

МОН УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Голова Приймальної комісії,
голова Комісії з реорганізації ДУІТ

Олександр ГРИЩУК
27 березня 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 «Автоматизовані системи технологічного
зв'язку»)

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 програм «Автоматизовані системи технологічного зв'язку»).

Голова фахової атестаційної комісії
канд. тех. наук, доцент

24 березня 2025 р.

Галина ГОЛУБ

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

Голова Вченої ради,
декан факультету управління
залізничним транспортом
д-р. іст. наук, професор

25 березня 2025 р.

Олег СТРЕЛКО

ЗМІСТ

Загальні положення	4
1. Дисципліна «Автоматика і комп'ютерні системи управління рухом поїздів».....	5
2. Дисципліна «Електроніка та мікросхемотехніка»	11
3. Дисципліна «Мікропроцесорна техніка»	17
4. Дисципліна «Архітектура комп'ютерних систем і мереж».....	21
5. Дисципліна «Чисельні методи і комп'ютерне моделювання»	24
Критерії оцінювання підготовленості вступників	28
Додаток А. Форма білета фахового іспиту	30

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 «Автоматизовані системи технологічного зв'язку») на основі НРК6 або НРК7 розроблена фаховою атестаційною комісією на основі освітньо-професійних програм «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», «Автоматика і комп'ютерні системи управління рухом поїздів» підготовки бакалаврів зі спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» та 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» у Державному університеті інфраструктури та технологій.

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 «АВТОМАТИКА І КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ РУХОМ ПОЇЗДІВ»

Основи залізничної автоматики та телемеханіки (ЗАТ). Види систем ЗАТ. Спеціальна апаратура ЗАТ. Реле постійного струму, кодові колійні трансмітери. Поняття про мікроелектронні елементи, мікропроцесори та способи обробки інформації.

Сигналізація на залізничному транспорті і сигнальні пристрої.

Світлофори. Класифікація за призначенням та конструкцією. Конструкція лінзового комплексу.

Рейкові кола. Призначення і принцип дії. Класифікація рейкових кіл. Основні елементи. Режими роботи. Принципові схеми рейкових кіл.

Системи автоблокування. Призначення і техніко-експлуатаційна характеристика. Класифікація. Числове кодове автоблокування, принципи побудови, робота схеми. Мікропроцесорна система числового кодового автоблокування. Одноколійне автоблокування. Системи централізованого автоблокування з тональними рейковими колами.

Станційні системи залізничної автоматики.

Основи електричної централізації стрілок та сигналів. Системи диспетчерського керування. Диспетчерська централізація. Мікропроцесорні системи кодового керування. Механізація й автоматизація сортувальних горок.

Рекомендована література

1. Про схвалення Державної програми забезпечення безпеки руху на автомобільних дорогах, вулицях міст, інших населених пунктів і залізничних переїздах на 2003–2007 роки [Електронний ресурс]: Розпорядження Каб. Міністрів України від 29.01.2003 № 56-р. {Із змінами, внесеними згідно з Постановою КМ N 710 (710-2005-п) від 03.08.2005} – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/56-2003-%D1%80#Text>

2. Варбанець М. Г. Системи залізничної автоматики і телемеханіки: навч. посіб. / М. Г. Варбанець. – Харків : УкрДАЗТ, 2008. – 190 с.

3. ЦШЕОТ 0012 [Текст]: Інструкція з техн. обслуговування пристроїв сигналізації, централізації та блокування. – К.: Укрзалізниця, 1998. – 72 с.

4. Дунаєв Д. В. Аналіз структури відмов і методів вимірювання параметрів рейкових кіл / Д. В. Дунаєв, І. О. Романцев // Електромагнітна сумісність та безпека на залізничному транспорті. 2011. - № 1. - С. 49-55. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/esbzt_2011_1_10

5. Калашнікова, Т. Ю. Визначення найкращої системи централізації для управління рухом поїздів на сортувальних станціях [Текст] / Т. Ю. Калашнікова, І. І. Касьянов // Збірник наукових праць Українського державного університету

залізничного транспорту. - Харків, 2016. - Випуск. - 164. С. 97-103. URI: <http://lib.kart.edu.ua/handle/123456789/232>

6. Петрушов, В. М. Когнітивний синтез у прийнятті рішень персоналом структурних підрозділів залізниць, впроваджуючих перспективні інтенційні системи керування рухом швидкісних поїздів / В. М. Петрушов // Вісник економіки транспорту і промисловості. - 2017. - № 59. - С. 242-248.

7. Сорока, М. Ю. Метод планування поведінки агентів в середовищі інтелектуальної навчальної системи підготовки диспетчерів управління повітряним рухом / М. Ю. Сорока, І. О. Гурін, П. В. Опенько // Телекомунікаційні та інформаційні технології. - 2020. - № 1 (66). - С. 22-31. DOI: 10.31673/2412-4338.2020.018898

ПЕРЕЛІК ПРИЙНЯТИХ СКОРОЧЕНЬ

АРМ-Ц ДСП	- автоматизоване робоче місце чергового по станції системи МАБ-У
АРМ-Ц ШН	- автоматизоване робоче місце електромеханіка СЦБ, сервер
СКД	контролю та діагностування системи МАБ-У)
КВВ	- контролер введення-виведення
КР	- колійний розвиток
КРУ	- контролер резервованій управляючий;
МАБ-У	- мікропроцесорне автоматичне блокування
МАЛС	- модулі автоматичної локомотивної сигналізації
МБН	- модуль безпечного нормалізованого (сигналу)
МБФ	- модуль безпечного формування
МЗО	- модуль зв'язку з об'єктом
МПЦ-У	- мікропроцесорна централізація стрілок та сигналів
МСС	- модуль світлових сигналів
МСТ	- модуль стрілки змінного струму
ПВУ	- пультом допоміжного управління
ПЗ	- програмне забезпечення
РК	- рейкові кола
ШР-5	- шафа розподільча

Орієнтовні питання для фахового іспиту

Запитання першого рівня складності

1. Виконання яких функцій забезпечує МПЦ-У?
2. Навіщо в системі МПЦ-У використовуються три обчислювальні канали?
3. До якого виду відноситься функція діагностики системи?
4. Де може розміщуватись апаратне обладнання МПЦ-У?

