

Міністерство освіти і науки України  
Державний університет інфраструктури та технологій  
Київський інститут залізничного транспорту

ФАКУЛЬТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ І РУХОМОГО СКЛАДУ  
ЗАЛІЗНИЦЬ

«СХВАЛЕНО»

на засіданні приймальної комісії  
Державного університету інфраструктури та технологій

Протокол № 30 від «31» березня 2023 р.

Ректор

  
Надія БРАЙКОВСЬКА



«ЗАТВЕРДЖЕНО»

Вченою радою Київського інституту  
залізничного транспорту

Протокол № 8 від «30» березня 2023 р.

Голова Вченої ради Інституту

  
Олег СТРЕЛКО

## ПРОГРАМА

фахового іспиту для здобуття ступеня магістра  
за спеціальністю 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та  
робототехніка»  
освітньо-професійної програми  
Комп'ютерні інформаційно-керуючі системи,  
на основі НРК6 та НРК7

Київ – 2023

## ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ .....	3
1 ПРОГРАМИ ДИСЦИПЛІН .....	4
2 ЕКЗАМЕНАЦІЙНІ ПИТАННЯ .....	7
3 КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ .....	12
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА .....	14

## ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Згідно Порядку прийому вступників до Державного університету інфраструктури та технологій Університет здійснює підготовку за освітнім ступенем «магістр» осіб на основі НРК6 та НРК7.

Програма фахового іспиту за спеціальністю 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» (далі – Програма) є нормативним документом Державного університету інфраструктури та технологій, який розроблено кафедрою «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології транспорту» на основі освітньо-професійної програми підготовки «Бакалавр» галузі знань 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації».

Програму розроблено з урахуванням рекомендацій Міністерства освіти і науки України та згідно Правил прийому вступників до Державного університету інфраструктури та технологій.

Зарахування до Університету здійснюється за результатами фахового іспиту в межах ліцензійного обсягу.

Прийом вступників на навчання здійснюється приймальною комісією на основі рейтингу, який розраховується за результатами фахового іспиту. Максимальна кількість балів фахового іспиту становить 200.

## **1. ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІН**

### **ЗА ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЮ ПРОГРАМОЮ «КОМП'ЮТЕРНІ ІНФОРМАЦІЙНО-КЕРУЮЧІ СИСТЕМИ»**

#### **Розділ 1. Надійність, контроль та діагностика систем**

Загальні положення теорії надійності. Класифікація систем. Моделі відмов. Методи і засоби контролю і діагностики цифрових пристроїв вимірювально-обчислювальних комплексів. Тестове діагностування. Відмова та несправність. Діагностика локальної мережі. Діагностування обладнання. Експлуатація, діагностика та ремонт складних технічних систем. Функціональне діагностування. Технічна діагностика. Класифікація діагностичних програм призначених для комп'ютера. Надійність і технічне обслуговування устаткування. Види відмов цифрових пристроїв вимірювально-обчислювальних комплексів Системи діагностики. Властивості об'єктів технічного діагностування. Вбудований контроль цифрових систем. Діагностика несправностей апаратно-програмних засобів.

#### **Розділ 2. Захист інформації в комп'ютерних та телекомунікаційних мережах**

Комп'ютерні віруси, розпізнавання та захист. Засоби захисту даних на шляхах транспортування. Інформація. Класифікація інформації з позиції загроз та захисту. Криптографічні алгоритми. Засоби захисту інформації та їх класифікація. Види загроз. Криптографічні протоколи. Криптографічна атака. Троянські програми. Методи захисту інформації.

#### **Розділ 3. Мікропроцесорна техніка**

Алгоритм програмного опитування клавіатури. Пристрої відображення відеоінформації. Способів взаємодії магнітної головки і магнітного носія. Передача багатокольорових малюнків за допомогою растра. Пристрої друкування. Зовнішня пам'ять. Зовнішньо-запам'ятовуючі пристрої. Інтерфейс комп'ютера. Структура комп'ютера. Процесор. Програмне забезпечення комп'ютера. Зовнішні пристрої постійної пам'яті комп'ютера. Відеоадаптери. Ноутбуки. Материнська плати. Флеш-пам'ять (функції та її призначення). Оперативна пам'ять. Монітори. Растрова графіки. Системи введення-виведення. Схеми пам'яті. Дешифратор. Інформація. Одиниці виміру та форми представлення інформації в комп'ютері.

