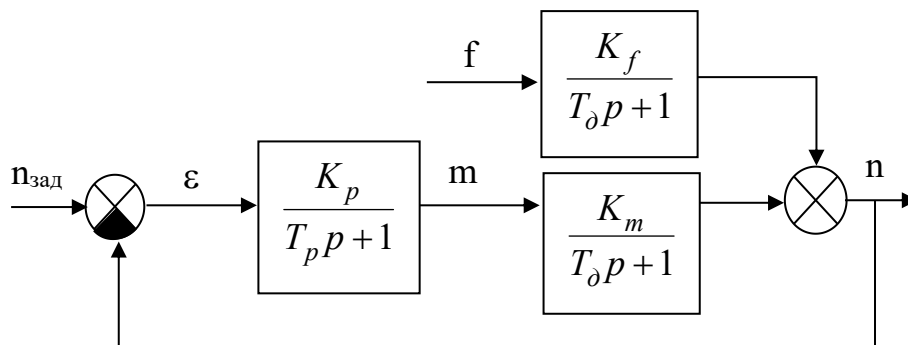
62. 3. Визначити ЗР та рівняння регулятора, що забезпечує структурну стійкість АС з ОР виду:

63. $W(p) = \frac{1}{Tp^3}$.

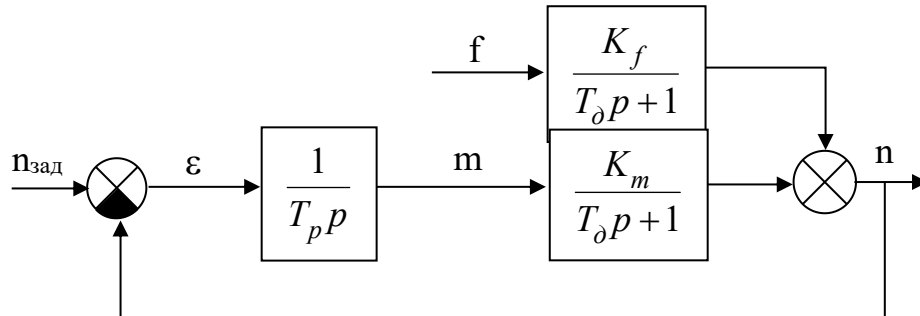
64. 4. Визначити ЗР та рівняння регулятора, що забезпечує структурну стійкість АС з ОР виду:

65. $W(p) = \frac{1}{Tp^4}$.

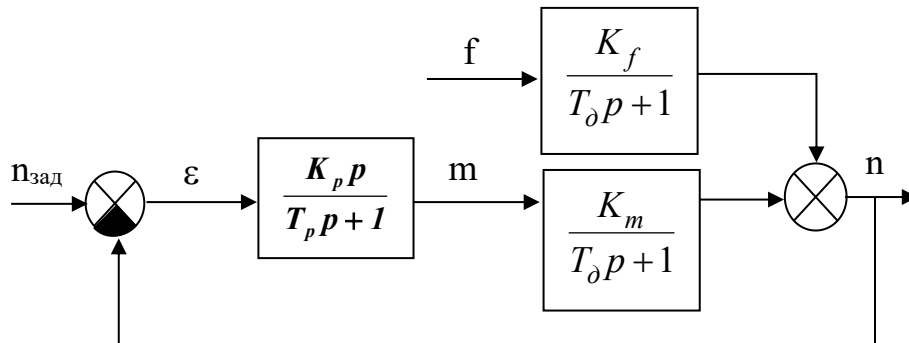
66. Визначити статичну та динамічну точність АС:



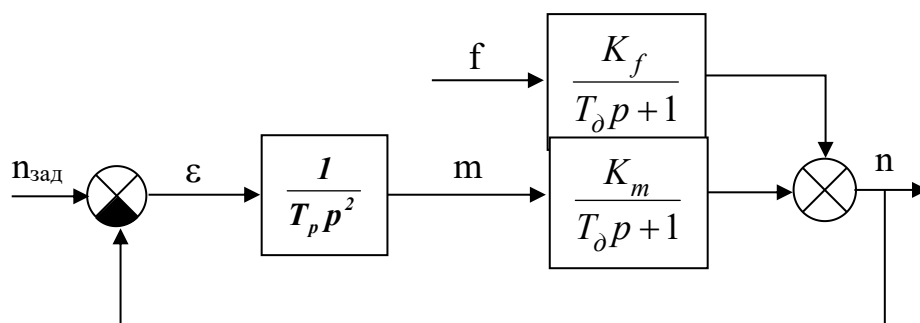
67. Визначити статичну та динамічну точність АС:



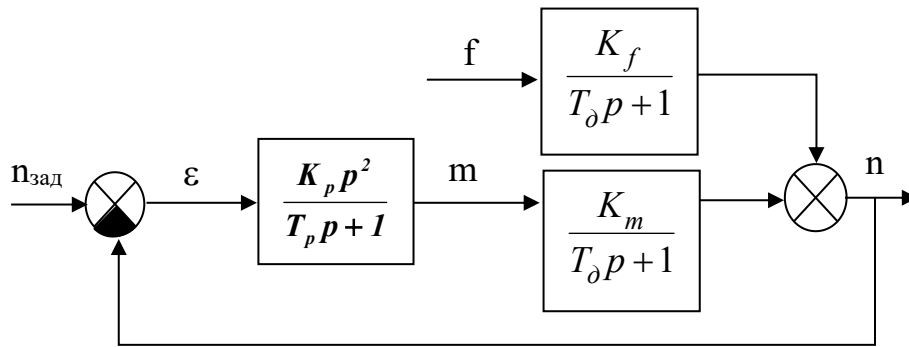
68. Визначити статичну та динамічну точність АС:



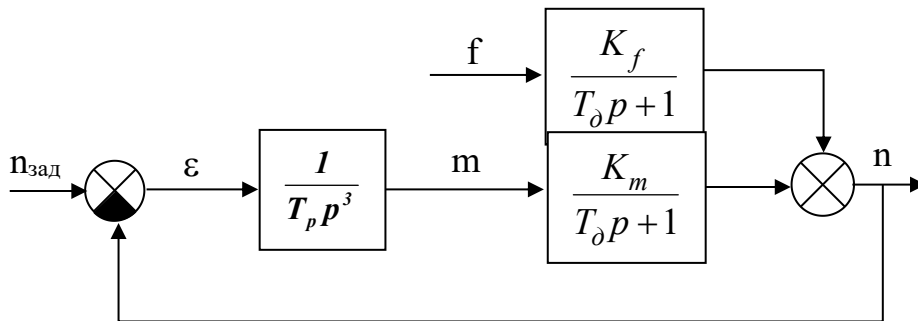
69. Визначити статичну та динамічну точність АС:



70. Визначити статичну та динамічну точність АС:



71. . Визначити статичну та динамічну точність АС:



72. . Виконати синтез АС:

$$\text{ОУ: } T_{\delta} \dot{\bar{n}} + \bar{n} = K_m \cdot \bar{m} + K_f \cdot \bar{f};$$

$$\text{Рег: } \bar{m} = K_p \cdot \bar{\varepsilon};$$

$$\text{ПП: } \bar{\varepsilon} = \bar{n}_{\text{Зад}} - \bar{n}.$$

73. Виконати синтез АС:

$$\text{ОУ: } T_{\delta} \dot{\bar{n}} + \bar{n} = K_m \cdot \bar{m} + K_f \cdot \bar{f};$$

$$\text{Рег: } T_p \ddot{\bar{m}} + \dot{\bar{m}} + \bar{m} = K_p \cdot \bar{\varepsilon};$$

$$\text{ПП: } \bar{\varepsilon} = \bar{n}_{\text{Зад}} - \bar{n}.$$

74. Виконати синтез АС:

$$\text{ОУ: } T_d \dot{\bar{n}} + \bar{n} = K_m \cdot \bar{m} + K_f \cdot \bar{f};$$

$$\text{Рег: } \bar{m} = T_p \cdot \dot{\bar{\varepsilon}};$$

$$\text{ПП: } \bar{\varepsilon} = \bar{n}_{\text{ЗАД}} - \bar{n}.$$

75. Виконати синтез АС:

$$\text{ОУ: } T_d \dot{\bar{n}} + \bar{n} = K_m \cdot \bar{m} + K_f \cdot \bar{f};$$

$$\text{Рег: } \bar{m} = T_p \cdot \ddot{\bar{\varepsilon}};$$

$$\text{ПП: } \bar{\varepsilon} = \bar{n}_{\text{ЗАД}} - \bar{n}.$$

76. Виконати синтез АС:

$$\text{ОУ: } T_d \dot{\bar{n}} + \bar{n} = K_m \cdot \bar{m} + K_f \cdot \bar{f};$$

$$\text{Рег: } \bar{m} = K_p \cdot \bar{\varepsilon}; \quad \bar{m} = T_p \cdot \dot{\bar{\varepsilon}};$$

$$\text{ПП: } \bar{\varepsilon} = \bar{n}_{\text{ЗАД}} - \bar{n}.$$

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

78. Лекція 8. Загальні відомості та принципи побудови засобів для вимірювання технологічних параметрів. Методи та погрішності вимірювання.

79. Лекція 9. Загальні відомості та принципи побудови засобів для вимірювання температури.

80. Лекція 10. Загальні відомості та принципи побудови засобів для вимірювання тиску, рівня, витрат та щільності газу і рідини.

81. Лекція 11. Загальні відомості та принципи побудови засобів для аналізу складу газів, радіаційного та хімічного спостереження

82. ПЗ.2. Визначення погрішності вимірювання

83. ПЗ.3. Прилади вимірювання технологічних параметрів.

84. Методи вимірювань.

85. Погрішність виміру.
86. Клас точності вимірника.
87. Вимірювальні прилади.
88. Методи вимірювання температури.
89. Контактні вимірювачі температури.
90. Термометри розширення.
91. Манометричні термометри.
92. Термoeлектричні термометри.
93. Термометри опору.
94. Неконтактні вимірювачі температури.
95. Яркісні пірометри.
96. Радіаційні пірометри.
97. Поняття тиск, одиниці виміру тиску.
98. Принципи вимірювання тиску.
99. Рідинні манометри.
100. Деформаційні манометри.
101. Трубчато-пружинні манометри.
102. Мембрани, сильфони.
103. Вантажопоршневi манометри.
104. П'єзоелектричні манометри.
105. Манометри з тензоперетворювачами.
106. Іонізаційні манометри.
107. Теплові манометри.
108. Прилади виміру рівня.
109. Поплавкові рівнеміри.
110. Буйкові рівнеміри.
111. Гiдростатичний засiб виміру рівня.
112. Ємнісні рівнеміри.
113. Радіоізотопні рівнеміри.
114. Ультразвукові, акустичні рівнеміри.
115. Принципи виміру витрат.
116. Вимірювачі витрат перемінного перепаду тиску із звужуючими пристроями.
117. Вимірювачі витрат постійного перепаду,.
118. Тахометричні вимірювачі витрат.
119. Електромагнітні вимірювачі витрат.
120. Ультразвукові вимірювачі витрат.
121. Об'ємні хімічні газоаналізатори.
122. Термокондуктометричні газоаналізатори.
123. Термохімічні газоаналізатори.
124. Магнітні газоаналізатори.
125. Оптичні газоаналізатори.
126. Газоаналізатори інфрачервоного й ультрафіолетового поглинання.
127. Фотоколориметричні газоаналізатори.

128. Хроматографічні газоаналізатори.
129. Електричні газоаналізатори.
130. Вольтамперметричні газоаналізатори.
131. Кулонометричні газоаналізатори.
132. Електронний автоматичний урівноважений міст.
133. Електронний автоматичний потенціометр.
134. Багатоточечні мости і потенціометри.
135. Електронні диференційно-трансформаторні прилади.
136. Методи виявлення радіоактивних випромінювань.
137. Прилади радіометричного і дозиметричного контролю.
138. Автоматизовані системи контролю радіаційної обстановки АСКРО.
139. Методи виявлення хімічного забруднення.

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". 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. 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.

10. 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>