

МОН УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТРАНСПОРТНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова Приймальної комісії,
ректор Національного транспортного
університету



Олександр Грищук
Олександр ГРИЩУК
2025 р.

ПРОГРАМА
фахового іспиту для вступу на навчання
для здобуття освітнього ступеня магістра
зі спеціальності G7 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та
робототехніка»
(освітньо-професійна програма «Комп'ютерні інформаційно-керуючі
системи»)

Київ – 2025

Програму фахового іспиту розроблено фаховою атестаційною комісією для проведення фахового іспиту для вступу на навчання для здобуття освітнього ступеня магістра зі спеціальності G7 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» (освітньо-професійна програма «Комп'ютерні інформаційно-керуючі системи»).

Голова фахової атестаційної комісії
канд. техн. наук, доцент

29 травня 2025 р.



Галина ГОЛУБ

Розглянуто та схвалено на засіданні Вченої ради Київського інституту залізничного транспорту 25 березня 2025 року, протокол № 7.

Розглянуто та схвалено на засіданні Вченої ради навчально-наукового Київського інституту залізничного транспорту 30 травня 2025 року, протокол № 1 (у зв'язку з реорганізацією Державного університету інфраструктури та технологій відповідно до розпорядження Кабінету Міністрів України від 02 серпня 2024 року № 727-р «Про реорганізацію Державного університету інфраструктури та технологій» та наказу Міністерства освіти і науки України від 14 серпня 2024 року № 1140 «Про реорганізацію Державного університету інфраструктури та технологій»).

Голова Вченої ради НН
Київського інституту
залізничного транспорту
д-р іст. наук, професор

30 травня 2025 р.



Олег СТРЕЛКО

ЗМІСТ

Загальні положення	4
1. Дисципліна «Електроніка та мікросхемотехніка»	5
2. Дисципліна «Мікропроцесорна техніка»	10
3. Дисципліна «Системний аналіз складних систем управління»	15
4. Дисципліна «Теорія автоматичного управління»	21
5. Дисципліна «Проектування програмного забезпечення інформаційно- управляючих систем»	27
6. Дисципліна «Контроль і діагностика систем»	32
Критерії оцінювання підготовленості вступників	37
Додаток А. Форма білета фахового іспиту	40

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Фаховий іспит для вступу на навчання для здобуття освітнього ступеня магістра на основі освітнього ступеня (освітньо-кваліфікаційного рівня) бакалавра (6 рівень Національної рамки кваліфікацій, далі – НРК6) або освітнього ступеня магістра (освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста) (7 рівень Національної рамки кваліфікацій, далі – НРК7) передбачає перевірку здатності до опанування освітньої програми другого (магістерського) рівня вищої освіти на основі здобутих раніше компетентностей.

Програма фахового іспиту для вступу на навчання для здобуття освітнього ступеня магістра зі спеціальності G7 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» (освітньо-професійна програма «Комп'ютерні інформаційно-керуючі системи») на основі НРК6 або НРК7 розроблена фаховою атестаційною комісією на основі освітньо-професійної програми «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» підготовки бакалаврів зі спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» у Національному транспортному університеті.

Фаховий іспит проводять у письмовій формі з використанням тестових технологій.

Білет фахового іспиту містить 14 запитань двох рівнів складності з основних профільюючих дисциплін.

Запитання першого рівня складності (з 1-го по 10-е запитання білета фахового іспиту) передбачають вибір вступником правильного варіанту відповіді із наведених у білеті чотирьох варіантів відповіді, з яких тільки один правильний.

Запитання другого рівня складності (з 11-го по 14-е запитання білета фахового іспиту) передбачають надання вступником розгорнутої теоретичної відповіді.

Правильний на думку вступника варіант відповіді на запитання першого рівня складності вступник позначає безпосередньо на бланку білета фахового іспиту.

Відповіді на запитання другого рівня складності вступник наводить на бланках письмової відповіді.

1. ДИСЦИПЛІНА «ЕЛЕКТРОНІКА ТА МІКРОСХЕМОТЕХНІКА»

1. Етапи розвитку електроніки. Електронно-дірковий перехід і його властивості. Напівпровідникові діоди.

Основи фізики напівпровідникових приладів. Класифікація речовин за провідністю. Електропровідність напівпровідників та металів. Струми власних напівпровідників. Типи електропровідності напівпровідників. Електронно-дірковий перехід і його властивості. Математична модель напівпровідникового переходу. Напівпровідникові діоди. Структура і вольт-амперна характеристика діода. Електричний і тепловий пробій. Випрямні діоди, параметри і застосування. Стабілітрони та стабістори. Варикапи та тунельний діод. Діоди Шотткі, їх характеристики, параметри та застосування.

2. Біполярні транзистори.

Типи, конструкція, та фізичні основи роботи біполярного транзистора (БТ). Основні режими роботи. Схеми вмикання і статичні характеристики транзистора. Транзистор як активний чотириполюсник. Еквівалентні схеми та малосигнальні параметри транзисторів. Визначення параметрів транзистора за статичними характеристиками. Частотні властивості транзисторів. Еквівалентна схема транзистора на високих частотах. Одноперехідний транзистор.

3. Тиристори.

Класифікація тиристорів. Структура і принцип дії диністорів. Тріодні тиристори. Симістори. Вольт-амперні характеристики та параметри. Застосування тиристорів.

4. Польові транзистори.

Класифікація польових транзисторів (ПТ). Польовий транзистор з керуючим переходом. Транзистори з ізольованим затвором, з вбудованим та індукованим каналом. Конструкція, принцип дії та статичні характеристики польових транзисторів. Схеми ввімкнення та основні параметри транзисторів. Еквівалентні схеми та частотні властивості. Порівняння польових та біполярних транзисторів.

5. Оптиелектронні напівпровідникові прилади.

Особливості оптиелектроніки. Випромінювальні діоди. Напівпровідникові лазери. Фотоелектричні напівпровідникові приймачі. Фоторезистори. Фотодіоди. Фототранзистори. Фототиристори. Оптрони. Типи, конструкція, принцип дії та статичні характеристики.

6. Підсилювачі електричних сигналів.

Загальні відомості про електронні підсилювачі. Основні характеристики підсилювачів. Види зворотного зв'язку та вплив зворотнього зв'язку на параметри підсилювача. Схемотехніка підсилювачів на біполярних і польових транзисторах. Принцип підсилення. Підсилювальні каскади (ПК). Зміщення робочої точки в підсилювальному каскаді. Підсилювачі із спільним емітером, із спільною базою, із спільним колектором. Температурна стабілізація підсилювачів. Порівняльний

аналіз трьох схем підсилювачів. Підсилюючі каскади на комплементарних транзисторах. Режим роботи підсилювачів. Однотактні, двотактні, підсилювачі потужності. Підсилювачі постійного струму. Диференційні підсилювачі постійного струму. Напрямки застосування та базові розрахункові співвідношення.

7. Операційні підсилювачі.

Загальні відомості про інтегральні операційні підсилювачі (ОП). Типові аналогові ланки на операційних підсилювачах. Інвертуючий та неінвертуючий підсилювачі. Інвертуючий та неінвертуючий суматори. Інтегратор та диференціатор. Активні фільтри на операційних підсилювачах. Компаратори та перемножники сигналів. Схемні вирішення, розрахункові співвідношення, основні напрямки застосування.

8. Генератори гармонійних коливань.

Генератори гармонійних коливань. Генератор як підсилювальне коло з позитивним зворотним зв'язком. Основи теорії генераторів. Умови виникнення гармонійних коливань. Баланс амплітуд і фаз. Схемотехніка автогенераторів гармонійних коливань. Триточкові схеми генераторів. Типові схеми автогенераторів. Стабілізація частоти автогенераторів.

9. Основи теорії цифрової схемотехніки.

Дискретні елементи, пристрої та системи. Математичний опис цифрових пристроїв. Закони алгебри логіки. Методи завдання функцій алгебри логіки. Реалізація функцій алгебри логіки з використанням логічних схем. Методи мінімізації. Мінімізація функцій з використанням карт Карно. Мінімізація не повністю визначених функцій алгебри логіки. Мінімізація системи.

10. Схемотехніка логічних елементів.

Тип логіки, поняття серії логічних елементів (ЛЕ), технологія їх виробництва. Напівпровідникові логічні елементи та їх характеристики. Логічні елементи на біполярних транзисторах. Логічні елементи на польових транзисторах.

11. Цифрові тригери.

Основні поняття та класифікація тригерів. Одноступеневі інтегральні тригери. Асинхронні та синхронні тригери. Тригер з затримкою. Двоступеневі інтегральні тригери. Способи побудови тригерів. Схеми та принцип роботи універсального тригера. Реалізація схем в інтегрованому виконанні.

12. Послідовні цифрові пристрої.

Загальні відомості про регістри. Послідовні та паралельні регістри. Цифрові лічильники імпульсів. Послідовні двійково- та двійково-десяткові лічильники. Реалізація схем в інтегрованому виконанні.

13. Комбінаційні цифрові пристрої.

Загальні відомості про перетворювачів кодів. Шифратори та дешифратори. Мультиплексори та демультиплексори. Цифрові компаратори. Суматори.