#### **Розділ 4. Алгоритмізація та програмування**

Системи числення. Типи даних. Алгоритми та їх види. Ітераційні циклічні процеси. Обчислювальні процеси. Масиви. Обробка двох вимірних масивів. Підпрограми, алгоритми підпрограм. Оператори мови Assembler, C – програми та інших програм. Функції.

#### **Розділ 5. Основи ідентифікації об'єктів автоматизації та теорія автоматичного керування**

Системи автоматичного керування, їх класифікація (замкнені та розімкнені, неперервні та дискретні, стаціонарні та нестаціонарні, лінійні та нелінійні, оптимальні, адаптивні). Способи математичного опису систем автоматичного керування та їх елементів. Принципи керування. Лінеаризація. Типові ланки. Функція передачі, частотні характеристики, часові характеристики ланок та систем. Структурні схеми систем та їх перетворення. Передаточні функції замкнених та розімкнених систем. Стійкість автоматичних систем. Визначення критерії стійкості. Методи визначення критерії стійкості. Методу Д- розбиття. Види коректувальних ланок. Характеристичні рівняння. Запас стійкості автоматичних системах регулювання. Типові перехідні процеси. САК, побудованих на базі принципу керування по збурюванню. Частотні критерії стійкості та область їх застосування. Динамічні характеристики автоматичних систем. Процеси керування з різними регуляторами. Нелінійні САК. Типи моделей в теорії керування. Лінійні закони регулювання. Ідентифікація. Задачі ідентифікації. Ідентифікація динамічних характеристик елементарних ланок.

## **Розділ 6. Проектування програмного забезпечення інформаційно-управляючих систем**

Програмне забезпечення. Показники якості програмного забезпечення. Характеристики програмного продукту. Життєвий цикл програмного продукту. Моделі та моделювання. Помилки при проектуванні. Макромодель перетворення. Проектування структури програми. Математичне моделювання об'єктів проектування. Математичні моделі.

## **Розділ 7. Комп'ютерні системи та Internet**

Комп'ютерні системи та їх класифікація. Протоколи передачі даних. IP адресація. Структура та класифікації комп'ютерних мереж. Пристрої у мережі. Комунікаційні протоколи. Протокол передачі даних TCP/IP. Протокол передачі даних HTTP. Сервіси Internet. Поняття тег. Локальні, регіональні та глобальні мережі. Браузери. Структура та основні принципи роботи мережі Internet. Стандарти передачі даних. Мережеві протоколи. Браузер. Web-сервер. Побудову простої web-сторінки засобами html. Інформаційні технології. Застосування інформаційної техніки на залізничному транспорті.

## **Розділ 8. Системний аналіз складних систем управління**

Методи системного аналізу складних систем управління. Методологія структурного системного аналізу. Класи моделей систем. Мережі Петрі. Принципи системного підходу. Композиція та декомпозиція.

## **Тема 9. Основи САПР**

Поняття автоматизованого проектування. Система автоматизованого проектування. Принципи автоматизованого проектування. Системи автоматизованого проектування. Класифікація САПР за характером проектних документів. Комплекси САПР. Технологічне забезпечення системи

автоматизованого проектування. Технічна документації в умовах інтегрованої САПР.

### **Розділ 10. Мікроконтролери та їх застосування на залізничному транспорті**

Поняття мікроконтролера. Архітектура мікроконтролера. Види мікроконтролерів. Типи архітектур. Мікроконтролери AVR ATMEGA 128, архітектура, обробка команд. Адресні простори пам'яті, регістри загального призначення і портів введення / виводу в мікроконтролерів AVR ATMEGA 128. Регістри стану SREG. Інтерфейси мікроконтролера AVR. Особливості мікроконтролерів PIC. Особливості SPI, TWI, USART інтерфесів. Особливості програмування мікроконтролерів AVR. Програмні продукти та мови програмування. Поняття: коментар, ідентифікатор та ключове слово при програмуванні мікроконтролера на мові C1.