5. До чого відноситься включення запрошувального показання поїзного світлофора?
6. Яке призначення має мікропроцесорна централізація стрілок та сигналів МПЦ-У?
7. Який метод виконання залежностей стрілками та світлофорами може використовуватись в МПЦ-У?
8. Які елементи МПЦ-У безпосередньо забезпечують взаємодію з пристроями автоматизації?
9. Який спосіб розмикання маршрутів використовується в системі МПЦ-У?
10. Який пристрій призначений для виконання основних алгоритмів функціонування МПЦ-У?
11. Що являє собою модуль зв'язку у складі КРУ?
12. Скільки місць має контролер введення-виведення КВВ для встановлення модуля зв'язку з об'єктом (МЗО)?
13. Який пристрій призначено для приймання сигналів з NAVSTAR і ГЛОНАСС?
14. Яке призначення має шафа розподільча ШР-5?
15. Яке ПЗ призначене для забезпечення виконання елементарних функцій?
16. Скільки МСС потрібно для підключення 25 ниток ламп світлофорів?
17. Яким чином здійснюється контроль положення стрілки у МСТ?
18. Яким чином аналізується режим безпечного введення сигналів у МБН?
19. Чому модуль безпечного формування (МБФ) дискретних сигналів є безпечним джерелом видачі сигналів на реле?
20. Якими силовими елементами здійснюється комутація сигналів у модулі автоматичної локомотивної сигналізації (МАЛІС)?
21. У якому стані при експлуатації можуть знаходитись модулі зв'язку з об'єктами (МЗО)?
22. Які об'єкти позначаються на колійному розвитку (КР) станції в АРМ-Ц ДСП системи МАБ-У?
23. Яким чином на АРМ-Ц ДСП здійснюється підтвердження невідповідальних команд?
24. Що означає така аббревіатура команди «СЕИР»?
25. Які стани подій бувають на АРМ-Ц ДСП?
26. Яким чином здійснюється управління з АРМ-Ц ШН СКД?
27. Які елементи динаміки відображаються на АРМ-Ц ШН СКД?
28. Який тип подій у АРМ-Ц ШН СКД не вимагає формування текстових повідомлень але зобов'язаний бути зафіксований?
29. Що відносять до основних рішень забезпечення надійності МПЦ-У?
30. Скільки варіантів вибору часового інтервалу для перегляду подій є у АРМ-Ц ШН СКД?

31. Скільки дискретних параметрів можна включити до групи для виведення графіків?
32. Які рейкові кола (РК) застосовуються у мікропроцесорному автоматичному блокуванні МАБ-У?
33. До якого виду відноситься функція МАБ-У блокування/розблокування ділянок?
34. Яке призначення має шафа розподільча ШР-5?
35. Що містять в своєму складі модулі зв'язку з об'єктами?
36. Що відносять до основних рішень забезпечення надійності МПЦ-У?
37. Що відноситься до основних рішень щодо забезпечення надійності ПЗ МПЦ-У?
38. Що відносять до основних рішень забезпечення ремонтпридатності МПЦ-У?
39. Що відноситься до основних рішень забезпечення функційної безпеки пристроїв МПЦ-У?
40. Що відноситься до основних рішень забезпечення безпеки ПЗ МПЦ-У?
41. Що відноситься до основних рішень забезпечення функцій безпечної взаємодії оператора та МПЦ-У?
42. Що відноситься до основних технічних рішень безпеки у разі помилок персоналу?
43. Що відноситься до основних технічних рішень захисту від несанкціонованого доступу до пристроїв МПЦ-У?
44. Що відносять до основних технічних рішень захисту від несанкціонованого доступу до ПЗ МПЦ-У?
45. Що містять технологічні функції управління об'єктами на станції?
46. Які функції основного режиму технологічного управління?
47. Що відноситься до функцій допоміжного режиму технологічного управління об'єктом на станціях?
48. Що контролюється на станції?
49. З якими зовнішніми системами має технічну можливість взаємодії МПЦ-У?
50. Що забезпечують функції діагностики МПЦ-У?
51. Якими показниками характеризується надійність МПЦ-У?
52. Яке основне призначення МПЦ-У?
53. Які основні об'єкти контролю та управління на станції?
54. Що забезпечує МПЦ-У при виконанні технологічного процесу з контролю та управління об'єктами станції?
55. З яких підсистем складається МПЦ-У?
56. Які функції виконує підсистема зв'язку з об'єктами?
57. Які зовнішні системи впливають на МПЦ-У?
58. Які основні функції виконує підсистема електроживлення?

59. Для чого потрібна система діагностування технічних та програмних засобів?
60. На яких рівнях здійснюється контроль і діагностування?
61. З якого обладнання складається апаратна частина МПЦ-У?
62. Що входить до комплексу програмного забезпечення МПЦ-У?
63. Для чого призначене вбудоване ПЗ?
64. Для чого призначене прикладне ПЗ?
65. Для чого призначене інструментальне ПЗ?
66. Яке призначення модуля світлових сигналів (МСС)?
67. Як забезпечити контроль стану залізничних реле?
68. Скільки каналів мають модулі МБН-1?
69. Як контролюється стан рейкових кіл?
70. Через які кросові модулі здійснюється підключення МСС-1 та сигнальних трансформаторів світлофорних ламп?
71. В яких схемах використовуються вогневі реле для контролю справності ниток ламп?
72. Які диференційні реле використовуються в схемі зміни напрямку?
73. До яких елементів у схемі зв'язку з пультом допоміжного управління ПВУ-1 підключається система МПЦ-У?
74. Для чого призначене операторське обладнання ДСП (черговий по станції)?
75. У якому випадку не буде виконана відповідальна команда?
76. Для чого призначене автоматизоване робоче місце чергового електромеханіка?
77. Для чого призначене автоматизоване робоче місце чергового електромеханіка?
78. Які події фіксуються в АРМ-Ц ШН СКД?
79. Які об'єкти позначаються на КР станцій в АРМ-Ц ДСП?
80. Яким чином АРМ-Ц ДСП здійснюється підтвердження невідповідальних команд?
81. Який тип подій у АРМ-Ц ШН СКД не вимагає текстового повідомлення?
82. Для чого призначене мікропроцесорне автоматичне блокування МАБ-У?
83. Де може застосовуватись МАБ-У?
84. Якими об'єктами забезпечується управління за допомогою технічних засобів МПЦ-У?
85. Що є модулями зв'язку з об'єктами?
86. Якими документами встановлені функції МАБ-У?
87. Які основні функції виконує МАБ-У?
88. Що включає в себе діагностичний контроль колійного обладнання?