Арифметико-логічні пристрої. Реалізація схем в інтегрованому виконанні. Мультивібратори на дискретних елементах. Інтегральні таймери.

14. Напівпровідникові запам'ятовуючі пристрої.

Оперативні запам'ятовуючі пристрої (ОЗП). Призначення, основні параметри запам'ятовуючих пристроїв. Запам'ятовуючі пристрої з одномірної та двомірною адресації. Постійні запам'ятовуючі пристрої.

Орієнтовні запитання для фахового іспиту

Запитання першого рівня складності

1. Яку ділянку з диференціальним опором має тунельний діод?
2. В чому полягає принцип дії біполярного транзистора?
3. Який напрямок стрілки емітерного переходу визначає тип біполярного транзистора?
4. У схемі з спільним емітером вхідний сигнал подається на базу, а звідки знімається вихідний сигнал?
5. При збільшенні напруги на затворі польового транзистора, що відбувається з опором каналу?
6. З чого складається частина вихідної напруги підсилювача, яка знімається з навантаження?
7. Що на схемі диференційного підсилювача є загальним для двох транзисторів?
8. На принциповій схемі операційного підсилювача скільки транзисторів і діодів?
9. На принциповій схемі 12 транзисторів, 2 діоди, і скільки каскадів?
10. Скільки входів має операційний підсилювач?
11. Чим визначається надійність електронних приладів?
12. Яка формула для визначення резонансної частоти?
13. Якої форми буває напруга позитивною, негативною, а також наростаючою й спадаючою?
14. Чому дорівнює постійна часу заряду конденсатора?
15. Що називають цифровим тригером?
16. На яких елементах будуються тригери?
17. Як називається вхідна напруга при якій відбувається перемикання тригера?
18. За якою схемою виконується тригери Шмита, щоб вони мали підвищену стабільність напруг спрацьовування й відпускання?
19. Як називають пристрій порівняння?
20. Які параметри мають мікросхеми однієї серії?
21. Які інтегральні мікросхеми мають функціонально повний склад?
22. Які функції виконує кодоперетворювач?
23. Які вхідні характеристики інтегральних мікросхем?
24. Які передаточні характеристики логічних інтегральних мікросхем?
25. Які бувають статичні параметри інтегральних мікросхем?

26. Які бувають динамічні параметри інтегральних мікросхем?
27. Яка потужність, що споживається мікросхемою в режимі перемикавання?
28. Які експлуатаційні параметри інтегральних мікросхем?
29. Яка швидкодія інтегральних мікросхем є типовою для елементів емітерно-зв'язаної логіки?
30. Яка швидкодія інтегральних мікросхем є типовою для елементів транзисторно-транзисторної логіки (ТТЛ) та ТТЛ з діодами Шотки (ТТЛШ)?
31. До якого класу функціональних вузлів відносяться схеми комбінаційного типу?
32. Які операції виконують логічні інтегральні мікросхеми?
33. Яке призначення шифратора (кодера)?
34. На яких елементах створюють дешифратор?
35. Яку операцію виконує дешифратор (декодер)?
36. Яке призначення мультиплексора (комутатора)?
37. Який цифровий функціональний елемент зображено на рисунку?
38. З чого складається пристрій контролю парності?
39. Яку операцію виконує пристрій порівняння (цифровий компаратор)?
40. З яких елементів будується напівсуматор?
41. Яку операцію виконує повний однорозрядний суматор?
42. Скільки входів і виходів має однорозрядний суматор?
43. Яку операцію виконують багаторозрядні суматори?
44. Яку операцію виконує цифровий лічильник?
45. З яких елементів складається цифровий регістр?
46. Яку операцію виконує регістр?
47. З яких елементів складається універсальний тригер?

Запитання другого рівня складності

1. Реальна вольт-амперна характеристика напівпровідникового переходу та її відмінність від теоретичної. Види пробоїв переходу, їх характеристика.
2. Напівпровідникові стабілітрони та стабістори (призначення, схема включення характеристика і параметри).
3. Загальні відомості про біполярні транзистори (БТ). Схеми включення транзисторів та режими роботи.
4. Принцип роботи біполярного транзистора на прикладі схеми з спільною базою.
5. Загальні відомості про польові транзистори. Класифікація, умовні позначення.
6. Загальні відомості про операційні підсилювачі. Структурна схема підсилювача, передаточна характеристика. Параметри підсилювача.
7. Коефіцієнт підсилення та амплітудно-частотні характеристики підсилювача.
8. Амплітудна характеристика та динамічний діапазон підсилювача.
9. Частотні та фазові лінійні спотворення в підсилювачах. Коефіцієнт частотних спотворень.

10. Особливості роботи безтрансформаторних вихідних каскадів підсилення.
11. Поясніть схему операційного підсилювача з диференціальним входом.
12. Схема операційного неінвертуючого підсилювача. Склад схеми та призначення елементів. Коефіцієнт підсилення неінвертуючого підсилювача.
13. Спеціальні типи тиристорів (симістор, фототиристор, оптронний тиристор). Вольт-амперна характеристика симістора.
14. Охарактеризуйте роботу синхронного тригера.
15. Особливості роботи лічильників з довільним модулем рахунку.
16. Поясніть роботу та особливості тригерів з затримкою.
17. Поясніть роботу та особливості універсальних тригерів.
18. Дайте загальне визначення лічильників та їх застосування у схемотехніці.
19. Принцип побудови та роботи шифраторів та дешифраторів.
20. Дайте характеристику логічних елементів І, АБО, НІ.
21. Поясніть типи цифрових лічильників їх різновиди та особливості.
22. Дайте загальне визначення тригерів та їх застосування у схемотехніці.
23. Поясніть особливості функціонування асинхронних та синхронних лічильників?
24. Наведіть схеми каскадування шифраторів та дешифраторів.
25. Дайте характеристику мікрооперації зсуву. Дайте визначення модуля рахунку, і коефіцієнта поділу.
26. Дайте визначення та області застосування регістрів.
27. Наведіть схему та охарактеризуйте роботу асинхронного додавального лічильника з послідовним перенесенням інформації.
28. Поясніть різницю статичного та динамічного керування записом інформації.
29. Наведіть схему та охарактеризуйте роботу асинхронного додавального лічильника з паралельним перенесенням інформації.
30. Поясніть принцип дії регістра зсуву з паралельним і послідовним введенням інформації.

Список рекомендованої літератури

1. Колонтаєвський Ю.П. Комп'ютерна електроніка: навч. посібник. Харків: ХНУМГ, 2019. 156 с.
2. Сосков А.Г., Колонтаєвський Ю.П. Промислова електроніка: Підручник. Київ : Каравела, 2015. 536 с.
3. Завадський В.А. Комп'ютерна електроніка. Київ: БЕК, 2011. 368с.
4. Схемотехніка, пристрої цифрової електроніки. Том 2. Електронний підручник для вищих навчальних закладів / В.М. Рябенський та ін. Київ: КПІ, 2022. 358 с.
5. Твердотільна електроніка. Мікросхемотехніка: конспект лекцій / О.М. Кобяков та ін. Суми: Сумський державний університет, 2015. 109 с.

2. ДИСЦИПЛІНА «МІКРОПРОЦЕСОРНА ТЕХНІКА»

1. Класифікація мікропроцесорних пристроїв.

Основні визначення в мікропроцесорній техніці. Класифікаційні ознаки мікропроцесорів. Переваги застосування мікропроцесорів. Поняття архітектури мікропроцесорів. Типи архітектури: фон Неймана, гарвардська, та їх порівняльна характеристика.

2. Структура типового мікропроцесора.

Логічна структура. Склад і призначення основних вузлів мікропроцесора. Вплив структури мікропроцесора на його основні характеристики. Принципи взаємодії.

3. Система команд мікропроцесора.

Класифікація команд за призначенням. Мнемоніка команд. Формат команд і даних. Режими адресації. Види двійкових кодів, які застосовуються в мікропроцесорній техніці.

4. Побудова основних вузлів мікропроцесора.

Особливості програмного і мікропрограмного управління. Принципи побудови пристрою управління, арифметико-логічного пристрою і блока обробки сигналів мікропроцесора. Системна шина мікропроцесора, її організація.

5. Побудова процесорів в мікропроцесорному пристрої.

Універсальні мікропроцесори, напрямок їх розвитку. Внутрішня структура мікропроцесора фірми Intel. Мова програмування Asembler. Проектування процесорів в мікропроцесорній техніці. Призначення і задачі проектування. Побудова процесора на базі мікропроцесора Intel. Організація системної шини мікропроцесорного пристрою.

6. Побудова блоку пам'яті в мікропроцесорному пристрої.

Підключення пам'яті до системної шини мікропроцесора. Призначення і задачі проектування. Дешифратор адреса. Визначення адресного простору і розподіл пам'яті в мікропроцесорному пристрої. Побудова пристрою пам'яті для процесорів на базі мікропроцесора Intel.

7. Обробка переривань в мікропроцесорному пристрої.

Проектування блоку прийому і обробки переривань в мікропроцесорному пристрої. Призначення і задачі проектування. Способи ідентифікації джерела переривання. Побудова блоку прийому і обробки переривань на базі мікропроцесора Intel.

