

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО

СХВАЛЕНО

Вченою радою КрНУ
від 26 квітня 2024 року
протокол № 9

ЗАТВЕРДЖЕНО

наказом ректора КрНУ
від 26 квітня 2024 р. № 71-1

ПРОГРАМА

фахового іспиту

при вступі на навчання для здобуття освітнього ступеня магістра
за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерна інженерія»
спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія»



2024 рік

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО: робочою групою зі спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» (освітньо-професійна програма «Комп'ютерна інженерія») Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: проф. Гученко М. І.,
ст. викл. Юдіна А. Л.,
асист. Коростельов А. С.

Розглянуто на засіданні кафедри комп'ютерної інженерії та електроніки
«05» квітня 2024 року, протокол № 8

Обговорено та затверджено вченою радою інституту електричної інженерії та
інформаційних технологій
«22» квітня 2024 року, протокол № 6

Розглянуто на засіданні Приймальної комісії
«25» квітня 2024 року, протокол № 5

ВСТУП

Приймальна комісія Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського (далі КрНУ) допускає до участі у фаховому іспиті при вступі на навчання для здобуття освітнього ступеня магістра за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерна інженерія» спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» вступників, вступників, які здобули раніше освітній ступень бакалавра або освітній ступень магістра (освітньо-кваліфікаційний рівень спеціаліста).

МЕТА ФАХОВОГО ІСПИТУ

Метою фахового іспиту є перевірка здатності до опанування освітньо-професійної програми «Комп'ютерна інженерія» спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» другого (магістерського) рівня вищої освіти на основі здобутих раніше компетентностей.

ВИМОГИ ДО РІВНЯ ПІДГОТОВКИ ВСТУПНИКІВ

Вступник має виявити базові знання з теорії та практики дисциплін, що виносяться на фаховий іспит: інженерія комп'ютерних систем, мережі та обмін даними, інженерія програмного забезпечення.

Вступник має знати функціональну та структурну організацію ЕОМ, принципи логічної та структурної організації процесорів, основні топології і стеки протоколів комп'ютерних мереж, принципи організації взаємодії між програмним та апаратним забезпеченням комп'ютера, принципи функціонування багатозадачних середовищ; виконувати організацію обчислень в комп'ютерних системах, розробляти системні програмні модулі для перемикання обчислювальних процесів, розподілу ресурсів обчислювальної системи з використанням внутрішньої інформаційної бази даних операційної системи; вибирати та розробляти архітектури мультипроцесорних систем з розподілом функцій програмних і апаратних засобів; будувати локальні мережі за стандартами фізичного та каналного рівнів.

Вступник повинен продемонструвати навички творчого, критичного погляду на поставлені практичні завдання та розробки обґрунтованих пропозицій щодо їх розв'язання.

ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ ФАХОВОГО ІСПИТУ

1. ІНЖЕНЕРІЯ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ
2. МЕРЕЖІ ТА ОБМІН ДАНИМИ
3. ІНЖЕНЕРІЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

ПИТАННЯ З «ІНЖЕНЕРІЯ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ»

1. Базові поняття і терміни комп'ютерних систем (КС).
2. Способи побудови КС.
3. Основні характеристики і параметри КС.
4. Чинники, що визначають принципи організації ЕОМ.
5. Області застосування обчислювальної техніки і основні типи ЕОМ.
6. ЕОМ загального призначення, малі ЕОМ, мікропроцесори і мікро-ЕОМ.
7. Поняття про архітектуру та структуру ЕОМ.
8. Принцип дії ЕОМ.
9. Апаратні і програмні засоби реалізації алгоритмів.
10. Загальна класифікація обчислювальних машин.
11. Основні шляхи підвищення продуктивності ЕОМ.
12. Класифікація архітектур ЕОМ.
13. Короткий огляд архітектур SISD, SIMD, MISD, MIMD, RISC, CISC.
14. Зв'язок між функціональною та структурною організацією ЕОМ.
15. Узагальнена структура ЕОМ.
16. Загальний огляд підсистеми обробки, підсистеми пам'яті, підсистеми вводу/виводу та підсистеми управління й обслуговування.
17. Логічна структура центрального процесора (ЦП).