## 2. ЕКЗАМЕНАЦІЙНІ ПИТАННЯ

### 2.1 ЕКЗАМЕНАЦІЙНІ ПИТАННЯ ЗА ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЮ ПРОГРАМОЮ «КОМП'ЮТЕРНІ ІНФОРМАЦІЙНО-КЕРУЮЧІ СИСТЕМИ»

1. В чому полягає суть ітераційного циклічного процесу.
2. Які характеристики мають масиви? Приклади завдання масивів.
3. Які алгоритми називають розгалуженими? Намалуйте структурну блок-схему цього алгоритму.
4. Протоколи передачі даних. IP адресація.
5. Що являють собою сервіси Internet, дайте їм порівняльну оцінку.
6. В чому полягає суть ідентифікації. Задачі ідентифікації.
7. Ідентифікація динамічних характеристик через представлення об'єкту одними з елементарних ланок: аперіодична ланка другого порядку.
8. Якій обчислювальний процес називається циклічним? Намалуйте структурну блок-схему цього алгоритму.
9. Поясніть при яких умовах доцільно використання підпрограми. Які основні блоки використовуються в алгоритмі підпрограми?
10. Поясніть структури та класифікації комп'ютерних мереж.
11. В чому полягає суть комп'ютерних вірусів, розпізнавання та захист.
12. Проаналізуйте засоби захисту даних на шляхах транспортування.
13. Охарактеризуйте побудову простої Web-сторінки засобами html.
14. Організація взаємодії пристроїв у мережі.
15. Проаналізуйте принципи автоматизованого проектування.
16. За якими ознаками класифікують системи автоматизованого проектування?
17. Охарактеризуйте класифікацію САПР за характером проектних документів.
18. Дайте характеристику структурним частинам комплексів САПР.
19. Наведіть функціональний склад комплексної САПР технологічної підготовки машинобудівного підприємства.
20. Поясніть поняття стійкість лінійної системи, характеристичне рівняння, критерій Рауса-Гурвіца.
21. Охарактеризуйте основні типи моделей в теорії керування .
22. Поясніть з чого складається загальна структура оперативної системи.
23. В чому полягає суть в понятті бази даних, поясніть структуру баз даних.
24. Дайте визначення поняттю математична модель. У чому полягає суть побудови математичного моделювання об'єктів проектування?
25. Поясніть типові лінійні закони регулювання. Розрахунок їх реакції на довільний вхідний сигнал.
26. Що являє собою макромодель перетворення.
27. Охарактеризуйте проектування структури програми.
28. Дайте визначення поняттям композиції та декомпозиції.
29. Поясніть загальні положення теорії надійності. Класифікація систем.
30. Дайте характеристику моделям відмов.

31. З яких етапів складається діагностика несправностей апаратно-програмних засобів? Які переваги мають апаратні засоби діагностики перед програмними?
32. Ідентифікація динамічних характеристик через представлення об'єкту однією з елементарних ланок: транспортна ланка запізнення.
33. Поясніть поняття стійкість лінійної системи, характеристичне рівняння, критерій Михайлова.
34. Поясніть основні особливості архітектури мікроконтролера AVR ATMEGA 128.
35. Що таке мікроконтролер? Поясніть архітектуру мікроконтролера.
36. Поясніть принципи розподілу адресних просторів пам'яті, регістрів загального призначення і портів введення / виводу в мікроконтролерів AVR ATMEGA 128.
37. Яке призначення окремих бітів регістра стану SREG?
38. Поясніть реалізацію в мікроконтролерів AVR ATMEGA 128 Гарвардської архітектури та принципу конвеєрної обробки команд.
39. Яким чином реалізується виклик операторів мови Assembler з C - програми?
40. Дайте характеристику основним командам мікроконтролера AVR ATMEGA 128 при зверненні до пам'яті і портів введення / виводу.
41. Поясніть алгоритм програмного опитування клавіатури.
42. Перерахуйте та охарактеризуйте інтерфейси мікроконтролера AVR.
43. Приведіть типи архітектур мікроконтролерів. Зробіть аналіз кожної із них.
44. Які особливості мікроконтролерів PIC?
45. Проаналізуйте особливості SPI і TWI інтерфесів.
46. Дайте характеристику USART інтерфейсу.
47. Дайте характеристику мікроконтролера MCS 51.
48. Особливості програмування мікроконтролерів AVR. Програмні продукти та мови програмування.
49. Охарактеризуйте поняття: коментар, ідентифікатор та ключове слово при програмуванні мікроконтролера на мові C.
50. Дайте визначення поняттю автоматизованого проектування. Чим відрізняється автоматичне проектування від автоматизованого?
51. Що таке система автоматизованого проектування, опишіть її структуру?
52. Опишіть структуру технологічного забезпечення системи автоматизованого проектування.
53. Поясніть з чого складається схема підготовки технічної документації в умовах інтегрованої САПР.
54. В чому полягає суть програмного забезпечення.
55. Проаналізуйте показники якості програмного забезпечення.
56. Дайте визначення поняттям моделі та моделювання.
57. Зробіть аналіз по загальним характеристики програмного продукту.
58. У чому полягає суть життєвого циклу програмного продукту.
59. Поясніть основні помилки при проектуванні.
60. Методи і засоби контролю і діагностики цифрових пристроїв вимірювально-обчислювальних комплексів.