8. Введення-виведення даних в мікропроцесорному пристрої.

Підключення зовнішніх пристроїв до універсальному мікропроцесору. Програмна модель зовнішнього пристрою. Класифікація каналів введення-виведення. Принципи побудови паралельних, послідовних портів і блоку доступу до пам'яті.

Орієнтовні запитання для фахового іспиту

Запитання першого рівня складності

1. Який тип обміну забезпечує більш високу швидкість передачі інформації?
2. Яка структура шин адреси і даних забезпечує більшу швидкодію?
3. Для чого призначені регістри процесора?
4. Що таке порт мікропроцесорного пристрою?
5. Для чого служить регістр ознак?
6. Який принцип роботи стекової пам'яті?
7. Яка функція конвеєра мікропроцесора?
8. У якій пам'яті зберігається вміст регістра ознак при перериванні?
9. Скільки адрес має пристрій введення-виведення в системі?
10. Що таке операнд в системі команд мікропроцесора?
11. Який регістр визначає адресу поточної виконуваної команди?
12. Яке розділення функцій між внутрішніми регістрами мікропроцесора?
13. До якої групи команд відносяться команди роботи із стеком?
14. До якої групи відносяться команди зсуву кодів в системі команд мікропроцесора?
15. Яка кількість основних інформаційних шин входить в системну магістраль мікропроцесорної системи ?
16. Яка команда використовується для повернення з програмного переривання?
17. За яких умов тригер переповнювання таймера/лічильника генерує запит на переривання мікроконтролера?
18. Що називається «Вектором переривання» мікроконтролера?
19. Яка основна перевага сегментації пам'яті мікропроцесорної системи?
20. Який режим обміну забезпечує найбільшу швидкість передачі інформації?
21. Яка архітектура забезпечує більш високу швидкодію мікропроцесорної системи?
22. Який режим обміну даних мікропроцесора використовується найчастіше?
23. Що розуміють під адресним простором мікропроцесорної системи?
24. Якщо адреса мікропроцесорної системи формується у вигляді 16-розрядного слова, то чому дорівнює адресний простір?
25. Якщо адреса мікропроцесорної системи формується у вигляді 20-розрядного слова, то чому дорівнює адресний простір?
26. В чому полягає сутність «Гарвардської архітектури» мікропроцесора?
27. Що виконує кеш-пам'ять мікропроцесорної системи?
28. Що виконує стек мікропроцесорної системи?
29. Що виконує Flash-пам'ять мікропроцесорної системи?
30. Для чого застосовується мультиплексування шин?
31. Як називається пристрій, що відповідає за виконання арифметичних, логічних і операцій управління, записаних в машинному коді?

32. Як передаються сигнали між пристроями при шинній структурі зв'язків?
33. Що таке мікропроцесорний пристрій?
34. У чому основне призначення захищеного режиму роботи мікропроцесора?
35. Як організована багатозадачність роботи мікропроцесора?
36. Від чого залежить продуктивність системи?
37. Який компонент системи забезпечує початковий старт комп'ютера?
38. Яка шина використовується тільки для відеоадаптера?
39. Яка з шин представлена на материнській платі не більше ніж одним роз'ємом?
40. Як називають контролер жорсткого диска?
41. Як називають контролер дисководу гнучких дисків?
42. Як інакше називають порт принтера?
43. Як інакше називають послідовний порт комп'ютера?
44. Що передбачає пряма адресація мікропроцесорної системи?
45. На пам'яті якого типу організована системна оперативна пам'ять?
46. Які команди зазвичай не міняють прапорці ознак мікропроцесора?
47. Що передбачає непряма адресація мікропроцесорної системи?
48. Що передбачає відносна адресація мікропроцесорної системи?
49. Яка з приведених операцій не вимагає проведення циклу обміну інформацією?
50. Для чого призначений арифметико-логічний пристрій (АЛП)?

Запитання другого рівня складності

1. Наведіть класифікацію мікропроцесорних пристроїв і обґрунтуйте.
2. Типи архітектури: фон Неймана і Гарвардська, дайте їм порівняльну характеристику.
3. Які види двійкових кодів застосовуються в мікропроцесорній техніці?
4. Опишіть склад і призначення основних вузлів мікропроцесора.
5. З чого складається система команд мікропроцесора?
6. Які принципи побудови пристрою управління, арифметико-логічного пристрою і блока обробки сигналів мікропроцесора?
7. Яка будова процесорів в мікропроцесорному пристрої?
8. Будова блоку пам'яті в мікропроцесорному пристрої.
9. Визначення адресного простору і розподіл пам'яті в мікропроцесорному пристрої.
10. Обробка переривань в мікропроцесорному пристрої.
11. Програмна модель зовнішнього пристрою. Класифікація каналів введення-виведення.
12. Введення-виведення даних в мікропроцесорному пристрої.
13. Контролер введення, виведення та обробки аналогових даних.
14. Мікроконтролери та спеціалізовані мікропроцесори.
15. Архітектура і схемотехніка інтегральних схем з програмованою структурою.

16. Охарактеризуйте програмовані логічні інтегральні схеми, призначення та їх властивості.
17. Охарактеризуйте програмовані матриці, їх структура та особливості застосування.
18. Розширення схем програмованої логіки.
19. Особливості проектування пристроїв на мікросхемах програмованої логіки.
20. Синтез цифрових автоматів. Арифметико-логічні пристрої.
21. Особливості проектування складних цифрових схем
22. Оперативні запам'ятовуючі пристрої.
23. Охарактеризуйте постійні запам'ятовуючі пристрої.
24. Загальні принципи побудови мікропроцесорних систем.
25. Мікропроцесори загального призначення.
26. Система команд мікропроцесорів, особливості їх програмування.
27. Організація підсистеми введення та виведення даних в мікропроцесорних системах.
28. Особливості проектування пристроїв на мікросхемах програмованої логіки і структури систем автоматизованого проектування.
29. Мікросхеми з програмованими аналоговими та аналого-цифровими структурами.
30. Охарактеризуйте швидкодію мікропроцесорних систем (архітектура, тактова частота, багатоядерність, конвеєрна обробка, тощо).

Список рекомендованої літератури

1. Мікропроцесорні системи: навчальний посібник / В.І. Жабін та ін. Київ: НАУ, 2009. 492 с.
2. Бойко В.І., Гуржій А.М., Жушков В.Я. Схемотехніка електронних систем: У 3 кн. Кн. 3: Мікропроцесори та мікроконтролери. Київ : Вища школа, 2004. 399 с.
3. Бабіч М.П., Жуков І.А. Комп'ютерна схемотехніка: навчальний посібник. Київ : МК - Прес, 2004. 412 с.
4. Побєдаш К.К., Святненко В.А. Мікропроцесори та цифрова електроніка: навч. посіб. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 120 с.
5. Побєдаш К.К., Святненко В.А., Трубіцин К.В. Мікропроцесори та цифрова електроніка: Лабораторний практикум: навч. посіб. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 78 с.
6. Електроніка та мікропроцесорна техніка: лаб. практикум з електротехніки / В.Ф. Болюх та ін. Харків : НТУ «ХПІ», 2018. 76 с.

3. ДИСЦИПЛІНА «СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ СКЛАДНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ»

1. Розвиток системних уявлень та необхідність виникнення системного підходу. Основні поняття та принципи системного аналізу.

Історія розвитку системних уявлень. Основні напрямки системних досліджень. Передумови та необхідність виникнення системного підходу. Предмет системного аналізу Принципи системного підходу. Поняття системи, навколишнього середовища, мети. Декомпозиція. Поняття елементу, функції, структури. Види потоків в системах. Характеристики статичної та динамічної поведінки системи. Поняття стану та процесу.

2. Класифікація та властивості системи.

Класифікація систем за призначенням, взаємодією з зовнішнім середовищем, походженням, видом елементів, способом організації. Складні та великі системи. Способи керування системами та реалізація ними своїх функцій. Властивості та характерні особливості складних систем. Ентропійна інтерпретація прийняття рішень.

3. Системне моделювання та методології.

Наукове пізнання та моделювання. Модель. Зв'язок між системою та моделлю. Ізо- та гомоморфізм. Функції моделей систем. Класифікація моделей систем. Дослідження систем за допомогою аксіоматичного підходу. Метод «чорної скрині». Проблеми оптимізації в системному аналізі та моделюванні. Імітаційні моделі.

4. Аналіз і синтез в системному підході. Методологічні аспекти.

Аналітичний та синтетичний підходи до дослідження складних систем. Повнота моделі. Декомпозиція та агрегування. Види агрегатів, що використовуються в системному аналізі. Системні особливості моделей інформаційних систем та систем прийняття рішень. Основні функції пакета ERWin. Створення логічної моделі інформаційної системи. Методологія системного аналізу (метод, нотація, засіб). Етапи системного розв'язання проблем. Методологія системного дослідження, яка орієнтована на дослідження існуючих систем та виявлення проблем.

5. Системне планування, стратегія, тактика та аналіз дій.

Формальне, інкрементне та системне планування. Стратегічне планування. Особливості прямого та оберненого процесів системного планування. Методи знаходження бажаних сценаріїв.