Запитання другого рівня складності

1. Які основні принципи побудови мікропроцесорних систем централізації?
2. Які основні функціональні характеристики мікропроцесорних систем централізації?
3. Які елементи входять до складу мікропроцесорних систем централізації?
4. Які основні вимоги до програмного забезпечення мікропроцесорних систем централізації?
5. Які периферійні модулі сполучення з колійним та релейним станційним обладнанням?
6. Як забезпечується нормалізація дискретних сигналів?
7. Що входить до складу модуля автоматичної локомотивної сигналізації?
8. Як забезпечити контроль та управління стрілочним приводом змінного струму?
9. Які периферійні модулі сполучення з колійним та релейним станційним обладнанням?
10. Як забезпечується нормалізація дискретних сигналів?
11. Що входить до складу модуля автоматичної локомотивної сигналізації?
12. Як забезпечити контроль та управління стрілочним приводом змінного струму?
13. Які периферійні модулі сполучення з колійним та релейним станційним обладнанням?
14. Як забезпечується нормалізація дискретних сигналів?
15. Що входить до складу модуля автоматичної локомотивної сигналізації?
16. Як забезпечити контроль та управління стрілочним приводом змінного струму?
17. Назвіть основні засоби підвищення працездатності і переробної спроможності залізничних станцій?
18. Чи потребує перехід від релейної елементної бази до мікропроцесорної оновлення всього технологічного процесу управління перевозками?
19. Які практичні результати використання мікропроцесорної елементарної бази в управлінні перевозками?
20. Які інноваційні заходи дозволяють суттєво підвищити безпеку руху і надійність управління рухом поїздів на залізничних станціях та перегонах?
21. Які основні інноваційні рішення побудови мікропроцесорних систем централізації?
22. Назвіть основні функції, які виконує мікропроцесорна система централізації?
23. Як забезпечити діагностику технічного стану пристроїв централізації та блокування?

24. Яке призначення централізованого контролю, управління та регулювання рухом поїздів на залізничній станції?
25. Що є основними об'єктами контролю та управління на станції?
26. Які принципи управління колійними пристроями СЦБ?
27. Що забезпечує МПЦ-У при виконанні технологічного процесу з контролю та управління об'єктами станції?
28. Які основні цілі та завдання діагностування технічних і програмних засобів?
29. Що входить до складу та як працює система електроживлення малих станцій?
30. Що входить до складу та як працює система електроживлення великих станцій?
31. Що входить до комплексу програмного забезпечення МПЦ-У?
32. Для виконання яких функцій призначене прикладне програмне забезпечення МПЦ-У?
33. Який процес розроблення програмного забезпечення МПЦ-У?
34. Які периферійні модулі забезпечують сполучення з колійним та релейним станційним обладнанням?
35. Які основні функції виконує модуль автоматичної локомотивної сигналізації?
36. Як забезпечуються контроль та управління стрілочним приводом змінного струму?
37. Як забезпечити контроль стану залізничних реле?
38. Як забезпечується контроль та управління нитками ламп світлофорів та маршрутних покажчиків?
39. За допомогою якої схеми здійснюється управління вхідним світлофором?
40. Як організоване та функціонує робоче місце чергового по станції АРМ-Ц ДСП?

2. ДИСЦИПЛІНА «ЕЛЕКТРОНІКА ТА МІКРОСХЕМОТЕХНІКА»

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

Предмет і задачі дисципліни. Етапи розвитку електроніки. Основи фізики напівпровідникових приладів. Класифікація речовин за провідністю. Електропровідність напівпровідників та металів. Струми власних напівпровідників. Типи електропровідності напівпровідників. Електронно-дірковий перехід і його властивості. Вольт-амперна характеристика і математична модель р-п-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 Шоттки. Їх характеристики, параметри і застосування.

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

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

Польові транзистори (ПТ). Класифікація ПТ. ПТ з керуючим р-n-переходом. МДН-транзистори (метал-діелектрик-напівпровідник) з ізольованим затвором, з вбудованим та індукованим каналом. Конструкція, принцип дії та статичні характеристики ПТ. Схеми ввімкнення та основні параметри ПТ.. Еквівалентні схеми та частотні властивості ПТ. Порівняння польових та біполярних транзисторів.

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

Підсилювачі електричних сигналів. Загальні відомості про електронні підсилювачі. Основні характеристики підсилювачів. Види зворотного зв'язку та вплив зворотного зв'язку на параметри підсилювача. Схемотехніка підсилювачів на біполярних і польових транзисторах. Принцип підсилення. Підсилювальні каскади (ПК). Зміщення робочої точки в підсилювальному каскаді. ПК із спільним емітером, із спільною базою, із спільним колектором. Температурна стабілізація ПК. Порівняльний аналіз трьох схем ПК. ПК на польових транзисторах. Підсилюючі каскади на комплементарних транзисторах. Режими роботи ПК. Однотактні, двотактні, підсилювачі потужності., Підсилювачі постійного струму. Диференційні підсилювачі постійного струму. Напрямки застосування, базові розрахункові співвідношення.

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

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 LC-генераторів. RC-автогенератори. Типові схеми. Стабілізація частоти автогенераторів.

Основи теорії цифрової схемотехніки. Введення в дисципліну. Основні поняття та визначення. Дискретні елементи, пристрої, системи. Математична опис цифрових пристроїв. Закони алгебри логіки. Поняття ФАЛ (функції алгебри логіки). Методи завдання ФАЛ. Реалізація ФАЛ з використанням логічних схем. Методи мінімізації ФАЛ. Мінімізація ФАЛ з використанням карт Карно. Мінімізація не повністю визначених ФАЛ. Метод Квайна-Мак-Класки. Мінімізація системи ФАЛ.

Схемотехніка логічних елементів (ЛЕ). Тип логіки, поняття серії ЛЕ, технологія виробництва ЛЕ. Напівпровідникові ЛЕ та їх характеристики. Логічні елементи на біполярних транзисторах. Логічні елементи на польових транзисторах. Логічні елементи з ЕСЛ (емітерно-зв'язана логіка).

Тригери. Основні поняття та класифікація тригерів. Одноступеневі інтегральні тригери. Асинхронні та синхронні RS-тригери. D-тригер. Двоступеневі інтегральні тригери. Способи побудови T-тригера. Схеми та принцип роботи JK-тригера. Реалізація схем в інтегрованому виконанні.

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

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.