61. Які переваги при діагностиці несправностей комп'ютерів мають тест-програми під MS DOS перед тест-програмами Windows?
62. Охарактеризуйте поняття тестове діагностування.
63. Поясніть що таке відмова та несправність.
64. Організація процесу діагностики локальної мережі.
65. Поясніть узагальнену схему діагностування обладнання.
66. Охарактеризуйте основні поняття експлуатації, діагностики та ремонту складних технічних систем.
67. Охарактеризуйте поняття функціональне діагностування.
68. Обґрунтуйте в чому полягає суть технічної діагностики.
69. Опишіть класифікацію діагностичних програм призначених для комп'ютера.
70. Надійність і технічне обслуговування устаткування. Види відмов цифрових пристроїв вимірювально-обчислювальних комплексів
71. Дайте характеристику системам діагностики.
72. Дайте характеристику основним властивостям об'єкта технічного діагностування.
73. Обґрунтуйте таке поняття як вбудований контроль цифрових систем.
74. Що таке Дефект? Поясніть у чому полягає його відмінність від несправності?
75. Зробіть аналіз методам системного аналізу складних систем управління.
76. В чому полягає методологія структурного системного аналізу.
77. Поясніть, що таке система. Проаналізуйте класи моделей систем.
78. Що таке мережі Петрі? Охарактеризуйте основні властивості мереж Петрі.
79. Опишіть основні принципи системного підходу.
80. Охарактеризуйте типи пристроїв відображення відеоінформації.
81. У чому полягає суть способів взаємодії магнітної головки і магнітного носія?
82. Поясніть передачу багатокольорових малюнків за допомогою растра.
83. Охарактеризуйте типи пристроїв друкування.
84. Що таке зовнішня пам'ять. Охарактеризуйте зовнішньо-запам'ятовуючі пристрої.
85. Дайте коротку характеристику інтерфейсів комп'ютера.
86. Що являють собою обчислювальні системи і поясніть їх структури.
87. Інформаційні технології. Застосування інформаційної техніки на залізничному транспорті.
88. Опишіть структуру комп'ютера.
89. Процесор. Охарактеризуйте його функції та призначення.
90. Поясніть програмне забезпечення комп'ютера.
91. Охарактеризуйте зовнішні пристрої постійної пам'яті комп'ютера.
92. Що являють собою відеоадаптери. Їх типи.
93. Ноутбуки відмінності та особливості.
94. Дайте характеристику операційній системі Microsoft WINDOWS.
95. Охарактеризуйте призначення материнської плати.
96. Охарактеризуйте флеш-пам'ять (функції, та її призначення).
97. Дайте визначення поняттю оперативна пам'ять.
98. Інформація. Класифікація інформації з позиції загроз та захисту.
99. У чому полягає суть надійності криптографічних алгоритмів.