6. Методи системного аналізу.

Ієрархічне представлення складної проблеми. Локальні пріоритети та методи їх отримання. Оцінювання послідовності тверджень експерта. Алгоритм синтезу пріоритетів.

7. Розширення методу аналізу ієрархій.

Динамічні переваги і пріоритети методу аналізу ієрархій. Врахування тверджень декількох експертів. Порівняння об'єктів зі стандартами. Порівняння

об'єктів методом копіювання. Багатокритеріальний вибір ієрархій з різним числом і складом критеріїв оцінювання альтернатив.

8. Методи дерева цілей. Функціональний аналіз та формування експертних висновків.

Метод дерева цілей. Метод Дельфі. Функціонально-вартісний аналіз та споріднені методи. Огляд технологій розроблення нових й аналізу розроблених процесів. Функціонально-вартісний аналіз. Технологія аналізу, можливості виникнення і впливу дефектів на споживача (FMEA). Функціонально – фізичний аналіз. Метод розгортання функцій якості - QFD. Використання CASE - засобів у функціонально-вартісному аналізі. Дослідження різних методів системного аналізу.

9. Методи комбінаторно-морфологічного аналізу і синтезу.

Особливості реалізацій морфологічного підходу. Отримання та систематизація інформації для аналізу і синтезу систем. Побудова морфологічних таблиць. Основи синтезу раціональних систем. Морфологічні методи синтезу раціональних варіантів систем.

10. Аналіз процесів функціонування систем.

Аналіз систем за допомогою когнітивних карт. Таблиці рішень. Аналіз та моделювання систем за допомогою мереж Петрі. Визначення мережі Петрі. Виконання мереж Петрі. Моделювання одночасності та конфліктів засобами мереж Петрі. Узагальнення мереж Петрі.

11. Проблеми та методи отримання інформації від експертів.

Труднощі та психологічні особливості отримання інформації від експертів. Особливості лінгвістичного та гносеологічного аспекту спілкування з експертом. Класифікація методів видобування знань. Особливості пасивних та активних методів видобування знань. Групові методи видобування знань. Ігри з експертом та текстологічні методи видобування знань.

12. Системне проектування інформаційних систем. Сучасні підходи.

Поняття системного проектування. Класичні схеми проектування інформаційних систем. Вдосконалення класичних схем проектування. Методологія швидкого розроблення систем. Інструменти класичних схем проектування. Передумови змін у підходах та методах проектування. Зміст реінженерії бізнес-процесів. Якісні зміни в інформаційних технологіях. Перспективи розвитку системних методів проектування.

Орієнтовні запитання для фахового іспиту

Запитання першого рівня складності

1. Яка мета застосування системного аналізу до розв'язання конкретної проблеми?
2. Які підходи синтезує системний підхід?
3. Які основні положення стверджує логічний позитивізм?

4. Що описує системотехніка як науковий напрям?
5. Що розуміють під поняттям «системний аналіз»?
6. У яких ситуаціях виникає потреба в застосуванні системного аналізу?
7. Яким чином здійснюється позитивна селекція в системному аналізі?
8. Чим системний аналіз відрізняється від інших методів дослідження?
9. Що таке негативна селекція у системному аналізі?
10. З якими системними уявленнями пов'язаний розвиток кібернетики?
11. Що таке система з точки зору системного аналізу?
12. Що розуміють під терміном «декомпозиція»?
13. Що таке функція системи?
14. На що саме орієнтує принцип децентралізації в системному аналізі?
15. Як визначається поняття «структура» в контексті системного аналізу?
16. Які класи цілей виділяють за наявністю інформації про способи їх досягнення?
17. Чим забезпечується досягнення спільної мети в сильно децентралізованій системі?
18. Що таке ієрархія в системах?
19. Що характеризує цілеспрямовані системи?
20. Що розуміють під поняттям «складність» системи?
21. Що таке казуальні системи?
22. У чому полягає суть статистичної концепції складності?
23. Що включає поняття «керування» в системному аналізі?
24. Що таке параметрична адаптація системи?
25. Якою властивістю є емерджентність у складних системах?
26. У чому полягає сутність синергізму в системах?
27. У чому полягає суть методу моделювання?
28. Що таке модель у системному аналізі?
29. У чому полягає принцип скінченності моделі?
30. Чому модель є простішою за оригінальну систему?
31. Який взаємозв'язок між моделлю, реальною системою та нашими знаннями про неї?
32. Що таке нормативні моделі?
33. Які припущення є необхідними під час побудови аксіоматичних моделей систем?
34. Чому побудова моделі системи у вигляді «чорної скриньки» є складним завданням?
35. У чому полягають основні проблеми оптимізації в системному аналізі?
36. Які зміни можуть вноситися під час проведення експериментів на імітаційній моделі?
37. У чому полягає суть аналізу систем?
38. На що орієнтує синтетичний підхід у системному аналізі?

39. Що таке декомпозиція в системному аналізі?
40. Що являє собою дерево декомпозиції проблеми?
41. Що таке агрегування в контексті системного аналізу?
42. Якою особливістю характеризуються агрегати-оператори?
43. Які особливості притаманні моделям інформаційних систем?
44. Що таке методологія системного дослідження?
45. Що таке нотації в системному аналізі?
46. Що включає поняття «системне дослідження»?
47. Який етап є першим у методології системного аналізу?
48. Як реалізується врахування змін і невизначеностей у системі?
49. Які вимоги висуваються до структурування проблеми в системному аналізі?
50. Які переваги має формальний підхід до планування?

Запитання другого рівня складності

1. Поясніть різницю між аналітичними і синтетичними підходами в дослідженні системи.
2. Що таке декомпозиція, коли і як її застосовують в системному аналізі?
3. Чим агрегування відрізняється від декомпозиції? Наведіть приклади.
4. Як здійснюється ієрархічний аналіз складних систем?
5. Які методи застосовуються для моделювання складних систем?
6. Яке значення має причинно-наслідковий аналіз у вивченні системи?
7. Що таке зворотний зв'язок у системі та яку роль він відіграє у її функціонуванні?
8. Як можна оцінити ефективність роботи системи?
9. Які типи моделей застосовуються в системному аналізі? Наведіть приклади кожного з них.
10. Які переваги та недоліки мають імітаційні моделі порівняно з аналітичними?
11. У чому виникає компроміс між адекватністю та простою моделлю?
12. Які графічні засоби застосовуються для представлення моделей систем?
13. У чому полягає суть дерева декомпозиції проблем та які етапи його побудови?
14. Які види блок-схем доцільно використовувати для опису інформаційних систем?
15. Які формальні мови можуть використовуватися для моделювання інформаційних систем?
16. Які основні етапи методології системного аналізу?
17. Як враховувати невизначеність у системному аналізі?
18. Як визначити межу розумної складності моделі в системному аналізі?
19. Як застосовуються методи системного аналізу під час проєктування інформаційних систем?
20. Як можна забезпечити надійність складної системи, що складається з ненадійних елементів?

21. Як методи системного аналізу застосовуються у прийнятті управлінських рішень?
22. Які ключові особливості розробки складних систем у контексті життєвого циклу?
23. Як можна використовувати методологію системного аналізу для оптимізації виробничих процесів?
24. У чому полягає проблема виникнення локальних і глобальних цілей у складних системах?
25. Як змінюється модель системи при виникненні зовнішніх збурень? Наведіть приклади.
26. Якими методами оцінюються ризики у складних системах?
27. Як можна використовувати імітаційне моделювання для прогнозування поведінки складної системи?
28. Які критерії використовуються для оцінки ефективності альтернативних рішень у системному аналізі?
29. Чим відрізняється динамічна модель системи від статичної? Які методи застосовуються для їх аналізу?
30. Які методи використовуються для врахування взаємодії між соціальними, технічними та економічними факторами при аналізі складних систем?

Список рекомендованої літератури

1. Навчальний посібник з дисципліни «Системний аналіз» для здобувачів спеціальності 122 – Комп'ютерні науки / Тонконогий В.М. та ін. Одеса: Нац. ун-т «Одеська політехніка», 2022. 84 с.
2. Системний аналіз та теорія прийняття рішень : навч. посіб. в 3-х частинах. Частина 1 : Системологія / Ю.Б. Бродський. Житомир : Державний університет «Житомирська політехніка», 2022. 92 с.
3. Добротвор І.Г., Саченко А.О., Буяк Л.М. Системний аналіз: навчальний посібник / Тернопіль : ТНЕУ, 2019. 200 с.
4. Системний аналіз інформаційних процесів [Електронний ресурс]: навч. посіб. / Варенко В.М. та ін. Режим доступу: http://nbuviap.gov.ua/images/nak_mon_partneriv/SA.pdf

4. ДИСЦИПЛІНА «ТЕОРІЯ АВТОМАТИЧНОГО УПРАВЛІННЯ»

1. Основи положення та поняття теорії автоматичного управління (керування).

Роль теорії автоматичного керування в сучасних системах управління. Основні принципи керування. Класифікація автоматичних систем управління. Керуючий автоматичний пристрій та регулятор. Зворотній зв'язок та його

значення. Керовані та регульовані змінні. Поняття про керуючі та збурюючі впливи.