Генератори імпульсів та таймери. Мультивібратори на дискретних елементах. Інтегральні таймери.

Напівпровідникові запам'ятовуючі пристрої. Оперативні запам'ятовуючі пристрої (ОЗП). Призначення, основні параметри ОЗП. Запам'ятовуючі пристрої з одномірної та двомірною адресацією. Постійні запам'ятовуючі пристрої.

Рекомендована література

1. Колонтаєвський Ю. П. Комп'ютерна електроніка: навч. посіб. / Ю. П. Колонтаєвський; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 156 с.
2. Сосков А.Г. Промислова електроніка: підручник / А. Г. Сосков, Ю. П. Колонтаєвський; за ред. А. Г. Соскова. – К.: Каравела, 2015. – 536 с.
3. Завадський В. А. Комп'ютерна електроніка / В. А. Завадський. – К.: ВЕК, 2011. – 368 с.
4. Рябенький В. М. Схемотехніка: пристрої цифрової електроніки. Т. 2: електронний підручник для вищих навч. закладів / В. М. Рябенький [та ін.]. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 358 с.
5. Твердотільна електроніка. Мікросхемотехніка: конспект лекцій / укладачі: О. М. Кобяков [та ін.]. – Суми : Сумський держ. ун-т, 2015. – 109 с.

Орієнтовні питання для фахового іспиту

Запитання першого рівня складності

1. Яка особливість тунельного діода є важливою?
2. У чому полягає принцип дії біполярного транзистора, внаслідок чого вони підсилюють електричні сигнали?
3. Що визначає напрямок стрілки в емітерному контакті?
4. Куди подається вихідний сигнал у схемі з загальним емітером (ОЕ), якщо вхідний сигнал подається на базу?
5. Як змінюється опір каналу при збільшенні напруги на затворі?
6. До чого додається частина вихідної напруги, яка знімається з навантаження при послідовному зворотному зв'язку за напругою?
7. Вміти визначати на схемах кількість транзисторів, для яких емітерний резистор є загальними.
8. Вміти визначати на схемах кількість транзисторів і діодів.
9. Вміти визначати на схемах кількість каскадів.
10. Скільки входів має операційний підсилювач?
11. Чим визначається головна перевага мікроелектроніки?
12. За якою формулою розраховується резонансна частота?
13. Які види напруги, крім наростаючої й спадаючої, позитивної й негативної розрізняють?
14. За якою формулою розраховується постійна часу заряду конденсатора?
15. Скільки стійких станів рівноваги має пристрій, який здатний стрибком переходити з одного стану в інший під впливом зовнішнього керуючого сигналу і як він називається?
16. На чому ще можуть бути побудовані тригери, окрім інтегральних мікросхем?
17. Як називається вхідна напруга, при якій відбувається перекидання тригера?
18. На чому виконуються тригери Шмітта, якщо необхідно одержати підвищену стабільність напруг спрацьовування й відпускання?
19. Як називається пристрій порівняння, який виробляє вихідний сигнал у момент рівності двох напруг, які подаються на входи?
20. Що мають або не потребують мікросхеми однієї серії?
21. Які серії інтегральних мікросхем (ІМС) відносять до серій функціонально повного складу?
22. Якими бувають серії ІМС, які спеціалізовані за функціональним призначенням?
23. Що відносять до вхідних характеристик ІМС?
24. Що відносять до передаточних характеристик логічної ІМС?

25. Що відносять до статичних параметрів ІМС?
26. Що відносять до динамічних параметрів ІМС?
27. Кою є потужність, яка споживається мікросхемою в режимі перемикачання?
28. Якою є типова швидкодія ІМС на основі елементів емітерно-зв'язаної логіки (ЕЗЛ)?
29. Що входить до експлуатаційних параметрів ІМС?
30. Якою є типова швидкодія ІМС на основі елементів транзисторно-транзисторної логіки (ТТЛ) та ТТЛ з діодами Шоттки (ТТЛШ)?
31. Що відносять до класу функціональних вузлів в схемах комбінаційного типу, для яких сигнал на виході залежить тільки від вхідних сигналів?
32. Які операції виконують логічні ІМС?
33. Для чого призначений шифратор (кодер)?
34. Як на схемах зображують шифратор, дешифратор, тригер, мультиплексор, пристрій контролю парності, напівсуматор, суматор?
35. Яку операцію виконує дешифратор (декодер)?
36. Для чого призначений мультиплексор (комутатор)?
37. Яку операцію виконує пристрій порівняння (цифровий компаратор)?
38. Яку операцію виконує напівсуматор - це вузол з двома входами та двома виходами?
39. Яку операцію виконує повний однорозрядний суматор?
40. Скільки входів і виходів має повний однорозрядний суматор?
41. Яку операцію виконують багаторозрядні суматори?
42. Скільки входів і виходів має RS-тригер?
43. Скільки входів і виходів має D-тригер?
44. Скільки входів і виходів має T-тригер (лічильний)?
45. Скільки входів і виходів має JK-тригер (універсальний)?

Запитання другого рівня складності

1. Яка відмінність реальної вольт-амперної характеристики (ВАХ) *p-n* переходу від теоретичної? Навести види пробоїв переходу та їхню характеристику.
2. Навести призначення, схему включення, характеристику і параметри напівпровідникових стабілітронів та стабісторів.
3. Які загальні відомості про біполярні транзистори (БТ) вам відомі? Навести схеми включення БТ та режими роботи.
4. У чому полягає принцип роботи біполярного транзистора на прикладі схеми зі спільною базою (СБ)?
5. Які загальні відомості про польові транзистори вам відомі? Навести класифікацію й умовні позначення.

6. Які загальні відомості про операційні підсилювачі (ОП) вам відомі? Навести структурну схему ОП, передаточну характеристику, параметри ідеального ОП.

7. Навести коефіцієнт підсилення та амплітудно-частотну характеристику (АЧХ) підсилювача.

8. Навести амплітудну характеристику та динамічний діапазон підсилювача.

9. Якими бувають частотні та фазові лінійні спотворення в підсилювачах? Навести коефіцієнт частотних спотворень.

10. Що таке безтрансформаторні вихідні каскади підсилення?

11. Навести схему підсилювача на ОП з диференціальним входом.

12. Навести схему неінвертуючого підсилювача на ОП, склад схеми та призначення елементів, коефіцієнт підсилення неінвертуючого підсилювача.