100. Охарактеризуйте види комп'ютерних вірусів.
101. Що являють собою несиметричні криптографічні алгоритми.
102. Охарактеризуйте технічні засоби захисту інформації.
103. У чому полягає суть інформації, як комерційної таємниці?
104. Охарактеризуйте симетричні криптографічні алгоритми.
105. Дайте аналіз програмним засобам захисту інформації.
106. Загрози безпеці інформації Класифікація видів загроз.
107. Охарактеризуйте криптографічні протоколи.
108. Засоби захисту інформації. Класифікація засобів захисту.
109. У чому полягає суть криптографічної атаки.
110. Що являють собою троянські програми.
111. Технічні засоби захисту інформації.
112. Проаналізуйте класифікацію обчислювальних систем.
113. Проаналізуйте види моніторів.
114. У чому полягає суть растрової графіки.
115. Основні принципи організації систем введення-виведення.
116. У чому полягає суть вивчення цифрової схемотехніки.
117. У чому полягає суть застосування схеми пам'яті?
118. Що таке дешифратор та його застосування в комп'ютері?
119. У чому полягає суть математичного моделювання? Дайте визначення математичній моделі.
120. Інформація. Одиниці виміру та форми представлення інформації в комп'ютері.
121. Яким чином впливає розміщення коренів на комплексній площині коренів на характер перехідних процесів?
122. Які особливості і який вигляд має пропорційний закон керування?
123. Яким чином можна підвищити якість у системах зі змінною структурою?
124. Що розуміють під нелінійною системою? У чому полягає принципова різниця між лінійними і нелінійними системами?
125. За яких умов в нелінійних системах можуть виникати і підтримуватись автоколивання?
126. Дайте порівняльну характеристику принципом керування.
127. Проаналізуйте особливості процесів керування з різними регуляторами.
128. Криптографічні алгоритми та їх класифікація.
129. Опишіть засоби захисту інформації.
130. Зробіть аналіз методам захисту інформації.
131. Як визначити запас стійкості за допомогою критерію Михайлова?
132. Сформулюйте особливості методу Д-розбиття і викладіть методику аналізу стійкості за його допомогою.
133. Зробіть аналіз видам коректувальних ланкам.
134. Проведіть аналіз характеристичного рівняння системи. Поясніть, чому дійсні корені цього рівняння повинні бути від'ємними для забезпечення стійкості?
135. Чому необхідно забезпечувати запас стійкості автоматичних системах регулювання? Які показники запасу стійкості?
136. Охарактеризуйте типові перехідні процеси.

137. Основні переваги і недоліки САК, побудованих на базі принципу керування по збурюванню?
138. Стійкість автоматичних систем. Алгебраїчні критерії стійкості та область їх застосування.
139. Стійкість автоматичних систем. Частотні критерії стійкості та область їх застосування.
140. Види динамічних характеристик автоматичних систем, їх використання в задачах аналізу та синтезу.
141. Наведіть приклади реальних об'єктів, які описуються різними елементарними ланками.
142. Дайте порівняльну характеристику принципам керування.
143. Цифрові системи, їх особливості.
144. В чому полягає необхідність корекції автоматичних систем?
145. Сформулюйте умови абсолютної стійкості та поясніть, як визначити абсолютну стійкість за методом Попова.
146. Яким чином можна підвищити якість у системах зі змінною структурою?
147. В чому особливість критерію Найквіста – Михайлова?
148. Проаналізуйте особливості процесів керування з різними регуляторами. Що таке органи настройки автоматичних регуляторів?
149. Яка структурна схема нелінійної системи називається найпростішою? Як привести до найпростішої структурну схему будь-якої замкнутої нелінійної САК, що містить одну нелінійну ланку?

### 3 КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Мінімальна кількість балів з фахового іспиту – 100, максимальна – 200 балів. Прохідний бал становить від 130 балів і вище.

Підсумкова кількість балів з фахового іспиту	Результат
100 – 129 балів	вступник не склав фаховий іспит і не бере участь у конкурсі на зарахування до Університету;
130 – 200 балів	вступник склав фаховий іспит і може брати участь у конкурсі на зарахування до Університету.

Відповідність балів змісту відповіді

Кількість балів	Визначення
100-129	отримують студенти, які частково та поверхово розкрили лише окремі положення питання і допустили при цьому суттєві помилки, котрі значно вплинули на загальне розуміння питання;
130-150	отримують студенти, які правильно визначили сутність питання, недостатньо або поверхово розкривши більшість його окремих положень і допустивши при цьому окремі помилки, які частково вплинули на загальне розуміння проблеми;
151-165	отримують студенти, які правильно визначили сутність питання, розкривши його лише частково і допустивши при цьому окремі помилки, котрі не впливають на загальне розуміння питання;
166-180	отримують студенти, які правильно визначили сутність питання, але розкрили його не повністю, допустивши деякі незначні помилки;
181-190	отримують студенти, які в цілому розкрили теоретичне питання, однак не повно і допустивши деякі неточності. При цьому не використав на достатньому рівні обов'язкову літературу;
191-200	отримують студенти, які повністю розкрили сутність поняття, дали його чітке визначення або проаналізували і зробили висновок з конкретного теоретичного положення.