2. Математичний опис лінійних неперервних систем автоматичного управління (САУ).

Поняття про режими роботи. Статичні та динамічні характеристики систем. Операційні методи опису лінійних САУ. Диференційні рівняння опису систем автоматичного управління. Часові характеристики систем: перехідна характеристика та імпульсна перехідна характеристика (вагова характеристика), частотні, логарифмічні характеристики. Перетворення Лапласа при дослідженні САУ. Визначення передаточної функції. Особливості та властивості передаточних функцій лінійних систем.

3. Типові елементарні ланки систем автоматичного управління та їх характеристики.

Властивості і особливості передаточної функції. Динамічні ланки і їхні характеристики. Типи динамічних ланок. Диференційні ланки та їх характеристики. Інерційні ланки другого порядку: коливальна ланка, аперіодична ланка другого порядку, ідеальна коливальна (консервативна) ланка. Характеристики ланки запізнювання. Дослідження характеристик динамічних ланок за допомогою сучасних прикладних програм.

4. Перетворення структурних схем систем автоматичного керування.

Структурні схеми розімкненої та замкненої автоматичної системи керування та регулювання та їх математичний опис. Правила перетворення структурних схем. Багатоконтурні системи. Схеми з перехресними контурними зв'язками. Комплексна передатна функція. Графи та їх використання в теорії автоматичного управління. Основні властивості графів і методика їх побудови.

5. Стійкість систем автоматичного управління. Основні поняття та визначення стійкості систем. Теорема А.М. Ляпунова. Критерії стійкості. Алгебраїчні критерії стійкості Рауса та Гурвіца. Частотні критерії стійкості Михайлова та Найквіста. Оцінка стійкості систем за логарифмічними частотними характеристиками. Побудова областей стійкості автоматичних систем. Д-розбиття. Запас стійкості.

6. Оцінка точності та якості систем автоматичного керування.

Загальні поняття про точність автоматичних систем керування. Статична точність. Динамічна точність. Метод коефіцієнтів похибок. Точність при гармонічній дії. Прямі методи оцінки якості. Показники якості перехідних процесів при ступінчатих впливах: час перехідного процесу, коливальність, перерегулювання, характер згасання перехідного процесу. Непрямі методи оцінки якості перехідних процесів. Кореневі оцінки якості. Інтегральні оцінки. Частотні методи оцінки якості.

7. Корекція систем автоматичного керування.

Корегувальні пристрої: послідовні, паралельні, по зовнішніх впливах. Використання зворотного зв'язку. Послідовні коректувальні ланки. Паралельні коректувальні ланки. Типові закони регулювання промислових аналогових регуляторів. Вибір закону регулювання. Визначення налаштувань регулятора за перехідною характеристикою об'єкта. Підвищення якості САК. Типові закони регулювання. Технічна реалізація регулюючих пристроїв. Основні шляхи підвищення точності керування.

8. Випадкові процеси в система автоматичного управління.

Випадкові процеси. Характеристика стаціонарних випадкових процесів. Синтез неперервних систем управління. Огляд і порівняльний аналіз методів синтезу. Класифікація критеріїв оптимізації. Синтез управління по вектору стану. Синтез управління по вектору стану при неповній його вимірюваності.

9. Імпульсні та цифрові лінійні системи автоматичного керування.

Дискретні системи їх характеристики та класифікація. Математичний апарат дискретного перетворення Лапласа, Z-перетворення. Дискретна передаточна функція. Імпульсні системи. Класифікація імпульсних систем. Математичний апарат дослідження імпульсних систем. Дослідження стійкості імпульсних систем. Аналіз показників якості імпульсних систем. Корекція імпульсних систем. Цифрові системи. Синтез цифрових коригувальних пристроїв.

10. Нелінійні системи автоматичного керування.

Нелінійні системи автоматичного керування. Типові нелінійності. Математичні моделі нелінійних систем. Суттєва не лінійність. Стійкість та якість нелінійних систем. Дослідження нелінійних систем. Оцінка стійкості нелінійних систем методом Ляпунова. Частотний метод дослідження «абсолютної» стійкості Попова. Дослідження нелінійних системи автоматичного керування за допомогою метода «фазового простору». Фазові портрети. Метод гармонічної лінеаризації. Метод гармонічного балансу. Перехідні процеси в нелінійних системах. Дослідження автоколивань.

11. Оптимальні системи автоматичного керування.

Оптимальні системи та їх класифікація. Постановка задачі оптимізації. Класифікація критеріїв оптимізації. Методи оптимізації. Синтез оптимального за швидкодією управління. Аналітичне конструювання оптимальних регуляторів.

12. Адаптивні та інтелектуальні системи автоматичного управління.

Загальні відомості про адаптацію. Системи екстремального керування. Ідентифікація об'єктів керування. Адаптивні спостерігачі. Принципи побудови безпошукових адаптивних систем. Адаптивні системи з налаштуванням власної частоти. «Швидка» адаптивна система керування. Адаптивна системи автоматичного керування на базі нечіткої логіки та на базі нейронної мережі. Штучні нейронні мережі в системах автоматичного керування.

Запитання першого рівня складності

1. До якого класу систем, відносяться систему автоматичного управління, для яких задане значення залишається постійним на визначеному інтервалі часу?
2. До якого класу систем, відносяться систему автоматичного управління, для яких задане значення змінюється за часом по заданому алгоритму керування?
3. До якого класу систем, відносяться систему автоматичного управління, для яких задане значення залежить від змін іншої величини?
4. Що називають автоматичною системою керування?
5. Що є об'єктом управління автоматизації?
6. Для чого використовують структурні схеми?
7. Як показують об'єкт автоматизації на структурній схемі?
8. Що розуміють під замкнутою системою управління?
9. Що розуміють під математичною моделлю об'єкту управління?
10. Що називають системою автоматичного управління?
11. Як визначається загальний передаточний коефіцієнт при послідовному з'єднанні ланок?
12. Як визначається загальний передаточний коефіцієнт при паралельному з'єднанні ланок?
13. Як називається реакція на типовий вплив одиничного сигналу $1(t)$?
14. Як називається реакція на імпульсний вплив?
15. Як називаються знаменники передаточних функцій замкненої системи автоматичного управління які являються не змінні?
16. При яких умовах лінійна система стійка?
17. При яких умовах система автоматичного керування третього порядку знаходиться на межі стійкості за критерієм Гурвіца?
18. При яких умовах система автоматичного керування нестійка за критерієм Рауса?
19. Який критерій відносять до частотних критеріїв стійкості?
20. В якому із критеріїв для оцінки стійкості системи використовуватися годограф?
21. Як формулюється критерій стійкості системи автоматичного керування за правилом Михайлова?
22. Як формулюється критерій стійкості за правилом Найквіста?
23. Як будується крива Михайлова?
24. Що використовується для аналізу стійкості системи автоматичного керування за критерієм Найквіста?
25. Дайте визначення що таке поняття «регульовані змінні»?
26. Дайте визначення що таке поняття «управляючі (керувальні) змінні»?
27. Який з вказаних законів регулювання не може використовуватися на об'єктах без самовирівнювання?

28. Який з вказаних регуляторів характеризується високою швидкістю, реагує на швидкість зміни розузгодження, а процес регулювання закінчується за умови нульового розузгодження?
29. Як називається відхилення керованої величини від задавальної дії, тобто є помилкою системи, і служить джерелом формування регулятором дії, що управляє?
30. Який з вказаних законів регулювання характеризується високою швидкістю, та безінерційністю, однак має статичну похибку регулювання?
31. Який найбільш універсальний регулятор використовується в сучасних технічних засобах, в тому числі в мікропроцесорних контролерах?
32. Як називається властивість об'єкта переходити самостійно з одного рівноважного стану в інший, після нанесення певного вхідного сигналу - збурення?
33. Як називається властивість, де є час між подачею вхідного сигналу та моментом появи вихідної змінної?
34. Як називається дія, яка цілеспрямована на зміну структури та параметрів автоматизованої системи для забезпечення необхідних вимог щодо точності, якості або стійкості?
35. Який правильний запис передаточної функції в Matlab?
36. Чим характеризується випадковий процес?
37. Як описується стійкість імпульсних систем на площині Z ?
38. Який метод використовується для оцінки стійкості нелінійних систем?
39. Яка мета оптимізації в системах автоматичного управління?
40. Яка з характеристик є основною для адаптивних систем автоматичного управління?
41. Яка із систем автоматичного управління належить до адаптивних?
42. Яка з технологій використовується в інтелектуальних системах управління?
43. Для чого використовується метод В.М Попова при дослідженні нелінійних систем автоматичного керування?
44. Завдяки чому здійснюється вібраційна лінеаризація?
45. Що являє собою функція Ляпунова в фазовому просторі?
46. Яку специфічну особливість мають нелінійні системи управління?
47. Яка фазова траєкторія відповідає не стійкому перехідному процесу?
48. Як по-іншому називається оптимальне керування?
49. Завдяки чому системи з автоматичним налаштуванням називають самоналаштовуваними?
50. Завдяки чому системи з автоматичним настроюванням можуть самоорганізовуватись?