13. Навести спеціальні типи тиристорів (симістор, фототиристор, оптронний тиристор), ВАХ симістора.

14. Надайте характеристику роботи синхронного RS-тригера.

15. Як одержати лічильник з довільним модулем рахунку?

16. Поясніть роботу та особливості D-тригерів.

17. Поясніть роботу та особливості JK-тригерів.

18. Дайте загальне визначення лічильників та їх застосування у схемотехніці.

19. Розкрити принцип побудови та роботи шифраторів та дешифраторів.

20. Дайте характеристику логічних елементів І, АБО, НІ.

21. Які різновиди лічильників існують та які їхні особливості?

22. Дайте загальне визначення тригерів та їхнього застосування у схемотехніці.

23. Яка різниця між асинхронним та синхронним лічильниками?

24. Для чого використовується каскадування шифраторів і дешифраторів?

25. Дайте характеристику мікрооперації зсуву. Що таке модуль рахунку, а що таке коефіцієнт поділу?

26. Дайте визначення та області застосування регістрів?

27. Наведіть схему та охарактеризуйте роботу асинхронного додавального лічильника з послідовним перенесенням інформації.

28. В чому різниця 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.

3. ДИСЦИПЛІНА «МІКРОПРОЦЕСОРНА ТЕХНІКА»

Класифікація мікропроцесорних пристроїв.

Основні визначення в мікропроцесорній техніці. Класифікаційні ознаки мікропроцесорів. Области і переваги застосування мікропроцесорів. Поняття архітектури мікропроцесорів. Типи архітектури: фон Неймана та гарвардська, їхня порівняльна характеристика.

Структура типового мікропроцесора.

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

Система команд мікропроцесора.

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

Побудова основних вузлів мікропроцесора

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

Побудова процесорів в мікропроцесорному пристрою.

Універсальні мікропроцесори, напрямок їх розвитку. Внутрішня структура мікропроцесора Intel 8085A. Мова програмування Asembler. Проектування процесорів в мікропроцесорній техніці. Призначення і задачі проектування. Побудова процесора на базі мікропроцесора Intel 8085A. Організація системної шини мікропроцесорного пристрою.

Побудова блоку пам'яті в мікропроцесорному пристрої.

Підключення пам'яті до системної шини мікропроцесора. Призначення і задачі проектування. Дешифратор адреси. Визначення адресного простору і розподіл пам'яті в мікропроцесорному пристрої. Побудова пристрою пам'яті для процесорів на базі мікропроцесора Intel 8085A.

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 8085A.

Введення-виведення даних в мікропроцесорному пристрої

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

Рекомендована література

1. Мікропроцесорні системи: навчальний посібник/ уклад.: В.І. Жабін, І.А. [та ін.].- К.:НАУ, 2009.- 492 с.
2. 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.
3. Бабіч М. П. Комп'ютерна схемотехніка: навч. посіб. / М. П. Бабіч, І. А. Жуков. – К.: МК-Прес, 2004. – 412 с.: іл.
4. Мікропроцесори та цифрова електроніка [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка" / К. К. Победаш, В. А. Святненко; КПІ ім. Ігоря Сікорського. - Електронні текстові данні (1 файл: 8.37 Мбайт). - Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021, -120 с. Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/13002422-bc63-408b-bf56-6ccf34d01641/content>
5. Болюх В. Ф. Основи електротехніки, електроніки та мікропроцесорної техніки : навч. посібник / В. Ф. Болюх, В. Г. Данько, Є. В. Гончаров; ред. В. Г. Данько; Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». – Харків: Планета-Прінт, 2019. – 248 с.

Орієнтовні питання 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?
5. Для чого служить регістр ознак?
6. Який принцип роботи стекової пам'яті?
7. Яка функція конвеєра?
8. У якій пам'яті зберігається вміст регістра ознак при перериванні?
9. Для чого призначений пристрій введення-виведення, скільки адрес на магістралі має, чи відрізняється від модуля пам'яті?
10. Що таке операнд?
11. Який регістр визначає адресу поточної виконуваної команди?
12. Яке розділення функцій між внутрішніми регістрами процесора?
13. До якої групи команд відносяться команди роботи із стеком?
14. До якої групи відносяться команди зсуву кодів?

15. До якої групи відноситься команда "Виключне АБО"?
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?
20. Який режим обміну забезпечує найбільшу швидкість передачі інформації?
21. Яка архітектура забезпечує більш високу швидкодію?
22. Який режим обміну використовується найчастіше?
23. Що розуміють під адресним простором?
24. Чому дорівнює адресний простір, якщо адреса мікропроцесорної системи формується у вигляді 16-розрядного слова?
25. Чому дорівнює адресний простір, якщо адреса мікропроцесорної системи формується у вигляді 20-розрядного слова?
26. У чому полягає суть «Гарвардської архітектури»?
27. Для чого призначена кеш-пам'ять?
28. Для чого призначений стек?
29. Для чого призначена Flash-пам'ять?
30. Для чого призначений сигнал READY?
31. Для чого призначений сигнал INTR?
32. Для чого призначений сигнал HOLD?
33. Для чого призначений сигнал HLDA?
34. У чому основне призначення режиму Protected Mode?
35. Як організована багатозадачність?
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?
42. Як називають контролер порт принтера?
43. Як називають контролер послідовний порт?
44. Що передбачає пряма адресація?

45. Що передбачає пряма регістрова адресація?
46. Що передбачає безпосередня адресація?
47. Що передбачає непряма адресація?
48. Що передбачає відносна адресація?
49. Для чого призначений арифметико-логічний пристрій (АЛП)?

Запитання другого рівня складності

1. Наведіть класифікацію мікропроцесорних пристроїв і обґрунтуйте.
2. Навести порівняльну характеристику архітектур фон Неймана та Гарвардської.
3. Наведіть види двійкових кодів, які застосовуються в мікропроцесорній техніці.
4. Наведіть склад і призначення основних вузлів мікропроцесора.
5. З чого складається система команд мікропроцесора?
6. Наведіть принципи побудови пристрою управління, арифметико-логічного пристрою та блока обробки сигналів мікропроцесора.
7. Наведіть побудову процесорів в мікропроцесорному пристрої.
8. Наведіть побудову блоку пам'яті в мікропроцесорному пристрої.
9. Наведіть визначення адресного простору і розподіл пам'яті в мікропроцесорному пристрої.
10. Як здійснюється обробка переривань в мікропроцесорному пристрої?
11. Що представляє собою програмна модель зовнішнього пристрою? Наведіть класифікацію каналів введення-виведення.
12. Як відбувається введення-виведення даних в мікропроцесорному пристрої?
13. Для чого призначені контролер введення, виведення та обробки аналогових даних?
14. Для чого призначені мікроконтролери та спеціалізовані мікропроцесори?
15. У чому полягають принципи побудови архітектури інтегральних схем із програмованою логічною структурою?
16. Що представляють собою CPLD - складні програмовані логічні пристрої?
17. Що представляють собою FPGA - програмовані користувачем, вентильні матриці?
18. Як здійснюється розширення схем програмованої логіки?
19. У чому полягають особливості проектування пристроїв на мікросхемах програмованої логіки?
20. Що таке синтез цифрових автоматів? Що таке арифметико-логічні пристрої?