Екзаменаційний білет за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерні інформаційно-керуючі системи» містить два питання. Кожне питання оцінюється по 100 балів. При цьому оцінюється:

- повнота викладення теоретичного питання;
- відповідність змісту відповіді питанню білета;
- знання основних понять і категорій проблематики питання та взаємозв'язку між ними;
- розуміння змісту основних теоретичних положень;
- вміння давати змістовний та логічний аналіз матеріалу з поставленого питання.

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Леонов С.Ю., Гладких Т.В., Загарій Г.І., Стасюк О.І., «Автоматизоване проектування складних систем у комп'ютерній системотехніці» Навч. посібн., Харків НТУ ХПІ 2012 р.

2. Комп'ютерні мережі: навчальний посібник / Азаров О. Д., Захарченко С. М., Кадук О. В. та ін. Вінниця : ВНТУ, 2013. 371с.

3. Гончарова Л.Л., Возненко А.Д., Стасюк О.І., Коваль Ю.О. Основи захисту інформації в телекомунікаційних та комп'ютерних мережах. – К., 2013. – 435 с.

4. Азарова А. О. Комп'ютерні мережі та телекомунікації: навчальний посібник / Азарова А. О., Лисак Н. В. – Вінниця: ВНТУ, 2012. 293 с.

5. Леонов С.Ю., Гладких Т.В., Загарій Г.І., Стасюк О.І., Автоматизоване проектування складних систем у комп'ютерній схемотехніці. Частина 1. Навчальний посібник. – Х.: ПП «Нове слово», 2012. – 287 с.

6. Воцинський В.С., Інформаційно-вимірювальні комплекси: конспект лекцій. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2010 – 337 с.

8. Лукьянова В.В. Комп'ютерний аналіз даних: Посібник. – К.: Видавничий центр «Академія», 2003. – 342 с.

9. Трегуб В.Г. Проектування систем автоматизації: навч. посібник – К.: Вид-во Ліра, 2014. 344 с.

10. Електроніка і мікросхемотехніка: Підручник для студентів вищ. закл. освіти, що навчаються за напрямками «Електромеханіка» та «Електротехніка»: У 4-х т. / Сенько В.І., Панасенко М.В., Сенько Є.В., Юрченко М.М., Сенько Л.І., Ясінський В.В. -К.: ТОВ Видавництво "Обереги", 2000. Т.1. Елементна база електронних пристроїв.- 300с.

11. Електроніка і мікросхемотехніка: Підручник для студентів вищ. закл. освіти, що навчаються за напрямками "Електромеханіка" та "Електротехніка": У 4-х т. / Сенько В.І., Панасенко М.В., Сенько Є.В., Юрченко М.М., Сенько Л.І., Ясінський В.В. - Харків: Фоліо, 2002. Т.2. Аналогові та імпульсні пристрої.- 510с.

12. Бойко В.І. Схемотехніка електронних систем: У 3 кн. Кн. 2: Цифрова схемотехніка. / В.І. Бойко, А.М. Гуржій, В.Я. Жуйков – К.: Вища школа, 2004, - 423 с.

13. Бойко В.І. Схемотехніка електронних систем: У 3 кн. Кн. 3: Мікропроцесори та мікроконтролери. / В.І. Бойко, А.М. Гуржій, В.Я. Жуйков – К.: Вища школа, 2004, - 399 с.

14. Бойко В.І., Гуржій А.М., Жуйков В.Я. Схемотехніка електронних систем. Кн.3. Мікропроцесори та мікроконтролери. – К.: Вища школа, 2004. – 399 с.

15. Попович М.Г. Теорія автоматичного керування. Підручник для вузів / Попович М.Г., Ковальчук О.Б. – К.: Либідь, 1997. – 542 с

16. Ладанюк А. П. Методи сучасної теорії управління : навч. посіб. для студ. ВНЗ / А. П. Ладанюк, В. Д. Кишенько, Н. М. Луцька, В. В. Іващук; Нац. ун-т харч. технологій. - К. : НУХТ, 2010. - 195 с.

17. Теорія автоматичного керування: навч. посібник / Ганна Крих, Федір Матіко. – Львів: СПОЛОМ, 2017. – 165 с.

18. Лозинський О. Ю. Синтез лінійних оптимальних динамічних систем: Навчальний посібник / О. Ю. Лозинський, А. О. Лозинський, Я. Ю. Марущак, Я. С. Паранчук, В. Б. Цяпа. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2016. 392 с.