18. Структурна схема процесора.
19. Характеристики процесора.
20. Регістрові структури ЦП. Центральний пристрій управління (ЦПУ) з жорсткою логікою та з мікропрограмною логікою.
21. Процедура виконання команд.
22. Призначення та класифікація ЦПУ.
23. Арифметико-логічний пристрій (АЛП).
24. Структура та класифікація АЛП.
25. Методи підвищення швидкодії АЛП.
26. Принципи організації підсистеми вводу/виводу.
27. Канали та інтерфейси вводу/виводу.
28. Формати команд ЕОМ.
29. Класифікація способів адресації за наявністю адресної інформації в команді, за кратністю звернення до пам'яті та за способом формування виконавчих адрес комірок пам'яті.
30. Відносна та стекова адресація.
31. Організація внутрішньої пам'яті процесора.
32. Оперативна пам'ять (ОП) і методи управління ОП.
33. Методи управління пам'яттю без використання дискового простору (без використання зовнішньої пам'яті).
34. Розподіл пам'яті фіксованими розділами. Розміщення пам'яті переміщуваними розділами.
35. Організація віртуальної пам'яті. Сторінковий розподіл. Сегментний розподіл.
36. Сторінково-сегментний розподіл. Свопінг.
37. Типова структура кеш-пам'яті та методи її організації.
38. Способи розміщення даних в кеш. Прямий розподіл, Повністю та частково асоційований розподіл, розподіл секторів.
39. Способи побудови КС. Характеристики і параметри КС.
40. Типи та особливості багатопроцесорних обчислювальних систем.

41. Поняття паралелізму обробки інформації в КС.
42. Принципи організації розпаралелювання в КС.
43. Типи паралелізму КС. Паралелізм незалежних гілок.
44. Конвеєрна обробка інформації в КС.
45. Огляд існуючих топологій КС.
46. Комп'ютерні системи класу SIMD.
47. Комп'ютерні системи класу MIMD.
48. SMP- і MPP-архітектури. Гібридна архітектура (NUMA).
49. Організація когерентності багаторівневої ієрархічної пам'яті.
50. Асоціативні, матричні та конвеєрні процесори.
51. PVP-архітектура. Кластерна архітектура.
52. Приклади архітектур кластерних обчислювальних систем. Кластерні обчислювальні системи сімейства SGI Altix.
53. Операційні системи для кластерних систем: Windows Compute Cluster Server 2003.
54. Програмна віртуалізація (динамічна, паравіртуалізація).
55. Апаратна віртуалізація.
56. Віртуалізація на рівні операційної системи. Області застосування віртуалізації.
57. Віртуальні машини (віртуалізація серверів, віртуалізація робочих станцій). Віртуалізація ресурсів і додатків.
58. Моделі обслуговування та існуючі рішення хмарних обчислень.
59. Моделі розгортання та існуючі технології хмарних обчислень.
60. Недоліки хмарних обчислень.
61. Основні види сучасного програмного забезпечення. Характерні риси сучасних програмних систем.
62. Сучасні платформи для розробки програм.
63. Характеристики, властивості та якості програмних продуктів.
64. Класичні елементи технологій програмування.
65. Поняття про SOA та SAAS.

66. Архітектури типу «файл-сервер», «клієнт-сервер», багаторівневий «клієнт-сервер».
67. Архітектура розподілених комп'ютерних систем. Сервіс-орієнтована архітектура.

ПИТАННЯ 3 «МЕРЕЖІ ТА ОБМІН ДАНИМИ»

1. Визначення комп'ютерної мережі (КМ), Призначення комп'ютерної мережі.
2. Топології фізичних зв'язків.
3. Глобальні, локальні та муніципальні мережі.
4. Мережі відділів, кампусів та корпоративні мережі.
5. Базові топології комп'ютерних мереж.
6. Повторювачі, концентратори. Мости, комутатори, маршрутизатори.
7. Логічна та фізичні топології.
8. Логічна структуризація мережі.
9. Основні групи мережних кабелів. Коаксіальний кабель.
10. Передача сигналу. Немодульована і модульована передача.
11. Плата мережного адаптера. Архітектури шини даних.
12. Мережна архітектура Ethernet.
13. Мережна архітектура Ethernet 10BaseT.
14. Мережна архітектура Ethernet 10Base2.
15. Мережна архітектура Ethernet 10Base5.
16. Мережна архітектура Ethernet 10BaseFL.
17. Мережна архітектура Ethernet 100 VG-AnyLAN.
18. Мережна архітектура FastEthernet.
19. Мережна архітектура GigabitEthernet.
20. Мережна архітектура Token Ring.
21. Поняття «Відкрита система». Багаторівневий підхід. Протокол.