21. У чому полягають особливості проектування складних цифрових схем?
22. Які основні типи оперативних запам'ятовувальних пристроїв використовуються в мікропроцесорних системах, та як їх характеристики впливають на продуктивність обчислювального процесу?
23. Якими є особливості архітектури та принципи роботи постійних запам'ятовувальних пристроїв, як вони застосовуються у вбудованих системах?
24. Наведіть загальні принципи побудови мікропроцесорних систем.
25. Які особливості архітектури мікропроцесорів загального призначення визначають їх універсальність у комп'ютерних системах?
26. Із чого складається система команд мікропроцесорів?
27. Які принципи та способи реалізації підсистеми вводу/виводу застосовуються в сучасних мікропроцесорних системах?
28. Які основні етапи проектування пристроїв на мікросхемах програмованої логіки, та систем автоматизованого проектування (САПР).
29. Які особливості мають мікросхеми з програмованими аналоговими та аналого-цифровими структурами?
30. Оцініть вплив архітектури та технічних характеристик (тактова частота, кількість ядер, конвеєрна обробка) на швидкодію мікропроцесорів.

4. ДИСЦИПЛІНА «АРХІТЕКТУРА КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ І МЕРЕЖ»

Вступ. предмет і зміст дисципліни. Еволюція комп'ютерних мереж
Локальні комп'ютерні мережі.

Еталонна модель взаємодії відкритих систем OSI.

Принципи маршрутизації при передачі інформації між відкритими системами.

Стек протоколів TCP/IP.

Адресація у IP-мережах.

Мережеві характеристики якості. Статистичні оцінки характеристик мережі.

Методи забезпечення якості обслуговування телекомунікаційних мереж.

Бездротові технології передачі даних

Рекомендована література

1. Ткаченко В. А. Комп'ютерні мережі та телекомунікації [Текст]: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В. А. Ткаченко, О. В. Касілов, В. А. Рябик ; Нац. техн. ун-т "Харк. політехн. ін-т". - Х. : НТУ "ХП", 2011. - 223 с.
2. Буров Є. В. Комп'ютерні мережі: підручник / Є. В. Буров. – Львів : Магнолія 2006, 2019. – 456 с.
3. Букасов М. М. Комп'ютерні мережі: метод. вказівки до виконання лаб. робіт / М. М. Букасов, Д. О. Галушко, О. І. Ролік. – К.: НТУУ «КПІ», 2015. – 78 с.

4. Кучернюк П. В. Комп'ютерні мережі: навч. посіб. з дисципліни «Комп'ютерні мережі та засоби телекомунікації» / П. В. Кучернюк. – К.: НТУУ «КПІ», 2015. – 120 с.

5. Чернега В. Безпроводні локальні комп'ютерні мережі: навч. посіб. [для студентів ВНЗ] / В. Чернега, Б. Платтнер. – К.: Кондор, 2021. – 240 с.

6. Порев Г. В. Архітектура сучасних комп'ютерних мереж : метод. посіб. / Г. В. Порев. – Вінниця: ВНТУ, 2008. – 98 с.

Перелік теоретичних питань з дисципліни «Архітектура комп'ютерних систем і мереж»

1. Скільки рівнів має еталонна модель OSI?
2. Який рівень моделі OSI відповідає за маршрутизацію пакетів між мережами?
3. До якого рівня OSI належить протокол TCP?
4. Який пристрій отримує мережеві пакети на один із своїх портів і передає їх на інший відповідний порт у залежності від значення адреси мережевого рівня у заголовку пакету Який протокол використовується на мережевому рівні стеку TCP/IP?
5. Яка з наведених адрес є IP-адресою версії 4?
6. Який рівень OSI відповідає за встановлення, підтримку та завершення сесій?
7. Яка структура є правильною MAC-адресою?
8. Що з наведеного є функцією транспортного рівня у стеку TCP/IP?
9. Яка відповідність між моделлю OSI та стеком TCP/IP є правильною?
10. Яка адреса використовується для широкомовлення в IPv4??
11. Який рівень OSI забезпечує кодування та декодування даних для їх представлення?
12. Який з наведених протоколів працює на прикладному рівні стеку TCP/IP?
13. Який тип адресації використовується на мережевому рівні моделі OSI?
14. Яка основна функція канального рівня моделі OSI?
15. Який з протоколів використовується для отримання IP-адреси автоматично?
16. Який рівень OSI відповідає за визначення фізичних характеристик з'єднання?
17. Який протокол використовується для обміну повідомленнями про помилки в IP-мережах?
18. Що з наведеного НЕ є характеристикою TCP?
19. Який протокол використовується для перетворення IP-адрес на MAC-адреси?
20. Що з наведеного є протоколом транспортного рівня?

21. Який діапазон є приватними IP-адресами у класі C?
22. Що відбувається на фізичному рівні OSI?
23. Яка служба використовується для іменного перетворення в Інтернеті?
24. У якому форматі записується IPv4-адреса?
25. Що з наведеного є правильною відповідністю: TCP – це...?
26. Як називається процес розбиття повідомлення на частини для передачі в мережі?
27. Для чого використовується протокол ICMP?
28. Що таке loopback-адреса в IPv4?
29. Який з протоколів працює на транспортному рівні та забезпечує ненадійну передачу даних?
30. Для чого використовується протокол FTP?