19. Каторин Ю., Разумовський А., Співак А., «Захист комп'ютера технічними засобами», К: НТУ ІТМО, 2012 р., 416 с.

20. Шаруда В.Г. Методи аналізу і синтезу систем автоматичного керування: Навч. посіб./ Шаруда В.Г., Ткачов В.В., Фількін М.П. – Д.: Нац. гірнич. у-тет, 2008. — 543 с. 8. Теорія автоматичного керування: Навчальний посібник / Л.М. Артюшин, Б.В. Дурняк, О.А. Машков, М.С. Сівов. — Львів: УАД, 2004. — 272 с

21. Струтинська О. В. Інформаційні системи та мережеві технології: Навч. посіб. для дистанційного навчання / За наук. ред. М. І. Жалдака. К.: Університет «Україна», 2008.— 211 с

22. Стеклов В.К., Беркман Л.Н. Проектування телекомунікаційних мереж: Підруч. для студ. вищ. навч. закл. за напрямком “Телекомунікації” / За ред. В.К. Стеклова. – К.: Техніка, 2002.–792с.

23. Пістун Є. П., Стасюк І. Д. Основи автоматики та автоматизації. Навчальний посібник. Друге видання, змінене і доповнене. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2018. - 336 с.

24. Крих Г. Б. Ідентифікація та моделювання технологічних об'єктів. Лабораторний практикум: навчальний посібник / Г. Б. Крих, Г. Ф. Матіко. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2017. – 156 с.

25. Онисик С. Б. Моделювання об'єктів керування: навчальний посібник / С. Б. Онисик. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2019. – 292 с. 25. Числові методи і моделювання на ЕОМ: Підручник / Горбійчук М.І., Пістун Є.П. – Івано-Франківськ: «Факел», 2010. – 403 с.

26. Ельперін І. В. Промислові контролери: Навч. посіб / Ельперін І. В. — К.: НУХТ, 2003. — 320 с.

27. Трегуб В.Г. Проектування систем автоматизації: Навч. посібник. – К.: Видавництво Ліра-К, 2017. – 344 с.

28. Кубрак А.І., Жученко А.І., Кваско М.З. Комп'ютерне моделювання та ідентифікація автоматичних систем. – К., “Політехніка”, 2004.

29. Саєнко С. Ю. Основи САПР / С. Ю. Саєнко, І. В. Нечипоренко – Х. : ХДУХТ, 2017.

30. ДСТУ 2226-93. Автоматизовані системи. Терміни та визначення. – [Чинний від 1994-07-01]. Вид. офіц. Київ : Держстандарт України, 1994. 93 с. [http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=61937](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=61937)

31. David E. Weisberg The- Engineering Design Revolution. URL: <http://cadhistory.net/> (дата звернення 01.12.2022).

32. Електроніка та мікропроцесорна техніка. Навчальний посібник / Л. В. Лесовой, І. В. Костик, Я. В. Грень. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2014. 268 с.

33. Ладанюк А. П., Архангельська К. С., Власенко Л. О. Теорія автоматичного керування технологічними об'єктами: навч. посіб. К.: НУХТ,

2014. 268 с.

34. Гурко О.Г., Єрмоєнко І.Ф. Аналіз та синтез систем автоматичного управління у MATLAB: Навчальний посібник. Харків: ХНАДУ, 2012. 284 с.

35. Барандич К.С. Системи автоматизованого проектування: конспект лекцій [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», спеціалізації «Комп'ютерноінтегровані системи та технології в приладобудуванні» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; автори: К.С. Барандич, О.О. Подолян, М.М. Гладський. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 97 с.

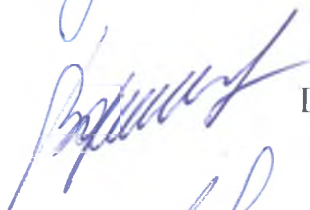
Розглянуто на засіданні кафедри «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології транспорту» протокол №4 від 22.12.2022 р.

В.о.декана факультету ІРСЗ,  
д.т.н., професор



Олександр ГОРОБЧЕНКО

Укладач:  
Ст.викладач кафедри АКІТТ,  
к.т.н.



Ірина ВОРОНКО

Доцент кафедри АКІТТ,  
голова фахової комісії  
к.т.н., доцент



Галина ГОЛУБ