22. Фізична передача по лініям зв'язку. Характеристика ліній зв'язку: діапазон пропускання, затухання, завадостійкість, пропускна здатність, достовірність передачі даних.
23. Стандарти кабелів.
24. Методи передачі даних на фізичному рівні.
25. Методи передачі даних на каналному рівні.
26. Багаторівнева структура стеку TCP/IP. Рівень міжмережевої взаємодії. Основний і прикладний рівні. Рівень мережених інтерфейсів.
27. Комунікаційні пристрої. Принципи роботи та апаратне забезпечення модемів.
28. Прискорення IP-маршрутизації. Протоколи IP, NHRP, MPOA. Протокол IPv6.
29. Глобальні мережі. Технології передачі даних. Цифровий зв'язок.
30. Передача даних через глобальні обчислювальні мережі. Набір протоколів X.25. Frame Relay. xDSL.
31. Цифрова мережа комплексних послуг (ISDN). Комунікаційні служби ATM. Вимоги до мережі.
32. Мережні операційні системи. Основні параметри, програмне забезпечення, багатозадачність. Мережна операційна система UNIX.
33. Основні концепції систем баз даних: модель даних; мова запитів; транзакція; ACID-властивості транзакції, індексування; резервне копіювання та відновлення; розподіленість та реплікація даних; безпека даних.
34. Створення моделі даних для інформаційної системи. Концептуальна, логічна, фізична моделі даних; ER-модель; нотації ER-моделей.
35. Нормалізація даних: основні нормальні форми (1NF, 2NF, 3NF, BCNF, 4NF). Ключі.

36. Основні операції реляційної алгебри: відбір (selection), проєкція (projection), об'єднання (union), перетин (intersection), різниця (difference), декартовий добуток (cartesian product), об'єднання за атрибутом (Join), ділення (Division).
37. Реляційні бази даних: особливості організації та зберігання даних у реляційних базах даних; основні характеристики реляційних баз даних; DBMS (Database Management System) (СУБД).
38. Мова SQL (structured query language) та мови DDL (Data Definition Language), DML (Data Manipulation Language), DCL (Data Control Language), TCL (Transaction Control Language).
39. Особливості, переваги і недоліки моделей напівструктурованих і неструктурованих баз даних: моделі даних Ключ-значення (Key-Value), Документо-орієнтовані (Document-Oriented), Стовпцево-орієнтовані (Column-Family), Графові (Graph), Масив-орієнтовані (Array-Based).

ПИТАННЯ З «ІНЖЕНЕРІЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ»

1. Компоненти режиму користувача Windows NT.
2. Компоненти режиму ядра Windows NT.
3. Організація системи переривань і механізми захисту.
4. Програмні файли Windows NT.
5. Програмний інтерфейс Win API.
6. Програмний інтерфейс Native API.
7. Категорії об'єктів, що мають дескриптори безпеки, дескриптори безпеки Windows NT, функції доступу до дескрипторів безпеки.
8. ACL, SID, LUID і функції для роботи з ними.
9. Маркер доступу, компоненти й бази дані системи захисту Windows NT, алгоритми визначення прав доступу.
10. Організація пам'яті. Засоби керування віртуальною пам'яттю.
11. Ділянки пам'яті, що розподіляються динамічно (купи).

12. Файлові системи. Засоби API для роботи із зовнішньою пам'яттю.
13. Файли, що відображені в пам'ять. Когерентність файлів відображуваних на пам'ять.
14. Асинхронні операції з файлами.
15. Поняття «процес» і «потік».
16. Планування потоків. Рівні пріоритетів процесів і потоків.
17. Отримання інформації про процеси і потоки.
18. Створення та знищення дочірніх процесів. Знищення не дочірніх процесів.
19. Організація взаємодії поміж процесами за допомогою файлів, що відображені в пам'ять, іменованих та неіменованих каналів, поштових слотів.
20. Внутрішня структура потоку.
21. Запуск та завершення потоків. Припинення й поновлення потоків.
22. Механізм APC і керування APC-чергами.
23. Пул потоків.
24. Завершенням асинхронних запитів введення/виведення: сигналізація об'єкта ядра, що керує пристроєм, сигналізація об'єкта ядра, що керує повідомленнями, сповіщальне введення/виведення, порти завершення введення/виведення.
25. Об'єкти синхронізації.
26. Синхронізація потоків за допомогою критичних секцій та Windows-повідомлень. Рекурсивний вхід у критичну секцію.
27. Синхронізація процесів і потоків за допомогою м'ютексів та семафорів.
28. Суть механізму обробки виключень.
29. Фінальні й внутрішньо потокові обробники виключень.
30. Зчеплення в ланцюжок внутрішньо поточкових оброблювачів виключень.

31. Розкручування стека у фінальних і внутрішньо потокових оброблювачах виключень.
32. Відновлення після усунення причини виключення.
33. Векторна обробка виключень.
34. Обробка виключень у багато потокових додатках.
35. Впровадженням DLL в адресний простір цільового процесу з використанням реєстру, за допомогою пасток, шляхом створення віддалених потоків, модифікацією контексту потоків цільового процесу, за допомогою черги асинхронних процедурних викликів.
36. перехоплення API-викликів методом сплайсінгу коду DLL і методом модифікації IAT додатку і DLL, що експортують для нього функції.
37. Призначення реєстру. Ключі, значення та типи реєстру.
38. Структура та організація реєстру. Призначення основних гілок реєстру.
39. Пошук у реєстрі. Додавання й видалення ключів або значень.
40. Інфраструктура процесів-сервісів Windows NT.
41. Структура додатків сервісних процесів Windows NT.
42. Контроль поточного стану служби з боку SCM (Service Control Manager).
43. Сповіщення про поточний стан для організації взаємодії з SCM. Коди повідомлень і керуючі коди запитів операцій.
44. Коди, що потребують сповіщення про поточний стан. Сценарії сповіщення про поточний стан.
45. Контексти безпеки виконання служб і захист об'єктів ядра.
46. Обмеженість можливостей мережевої взаємодії для служб, що виконуються в контексті захисту облікового запису LocalSystem.
47. Реалізація діалогового режиму служби та інтерфейсу користувача.
48. API Windows Socket і модель OSI. Версії WinSock і протоколи, що підтримуються WinSock.