Запитання другого рівня складності

1. Поясніть основну ідею еталонної моделі OSI та її призначення в комп'ютерних мережах.
2. Опишіть функції кожного з 7 рівнів моделі OSI.
3. Чим модель OSI відрізняється від стеку протоколів TCP/IP?
4. Які переваги має стек TCP/IP порівняно з моделлю OSI у практичному застосуванні?
5. Поясніть, як транспортний рівень забезпечує надійність передачі даних.
6. У чому полягає різниця між протоколами TCP та UDP? Наведіть приклади застосування кожного.
7. Що таке маршрутизація і на якому рівні моделі OSI вона реалізується?
8. Опишіть призначення мережевого рівня в моделі OSI.
9. Поясніть принцип дії протоколу ARP та наведіть приклад його використання.
10. Яка роль прикладного рівня в обох моделях і які протоколи на ньому працюють?
11. Опишіть, що таке MAC-адреса та як вона використовується у мережах.
12. Що таке IP-адресація і як вона організована в IPv4?
13. Як працює протокол DHCP і яку роль він відіграє в адресації?
14. Поясніть, як працює DNS і чому він важливий для користувачів мережі Інтернет.
15. Поясніть, як стек TCP/IP забезпечує сумісність між різними типами мереж.
16. Поясніть поняття підмережі та маски підмережі. Наведіть приклад.
17. Як працює маршрутизатор і яку функцію він виконує в мережі TCP/IP?
18. Як забезпечується контроль помилок під час передавання даних?
19. Поясніть поняття "фрагментація IP-пакетів" та причини її виникнення.

20. У чому полягає відмінність фізичної адресації від логічної?
21. Як моделі OSI та TCP/IP впливають на розробку нових мережевих протоколів?
22. Опишіть, як працює ring та які протоколи при цьому використовуються.
23. Поясніть, як забезпечується цілісність і послідовність даних у протоколі TCP.
24. Поясніть, як відбувається передача даних від одного комп'ютера до іншого через усі рівні моделі OSI.
25. Опишіть принцип дії протоколу ICMP і його застосування в діагностиці мереж.
26. Що таке доменне ім'я та як воно співвідноситься з IP-адресою?
27. Як здійснюється багаторівнева адресація в мережі TCP/IP?
28. Як співвідносяться рівні моделі OSI та стеку TCP/IP? Наведіть приклад.
29. Поясніть, як мережеві протоколи забезпечують взаємодію різнорідних пристроїв у мережі.
30. Як можна визначити, чи відповідає певна IP-адреса конкретній підмережі?

5. «ЧИСЕЛЬНІ МЕТОДИ І КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ»

Математичне моделювання й обчислювальний експеримент. Загальні положення. Роль комп'ютерно-орієнтованих чисельних методів в дослідження складних математичних моделей

Математична модель, математичне моделювання, комп'ютерне моделювання. Групи вимог до чисельних методів. Основні етапи обчислювального експерименту. Точні, наближені методи розв'язування

Загальні положення. Елементи теорії похибок. Наближені обчислення.

Основні етапи вирішення задач на ЕОМ: Постановка задачі, побудова математичні моделі, вибір чисельного методу, побудова алгоритму, реалізація методу на ЕОМ та аналіз результатів. Поняття про наближені числа. Числа з плаваючою комою. Дії та операції над наближеними числами. Класифікація похибок. Поняття про абсолютну та відносну похибку. Повна похибка. Похибки в арифметичних обчисленнях. Джерела виникнення похибок. Вірні знаки, зв'язок кількості вірних знаків і відносної похибки. Основні завдання теорії похибок, способи їх розв'язання. Обернена задача теорії похибок. Оцінка похибки обчислень.

Прямі та ітераційні методи розв'язування систем лінійних рівнянь (СЛАР). Точні і наближені методи розв'язання СЛАР. Метод Гауса розв'язання СЛАР. Інші методи розв'язання СЛАР. Розв'язання систем лінійних рівнянь великої розмірності. Суть ітераційного методу: вибір початкового наближення; зведення системи до вигляду зручного для ітерацій. Метод простої ітерації. Метод Зейделя. Достатні

умови збіжності ітераційних методів. Порівняльна характеристика прямих і ітераційних методів розв'язання СЛАР.

Чисельні методи розв'язування нелінійних рівнянь. Постановка задачі розв'язання нелінійних рівнянь. Відокремлення коренів. Метод половинного ділення. Метод дотичних (Ньютона). Метод січних. Метод простої ітерації.

Наближені методи диференціювання. Наближені методи інтегрування. Квадратурні формули.

Постановка чисельного диференціювання. Чисельне диференціювання на основі інтерполяційних многочленів. Оцінка похибки чисельного диференціювання в точці, що не лежить усередині відрізка інтерполяції. Постановка завдання наближеного обчислення визначеного інтеграла. Формула прямокутників. Метод невизначених коефіцієнтів. Формула трапецій. Практична оцінка похибки квадратурних формул.

Чисельні методи розв'язування звичайних диференціальних рівнянь

Постановка і розв'язання задачі Коші для звичайних диференціальних рівнянь. Метод Ейлера та його модифікації. Метод Рунге-Кутта. Поняття багатокрокового методу.

Задача інтерполювання. Інтерполяційний многочлен Лагранжа. Поділені та скінчені різниці. Інтерполяційні поліноми Ньютона.

Постановка задачі. Побудова інтерполяційної функції. Основні питання теорії інтерполяції. Інтерполяційний многочлен, форма Лагранжа. Оцінка похибки інтерполяційного многочлена Лагранжа. Поняття про збіжність інтерполяційного процесу. Перший і другий многочлени Ньютона. Зв'язок розділеної різниці і похідної. Практична оцінка похибки інтерполяції. Поняття про сплайни. Метод найменших квадратів. Постановка задачі. Побудова лінійної емпіричної формули. Побудова квадратичної емпіричної залежності. Побудова емпіричних формул найпростіших нелінійних залежностей.

Перелік рекомендованої літератури

1. Задачин В. М. Чисельні методи : навч. посіб. / В. М. Задачин, І. Г. Конюшенко. – Харків : Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2014. – 180 с.
2. Ляшенко Б. М. Методи обчислень: навч.-метод. посіб. / Б. М. Ляшенко, О. М. Кривонос, Т. А. Вакалюк. – Житомир : Вид-во ДЖУ, 2014. – 228 с.
3. Копча-Горячкіна Г. Є. Чисельні методи в інформатиці: навч.-метод. посіб. Ч. 1 / Г. Є. Копча-Горячкіна. – Ужгород : Вид. Закарпат. держ. ун-ту, 2011. – 76 с.
4. Лазарєв Ю. Ф. Моделювання на ЕОМ : навч. посіб. / Ю. Ф. Лазарєв. – К.: Політехніка, 2007. – 290 с.