Запитання другого рівня складності

1. Чим відрізняється система автоматичного керування від автоматизованої системи керування?
2. Які особливості роботи нелінійних систем автоматичного керування?
3. У чому полягає принцип керування за відхиленням і які його недоліки?
4. У чому полягає принцип керування за збуренням і які його недоліки?
5. У яких випадках застосовується комбіноване керування, поясніть що це за принцип?
6. Як впливає зворотний зв'язок на точність і стійкість систем автоматичного керування?
7. Як знаходиться передатна функція системи автоматичного керування при використанні зворотного зв'язку?
8. Яким чином можна визначити час перехідного процесу в системах автоматичного керування?
9. Які параметри впливають на якість перехідного процесу?
10. Чим відрізняються ланки аперіодична першого та другого порядків?
11. Як змінюється поведінка коливальної ланки залежно від коефіцієнта згасання?
12. У чому полягає особливість ідеально інтегруючої ланки?
13. Як визначити параметри коливальної ланки за її амплітудно-частотною характеристикою?
14. Як визначити стійкість системи автоматичного керування за критерієм Гурвіца?
15. Як побудувати годограф Найквіста та які висновки можна зробити щодо стійкості системи?
16. Як розміщуються корені характеристичного рівняння для аналізу стійкості системи автоматичного керування?
17. Чим відрізняється замкнена система керування від розімкненої?
18. Як впливає додатний і від'ємний зворотний зв'язок на стабільність системи автоматичного керування?
19. Як визначити стійкість системи за її характеристичним рівнянням?
20. Як застосовується критерій Найквіста для оцінки стійкості системи автоматичного керування?
21. Які переваги та недоліки адаптивних систем керування?
22. Які особливості цифрових систем керування порівняно з аналоговими?
23. Які методи оцінки стійкості системи автоматичного управління існують, і в чому їх особливості?
24. Які особливості нелінійних систем автоматичного керування та як оцінюється їхня стійкість?
25. Як проводиться аналіз фазових портретів нелінійних систем?
26. У чому полягають особливості дискретних систем автоматичного управління?
27. У чому полягають особливості оптимальних систем автоматичного управління?
28. Як використовується ПІД-регулятор у системах автоматичного керування?

29. Які основні переваги та недоліки використання ПД-регулятора у системах автоматичного керування?

30. Як здійснюється корекція нелінійних систем автоматичного керування?

Список рекомендованої літератури

1. Попович М.Г., Ковальчук О.В. Теорія автоматичного керування : підручник. Київ : Либідь, 2007. 656с.

2. Теорія систем керування : підручник / Корнієнко В.І. та ін. Дніпро : НГУ, 2017. 497 с.

3. Гурко О.Г., Єрмоєнко І.Ф. Аналіз та синтез систем автоматичного керування в MATLAB : навч. посібник. Харків : ХНАДУ, 2011. 286 с.

5. ДИСЦИПЛІНА «ПРОЕКТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-УПРАВЛЯЮЧИХ СИСТЕМ»

1. Основи проектування програмного забезпечення.

Основні поняття та визначення проектування програмного забезпечення (ПЗ). Загальні принципи та підходи до проектування програмного забезпечення. Історія розвитку проектування технічних об'єктів та автоматизації. Класифікація та структура інформаційно-управляючих систем.

2. Етапи життєвого циклу розробки програмного забезпечення та моделі розробки.

Життєвий цикл розробки ПЗ. Опис основних стадій: технічне завдання, проектування, розробка, тестування, впровадження, супровід. Класичні моделі (водоспадна, каскадна) та гнучкі моделі (Agile, Scrum, Kanban) життєвого циклу розробки ПЗ. Особливості управління життєвим циклом програмного продукту.

3. Інженерія вимог до програмного забезпечення.

Аналіз, категоризація та документування вимог. Функціональні та нефункціональні вимоги. Стандарти на розробку та супровід ПЗ. Технічне завдання та специфікація вимог.

4. Сучасні методології розробки програмного забезпечення.

Гнучкі методології: Agile, Scrum, Kanban. Rational Unified Process (RUP), Microsoft Solution Framework (MSF). Використання CASE-засобів та нотацій моделювання.

5. Планування та управління розробкою програмного забезпечення.

Управління розробкою як проектною діяльністю. Формування проектних планів та контроль етапів розробки. Інструменти керування процесом розробки.

6. Управління якістю та ризиками у проєктах програмного забезпечення.

Забезпечення якості програмного забезпечення (software quality). Основні ризики та методи мінімізації дефектів. Тестування: методи, види, автоматизація. Документування тестування: звіт про помилки (bug report).

7. Об'єктно-орієнтоване проектування (ООП) інформаційно-управляючих систем. Принципи ООП: інкапсуляція, спадкування, поліморфізм. Об'єктно-орієнтований аналіз та проектування. Архітектура програмного забезпечення та роль фреймворків.

8. Візуальне моделювання мовою Unified Modeling Language (UML).

Основи UML: статичне та динамічне моделювання. Діаграми UML: варіантів використання, класів, поведінки, реалізації. Аналіз та проектування інформаційних систем за допомогою UML.

9. Структурне проектування програмного забезпечення.

Основи структурного аналізу. SADT-моделювання, діаграми потоків даних, сутність-зв'язок. Використання структурного підходу в аналізі вимог.

10. Проектування архітектури інформаційно-управляючих систем.

Архітектурні стилі та патерни проектування. Компонентно-орієнтована та сервісно-орієнтована архітектура. Вибір архітектурного рішення

11. Проектування інтерфейсів та баз даних.

Основні принципи UX/UI. Проектування взаємодії користувача з системою. Логічна та фізична модель баз даних.

12. Програмні парадигми та прототипування.

Парадигми програмування: процедурне, об'єктно-орієнтоване, функціональне. Створення прототипів програмного забезпечення. Запобігання та обробка помилок у розробці.

Орієнтовні запитання для фахового іспиту

Запитання першого рівня складності

1. Яка основна мета проектування програмного забезпечення?
2. Що входить до класичної моделі життєвого циклу програмного забезпечення?
3. Що називають уніфікованою мовою моделювання UML?
4. Що входить до нефункціональні вимоги програмного забезпечення?
5. Який принцип є ключовим у об'єктно-орієнтованому програмуванні?
6. Що таке Agile методологія?
7. В якій архітектурі програмного забезпечення сервіси є незалежними та взаємодіють через API?
8. Які існують моделі життєвого циклу програмного забезпечення?
9. Яка методологія найкраще підходить для розробки великого корпоративного програмного забезпечення?
10. Які принципи не є характерними для DevOps?
11. Що таке CI/CD?
12. Яка основна мета прототипування?
13. Яка роль backlog у Scrum?
14. Який підхід використовує мікросервісна архітектура?

15. Яка модель даних найчастіше використовується у NoSQL базах?
16. Що таке інкрементальна модель розробки?
17. Які документи описують вимоги до програмного забезпечення?
18. На якому етапі життєвого циклу програмного забезпечення розробник визначає інтерфейс користувача та взаємодію з ним?
19. Що допомагає розробнику збирати всю необхідну інформацію про проект на першому етапі життєвого циклу програмного забезпечення?
20. Які типи вимог потрібно враховувати під час аналізу вимог?
21. Яка мета специфікації вимог до програмного забезпечення (SRS- Software requirement specification)?
22. Який рівень вимог часто є погано структурований та має дублювання вимог?
23. Який недолік має каскадна модель життєвого циклу розробки програмного забезпечення?
24. Що має максимальну вартість у життєвому циклі замовного програмного забезпечення?
25. Що називають тестування програмного забезпечення?
26. Які є принципи тестування?
27. Яка мета навантажувального тестування програмного забезпечення?
28. Яка основна мета тестування на відмову програмного забезпечення?
29. Чи вірні наступні судження: 1) До нефункціональних вимог відносять тільки дві вимоги: супроводжуваність і надійність; 2) Відмовостійкість - це можливість відновлення програми і даних в разі збоїв в роботі?
30. Чому короткі ітераційні цикли можуть бути корисними для розробки по методології Agile?
31. В якій методології основа підходу є постійне тестування?
32. Як називається частина інформації, що створюється, змінюється або використовується під час роботи системи?
33. Що означає пріоритет (priority) бага або дефекту?
34. Для якого виду тестування виділяється найбільше часу?
35. Чому служить функціональне тестування програмного забезпечення?
36. Які основні принципи об'єктно-орієнтованої технології проектування інформаційно-управляючих систем?
37. Які переваги має об'єктно-орієнтована технологія у порівнянні з традиційним підходом до розробки програмного забезпечення?
38. Як називається методологія проектування, яка поєднує в собі процес об'єктної декомпозиції та прийоми подання як логічної і фізичної, так і динамічної моделей системи, що проектується?
39. Які основні поняття об'єктно-орієнтованого підходу?
40. Які переваги мають фреймворки для розробників програмного забезпечення?
41. Як фреймворки сприяють розробці веб-додатків та веб-сайтів?
42. Який набір параметрів мають сутності за моделлю «сутність-зв'язок»?