5. Стеценко І. В. Моделювання систем : навч. посіб. / І. В. Стеценко; М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. – Черкаси : ЧДТУ, 2010. – 399 с. – ISBN 978-966-402-073-9.

6. Лотиш В. В. Моделювання транспортних систем : конспект лекцій для студентів спец. 8.05020203 – Автоматика та автоматизація на транспорті (за видами транспорту) денної форми навчання [Електронний ресурс] / В. В. Лотиш ; Луцький НТУ. – Луцьк : Луцький НТУ, 2015. – 28 с. — Режим доступу: <http://eprints.kname.edu.ua/51057>

7. Дубовой В. М. Моделювання та оптимізація систем / В. М. Дубовой, Р. [та ін.] – Вінниця : ПП ТД «Удельвейс», 2017. – 804 с.

Орієнтовні питання для фахового іспиту

Запитання першого рівня складності

1. Надати визначення математичної моделі.
2. Які переваги обчислювального експерименту в порівнянні з натурним?
3. Які основні вимоги висуваються до чисельних методів?
4. Чим точні методи відрізняються від наближених чисельних методів?
5. Які види похибок існують у чисельних обчисленнях?
6. Що таке похибка округлення? Як вона впливає на результати чисельних методів?
7. У чому суть прямої задачі похибок?
8. У чому суть оберненої задачі похибок?
9. Які види похибок входять до складу повної похибки?
10. Що таке неусувна погрішність (похибка)?
11. Що таке усувна погрішність (похибка)?
12. Що таке абсолютна похибка наближеного числа?
13. Що таке відносна похибка наближеного числа?
14. Чим відрізняються точні та наближені методи розв'язання математичних задач?
15. У чому полягає суть ітераційних методів?
16. За яких умов системи лінійних алгебраїчних рівнянь має єдиний розв'язок?
17. За яких умов можна застосовувати метод оберненої матриці для розв'язання лінійних алгебраїчних рівнянь?
18. Які основні кроки методу Гауса для розв'язання системи лінійних алгебраїчних рівнянь?
19. За яких умов ітераційний процес пошуку розв'язку системи лінійних алгебраїчних рівнянь наближеними методами збігається?
20. Які рівняння називаються нелінійними?

21. Які функції називаються алгебраїчними?
22. Які функції відносять до трансцендентних?
23. У чому полягає суть графічного методу знаходження кореня у нелінійних задачах?
24. У чому полягає ідея методу послідовних наближень?
25. У чому полягає аналітичний метод знаходження наближеного кореня нелінійного рівняння?
26. Які чисельні методи уточнення наближеного кореня нелінійного рівняння вам відомі?
27. Що є умовою закінчення ітераційного процесу?
28. Що значить відокремити корені рівняння?
29. Що таке інтерполяція функції?
30. Що таке апроксимація функції?

Запитання другого рівня складності

1. Розкрити сутність аналітичного методу знаходження наближеного кореня нелінійного рівняння.
2. Які чисельні методи уточнення наближеного кореня нелінійного рівняння вам відомі.
3. Розкрити сутність геометричного методу половинного ділення для уточнення наближеного кореня нелінійного рівняння.
4. Розкрити сутність геометричного методу хорд для уточнення наближеного кореня нелінійного рівняння.
5. Розкрити сутність геометричного методу Ньютона (дотичних) для уточнення наближеного кореня нелінійного рівняння.
6. Розкрити сутність геометричного методу ітерацій для уточнення наближеного кореня нелінійного рівняння.
7. У чому полягає задача чисельного диференціювання?
8. Розкрити сутність методу скінчених різниць для розв'язання задачі чисельного диференціювання.
9. Розкрити сутність чисельного інтегрування методом прямокутників.
10. Розкрити сутність чисельного інтегрування методом трапецій.
11. Розкрити сутність чисельного інтегрування методом парабол (Сімпсона).
12. У чому полягає задача Коші для звичайних диференціальних рівнянь.
13. Що є розв'язком диференціального рівняння?
14. Що таке частинний розв'язок диференціального рівняння?
15. Які задачі виникають при інтерполюванні функцій заданих таблично?
16. Розкрити сутність методу найменших квадратів.



ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова Приймальної комісії,
Голова Комісії з реорганізації ДУІТ

Олександр ГРИЩУК

2025 р

КРИТЕРІЇ

**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 «Автоматизовані системи
технологічного зв'язку»)**

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

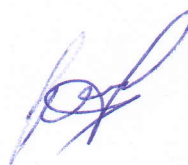
Відповідь на кожне запитання першого рівня складності (запитання з 1-го по 10-е, які передбачають вибір вступником правильного варіанта відповіді із наведених у білеті 4 варіантів відповіді, із яких тільки один правильний) оцінюють у 2 бали (якщо вибрано правильний варіант відповіді) або 0 балів (якщо 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	<p>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.</p> <p>Як правило, таку оцінку отримує вступник, який відповів на запитання не менше ніж на 90 %.</p> <p>Відповідь оцінюють у 20 балів тільки за умови надання вичерпної відповіді на запитання.</p>
11–15	<p>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.</p> <p>Як правило, таку оцінку отримує вступник, який відповів на запитання на 70–90 %.</p>
6–10	<p>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.</p> <p>Як правило, таку оцінку отримує вступник, який відповів на запитання на 50–70 %.</p>
1–5	<p>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.</p> <p>Як правило, таку оцінку отримує вступник, який відповів на запитання менше ніж на 50 %.</p>
0	<p>Відповідь не надано або надана відповідь не відповідає поставленому запитанню.</p>

Оцінку фахового іспиту від 100 до 119 балів вважають незадовільною.

Голова фахової
атестаційної комісії
канд. тех. наук, доцент
24 березня 2025 р.



Галина ГОЛУБ

ДОДАТОК А
ФОРМА БІЛЕТА ФАХОВОГО ІСПИТУ

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Голова Приймальної комісії

ФАХОВИЙ ІСПИТ

Освітній ступінь магістра

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

*Освітньо-професійна програма «Автоматизовані системи технологічного
зв'язку»)*

Білет № ____

Запитання I рівня складності

Запитання та варіанти відповідей	Позна- чення вступнико- м 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 Київського інституту залізничного транспорту _____ 20 __ року, протокол № _____

Голова фахової атестаційної комісії

_____ 20 __ р.