43. Для чого використовується модель «сутність-зв'язок» у базі даних?
44. Що допомагає покращити продуктивність та задоволення користувачів від використання інформаційної системи?
45. Що є одним з головних аспектів проектування інтерфейсів інформаційних систем?
46. Що називають проектним трикутником?
47. Що є основним завданням етапу оцінки результатів проектування програмного забезпечення?
48. З яких етапів складається процес тестування?
49. Що є основною метою етапу проектування в розробці програмного забезпечення?
50. Який тип вимог до програмного забезпечення описує поведінку системи у конкретних умовах?

Запитання другого рівня складності

1. Поясніть основні етапи життєвого циклу програмного забезпечення.
2. Дайте загальну характеристику моделям життєвого циклу програмного забезпечення.
3. Порівняйте V-модель, ітеративну та інкрементальну моделі розробки програмного забезпечення.
4. Назвіть основні переваги та недоліки ітераційної моделі розробки програмного забезпечення.
5. Порівняйте водоспадну та гнучкі (Agile) моделі розробки програмного забезпечення.
6. Чим відрізняються функціональні та нефункціональні вимоги до програмного забезпечення?
7. Опишіть методи збору та аналізу вимог до програмного забезпечення.
8. Дайте визначення специфікації вимог до ПЗ та опишіть її складові.
9. Як формується та що включає технічне завдання на розробку програмного забезпечення?
10. Опишіть роль системного аналітика у процесі проектування програмного забезпечення.
11. Які типи вимог існують? Наведіть приклади функціональних та нефункціональних вимог.
12. Поясніть принципи вибору методології розробки програмного забезпечення.
13. Охарактеризуйте основні критерії оцінки якості програмного забезпечення.
14. Що таке Quality Assurance і чим воно відрізняється від тестування?
15. Назвіть та охарактеризуйте основні види тестування програмного забезпечення.
16. Як організовується процес керування помилками у розробці програмного забезпечення?

17. Порівняйте основні методології розробки ПЗ: Scrum, XP, Kanban.
18. Охарактеризуйте методологію RUP та її застосування у розробці програмного забезпечення.
19. Охарактеризуйте принципи використання об'єктно-орієнтованої технології проектування інформаційних систем.
20. Поясніть відмінності між об'єктно-орієнтованим аналізом, проектуванням та програмуванням.
21. Які переваги та недоліки об'єктно-орієнтованого підходу?
22. Дайте характеристику архітектурі інформаційних систем.
23. Які переваги та недоліки мікроархітектури і макроархітектура?
24. Яка роль мови UML у проектуванні програмного забезпечення?
25. Охарактеризуйте основні діаграми UML та їх застосування при розробці програмного забезпечення.
26. Назвіть основні принципи проектування інтерфейсів користувача.
27. Опишіть процес проектування баз даних для інформаційно-управляючої системи.
28. Охарактеризуйте принципи обробки помилок у формах введення даних.
29. Поясніть основні парадигми програмування та їх особливості.
30. Що таке патерни проектування? Назвіть їх основні переваги, надайте приклади.

Список рекомендованої літератури

1. Левус Є.В., Марусенкова Т.А., Нитребич О.О. Життєвий цикл програмного забезпечення : навч. посібник. Львів : видавництво Львівської політехніки, 2017. 207 с.
2. Кучеров Д.П., Артамонов Є.Б. Інженерія програмного забезпечення : навч. посібник. Київ : НАУ, 2017. 386 с.
3. Бородкіна І.Л., Бородкін Г.О. Інженерія програмного забезпечення: навч. посібник. Київ : Центр навчальної літератури, 2020. 204 с.
4. Мартін Р. Чиста архітектура: мистецтво розробки програмного забезпечення. Фабула, 2019. 416 с.
5. Постіл С.Д. UML : уніфікована мова моделювання інформаційних систем. Ірпінь : Ун-т держ. фіск. служби України, 2019. 321 с.

6. ДИСЦИПЛІНА «КОНТРОЛЬ І ДІАГНОСТИКА СИСТЕМ»

1. Контроль та діагностики систем.

Роль контролю та діагностики у забезпеченні надійності технічних систем. Основні види контролю технічного стану: первинний, періодичний, аварійний. Поняття надійності, безвідмовності та діагностичності систем. Основні методи

технічної діагностики в промисловості. Фактори, що впливають на точність діагностики технічних систем.

2. Методи та засоби вимірювання параметрів систем.

Основні параметри контролю в технічних системах. Принцип роботи датчиків температури, тиску та вологості. Аналого-цифрове перетворення у вимірювальних системах. Методи калібрування вимірювальних приладів. Вплив шуму, вібрації та температури на точність вимірювань.

3. Методи діагностики електронних та механічних систем.

Основні несправності електронних систем. Методи тестування друкованих плат у виробництві. Принципи вібраційної та акустичної діагностики механічних систем. Суть і застосування термографічної діагностики. Методи спектрального аналізу для контролю механічних систем.

4. Неруйнівні методи контролю.

Переваги неруйнівного контролю порівняно з іншими методами діагностики. Принцип роботи та сфери застосування ультразвукового контролю. Основи магнітного контролю у промисловості. Інфрачервона діагностика: основні переваги та можливості.

5. Контроль та діагностика програмно-керованих систем.

Тестування програмного забезпечення керуючих систем. Методи автоматизованого моніторингу технічних систем. Програмні засоби для діагностики комп'ютерних систем. Концепція та реалізація віддаленого моніторингу у складних системах. Алгоритми самодіагностики у програмно-керованих системах.

6. Контроль і діагностика мікроконтролерних систем.

Методи тестування мікроконтролерних систем. Використання логічних аналізаторів для контролю цифрових сигналів. Роль осцилографа у діагностиці мікроконтролерних пристроїв. Особливості самодіагностики у вбудованих системах. Діагностика обміну даними через I2C, SPI та UART у мікроконтролерах.

Орієнтовні запитання для фахового іспиту

Запитання першого рівня складності

1. Що є основною метою технічного контролю?
2. Що таке діагностичність системи?
3. Який з методів діагностики є найбільш поширеним?
4. Які є основні види технічного контролю?
5. Що впливає на точність діагностики?
6. Який з параметрів не належить до контрольованих у технічних системах?
7. Що таке калібрування вимірювального приладу?
8. Який принцип роботи датчика температури на основі термопар?

9. Що таке аналого-цифрове перетворення (АЦП)?
10. Що може впливати на похибку вимірювання?
11. Що таке термографічна діагностика?
12. Який метод діагностики використовується для аналізу механічних вібрацій?
13. Який метод неруйнівного контролю використовує звукові хвилі?
14. Що таке програмна діагностика?
15. Що таке логічний аналізатор?
16. Який метод діагностики використовується для виявлення пошкоджень у друкованих платах?
17. Що таке спектральний аналіз у діагностиці механічних систем?
18. Який метод діагностики дозволяє оцінити рівень шуму в механічних системах?
19. Що таке акустична діагностика?
20. Який метод використовується для діагностики герметичності?
21. Який метод неруйнівного контролю дозволяє виявляти внутрішні дефекти металів?
22. Що використовується для рентгенівського контролю?
23. Який основний етап включає процес технічної діагностики?
24. Який із факторів може впливати на надійність системи?
25. Що є основним принципом роботи ультразвукової діагностики?
26. Що таке система самодіагностики у програмно-керованих пристроях?
27. Яке програмне забезпечення використовується для моніторингу комп'ютерних систем?
28. Яка основна функція протоколу SNMP?
29. Що таке журналювання у програмно-керованих системах?
30. Яке обладнання використовується для контролю інтернет-трафіку?
31. Що таке осцилограф?
32. Який інтерфейс використовується для зв'язку між мікроконтролерами?
33. Що таке відладка мікроконтролера?
34. Який прилад використовується для аналізу цифрових сигналів у мікроконтролерах?
35. Що таке шина SPI?
36. Який основний принцип роботи аналого-цифрового перетворювача (АЦП) в мікроконтролерах?
37. Який інтерфейс часто використовується для підключення сенсорів до мікроконтролера?
38. Що таке watchdog-таймер у мікроконтролерах?
39. Який інструмент використовується для програмування мікроконтролерів?
40. Яка основна функція CAN-шини в мікроконтролерах?
41. Що таке експрес-діагностика технічних систем?
42. Який із наведених методів є активним методом контролю?
43. Що є ключовим показником ефективності діагностичної системи?

44. Що таке бортовий діагностичний код (DTC)?
45. Яка система використовується для відстеження витрати пального в автомобілях?
46. Що таке профілактичний контроль?
47. Який метод використовується для прогнозування можливих відмов технічних систем?
48. Що таке MTBF (Mean Time Between Failures)?
49. Який із методів використовується для аналізу довговічності систем?
50. Що є головною перевагою профілактичного обслуговування?

Запитання другого рівня складності

1. Яка роль контролю та діагностики в технічних системах?
2. Які існують основні види контролю технічного стану систем?
3. Що таке надійність, безвідмовність та діагностичність систем?
4. Які основні методи технічної діагностики використовуються в промисловості?
5. Які фактори впливають на точність діагностики технічних систем?
6. Які основні параметри контролюються у технічних системах?
7. Як працюють датчики температури, тиску та вологості?
8. Що таке аналого-цифрове перетворення і як воно використовується у вимірювальних системах?
9. Які методи калібрування вимірювальних приладів існують?
10. Як впливають зовнішні фактори (шум, вібрація, температура) на точність вимірювань?
11. Які основні несправності можуть виникати в електронних системах?
12. Які методи тестування друкованих плат застосовуються у виробництві?
13. Як працює вібраційна та акустична діагностика механічних систем?
14. У чому полягає суть термографічної діагностики і де вона застосовується?
15. Які методи використання спектрального аналізу для контролю механічних систем?
16. У чому переваги неруйнівного контролю перед іншими методами діагностики?
17. Як працює ультразвуковий контроль і де він застосовується?
18. Які принципи магнітного контролю використовуються у промисловості?
19. Як здійснюється контроль матеріалів за допомогою рентгенівських технологій?
20. Що таке інфрачервона діагностика і які її основні переваги?
21. Як здійснюється тестування програмного забезпечення керуючих систем?
22. Які існують методи автоматизованого моніторингу стану технічних систем?
23. Які програмні засоби використовуються для діагностики комп'ютерних систем?
24. Що таке віддалений моніторинг та як він реалізується у складних системах?
25. Як працюють алгоритми самодіагностики у програмно-керованих системах?

26. Які існують методи тестування мікроконтролерних систем?
27. Як використовуються логічні аналізатори для контролю цифрових сигналів?
28. Яка роль осцилографа у діагностиці мікроконтролерних пристроїв?
29. Які особливості роботи самодіагностики у вбудованих системах?
30. Як здійснюється діагностика обміну даними в мікроконтролерах через I2C, SPI та UART?

Список рекомендованої літератури

1. Крюков О.М., Толстіков В.Ф. Аналогові засоби вимірювальної техніки : навч. посіб. Харків: ХНАДУ, 2007. 448 с.
2. Експлуатація телекомунікаційних систем: підручник / Г.Ф. Конахович, В.М. Чуприн, І.О. Мачалін, О.П. Ткаліч. Київ : Центр учбової літератури, 2014. 372 с.
3. Методологія побудови систем контролю та моніторингу цифрових телекомунікаційних мереж / Р.Н. Кветний, В.Г. Лисогор, В.П. Посвятенко та ін. Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2006. 162 с.
4. Локазюк В.М., Савченко Ю.Г. Надійність, контроль, діагностика і модернізація ПК: посіб. Київ : Видавничий центр «Академія», 2004. 376 с.
5. Салогуб М.В. Надійність, діагностика та експлуатація комп'ютерних систем та мереж: електрон. підручник. ДКПІ, 2016. 151 с. Режим доступу: <https://mishchuk.files.wordpress.com/2020/03/nadiynist.pdf>
6. Гавриленко В.В., Серебряков Р.А. Основи надійності комп'ютеризованих систем: навч. посіб. Київ : НТУ, 2018. 214 с.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова Приймальної комісії,
ректор Національного транспортного
університету



Олександр ГРИЩУК
30 травня 2025 р.

**оцінювання підготовленості вступників на фаховому іспиті
для вступу на навчання для здобуття освітнього ступеня магістра
зі спеціальності G7 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та
робототехніка» (освітньо-професійна програма «Комп'ютерні інформаційно-
керуючі системи»)**

Структура оцінки фахового іспиту

Оцінка фахового іспиту складається з балів, виставлених фаховою атестаційною комісією в результаті перевірки письмової роботи вступника, виконаної ним на фаховому іспиті, за відповіді вступника на кожне з 14 запитань білета фахового іспиту.

Порядок оцінювання підготовленості вступників

Оцінку фахового іспиту визначають у такому порядку:

- 1) виставляють бали за відповіді на кожне запитання білета фахового іспиту виходячи із наведених нижче критеріїв оцінювання відповідей;
- 2) обчислюють оцінку фахового іспиту за шкалою 100–200 за формулою:

$$O = 100 + \sum_{i=1}^{14} B_i ,$$

де B_i – кількість балів за відповідь на i -е запитання.

Відповіді у чернетці не перевіряють та до уваги не беруть.

Критерії оцінювання відповідей на запитання

Відповідь на кожне запитання першого рівня складності (запитання з 1-го по 10-е, які передбачають вибір вступником правильного варіанта відповіді із наведених у білеті 4 варіантів відповіді, із яких тільки один правильний) оцінюють у 2 бали (якщо вибрано правильний варіант відповіді) або 0 балів (якщо вибрано неправильний варіант відповіді із запропонованих у білеті варіантів відповіді, або вибрано більше одного варіанта відповіді, або не вибрано жодного варіанта відповіді).

Відповідь на кожне запитання другого рівня складності (запитання з 11-го по 14-е, які передбачають надання вступником розгорнутої теоретичної відповіді) оцінюють балами від 0 до 20 виходячи із наведених у таблиці характеристик відповіді.

Кількість балів	Характеристика відповіді
16–20	Повна, наведена у логічно правильній послідовності відповідь, яка свідчить про всебічні, систематизовані та глибокі знання матеріалу навчальної дисципліни; демонструє здатність вступника вільно оперувати здобутими знаннями: диференціювати та інтегрувати їх, відтворювати та аналізувати отриману інформацію, робити обґрунтовані висновки та узагальнення, виявляти й відстоювати власну позицію, переконливо висловлювати думку та чітко формулювати відповідь. Як правило, таку оцінку отримує вступник, який відповів на запитання не менше ніж на 90 %. Відповідь оцінюють у 20 балів тільки за умови надання вичерпної відповіді на запитання.
11–15	Досить повна, без суттєвих неточностей, наведена у логічно правильній послідовності відповідь, яка свідчить про ґрунтовні та систематизовані знання матеріалу навчальної дисципліни; демонструє здатність вступника впевнено оперувати здобутими знаннями: відтворювати та аналізувати отриману інформацію, пояснювати основні закономірності, робити висновки, чітко висловлювати думку та формулювати відповідь. Як правило, таку оцінку отримує вступник, який відповів на запитання на 70–90 %.
6–10	Не зовсім повна, із неточностями та окремими незначними помилками, наведена в основному у правильній послідовності відповідь, яка свідчить про задовільні знання матеріалу навчальної дисципліни, демонструє здатність вступника відтворювати основну інформацію відповідно до поставленого запитання. Як правило, таку оцінку отримує вступник, який відповів на запитання на 50–70 %.
1–5	Фрагментарна, із суттєвими неточностями та принциповими помилками відповідь, яка свідчить про неповноту знань основного матеріалу навчальної дисципліни, демонструє наявність у вступника утруднень при відтворенні інформації відповідно до поставленого запитання. Як правило, таку оцінку отримує вступник, який відповів на

	запитання менше ніж на 50 %.
0	Відповідь не надано або надана відповідь не відповідає поставленому запитанню.

Оцінку фахового іспиту від 100 до 119 балів вважають незадовільною.

Голова фахової атестаційної комісії
канд. техн. наук, доцент

28 05 2025 р.



Галина ГОЛУБ

ДОДАТОК А
ФОРМА БІЛЕТА ФАХОВОГО ІСПИТУ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТРАНСПОРТНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова Приймальної комісії

ФАХОВИЙ ІСПИТ

Освітній ступінь магістра

Спеціальність G7 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»

Освітньо-професійна програма «Комп'ютерні інформаційно-керуючі системи»

Білет № _

Запитання I рівня складності

Запитання та варіанти відповідей		Позначення вступником вибраної відповіді
1. Текст запитання.		
а) варіант відповіді		
б) варіант відповіді		
в) варіант відповіді		
г) варіант відповіді		
2. Текст запитання.		
а) варіант відповіді		
б) варіант відповіді		
в) варіант відповіді		
г) варіант відповіді		
3. Текст запитання.		
а) варіант відповіді		
б) варіант відповіді		
в) варіант відповіді		
г) варіант відповіді		

4. Текст запитання.	
а) варіант відповіді	
б) варіант відповіді	
в) варіант відповіді	
г) варіант відповіді	
5. Текст запитання.	
а) варіант відповіді	
б) варіант відповіді	
в) варіант відповіді	
г) варіант відповіді	
6. Текст запитання.	
а) варіант відповіді	
б) варіант відповіді	
в) варіант відповіді	
г) варіант відповіді	
7. Текст запитання.	
а) варіант відповіді	
б) варіант відповіді	
в) варіант відповіді	
г) варіант відповіді	
8. Текст запитання.	
а) варіант відповіді	
б) варіант відповіді	
в) варіант відповіді	
г) варіант відповіді	
9. Текст запитання.	
а) варіант відповіді	
б) варіант відповіді	
в) варіант відповіді	
г) варіант відповіді	
10. Текст запитання.	
а) варіант відповіді	
б) варіант відповіді	
в) варіант відповіді	
г) варіант відповіді	

Запитання II рівня складності

11. Текст запитання.

12. Текст запитання.

13. Текст запитання.

14. Текст запитання.

Розглянуто та схвалено на засіданні Вченої ради інституту навчально-наукового Київського інституту залізничного транспорту 30 травня 2025 року, протокол № 1.

Голова фахової атестаційної комісії