49. Поточкові і датаграмні сокети. Ініціалізація WinSock і створення сокета: імена, адресація і порядок байтів, номери портів.
50. Блокуючий і не блокуючий режим сокета.
51. Моделі введення/виведення сокетів.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Комп'ютерні системи. Навч. посібник /Методичні указівки для виконання лабораторних робіт з дисципліни «Комп'ютерні системи » //Луцький Г., Русанова О. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 28 с. Електронний ресурс
2. Інженерія програмного забезпечення: лабораторний практикум. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «інженерія програмного забезпечення» [Електронний ресурс] : Методичні вказівки. для студ. Спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» / уклад.: А. І. Антонюк, А. О. Болдак. – КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 512 Кбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 51 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/52000>
3. Системне програмування. Програмування на асемблері: комп'ютерний практикум [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. освітньої програми «Комп'ютерні системи та мережі» спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: В. М. Порєв. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,2 МБайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 146 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/51573>
4. Комп'ютерні мережі : підручник / Азаров О.Д., Захарченко С.М., Кадук О.В. та ін. — Вінниця : ВНТУ, 2020. — 378 с.
5. Комп'ютерні мережі. Книга 1 : [навч. посіб.] / Микитишин А.Г., Митник М. М., Стухляк П. Д., Пасічник В. В. — Львів : «Магнолія 2006», 2021. — 256 с. : іл.
6. Комп'ютерні мережі. Книга 2 : [навч. посіб.] / А. Г. Микитишин, М. М. Митник, П. Д. Стухляк, В. В. Пасічник. — Львів : «Магнолія 2006», 2021. — 328 с. : іл.
7. Комп'ютерні мережі Частина 1: навчальний посібник: навч. посіб. / Б. Ю. Жураковський, І.О. Зенів. –Київ : КПІ ім.Ігоря Сікорського, 2020. – 336 с.
8. Комп'ютерні мережі : навчальний посібник [Електронне видання] / О. В. Задерейко, Н. І. Логінова, А. А. Толокнов. – Одеса : Фенікс, 2022. – 249 с.

– URL: <http://dspace.onua.edu.ua/handle/11300/19423>

9. Mark Russinovich, David Solomon, Alex Ionescu. Windows Internals. Part 2., 6th edition. Publisher(s): Microsoft Press. ISBN: 978-0-7356-6587-3. Release date: 2019.

10. Системне програмування: навч. посіб. / Галісеєв Г. В. – К.: Університет «Україна», 2019. – 113 с.

11. Інженерія програмного забезпечення: Посібник для студентів вищих навчальних закладів / І. Л. Бородкіна, Г. О. Бородкіна. – К.: Центра учбової літератури, 2021. – 204 с.

12. Кіберфізичні системи: технології збору даних [Текст]: монографія - О.Ю. Бочкарьов, В.А. Голембо, Я.С. Парамуд, В.О. Яцук. За редакцією професора А.О. Мельника. Львів: “Магнолія 2006”, 2024. – 176 с.

13. Кіберфізичні системи: багаторівнева організація та проектування [Текст]: монографія - А.О. Мельник, В.А. Мельник, В.С. Глухов, А.М. Сало. За редакцією професора А.О. Мельника. Львів: “Магнолія 2006”, 2024. – 238 с.

14. Зілінський Ю. В., Перекрест А. Л., Юдіна А. Л. Системне програмування. Програмування на асеблері: навчальний посібник. Кременчук: Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського, 2023. – 258 с.

СТРУКТУРА ОЦІНКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАТЬ ВСТУПНИКІВ

Екзаменаційний білет фахового іспиту включає вісім завдань трьох рівнів складності: простого, середнього та підвищеного. Складність завдань визначається кількістю логічних кроків, які повинен виконати вступник у процесі їх розв'язання. На роботу з цими завданнями відведена одна година.

Перша група – чотири завдання простого рівня складності, розв'язання яких потребує від вступників стандартного застосування програмного матеріалу за відомими алгоритмами та зразками.

Максимальна оцінка кожного з цих завдань – один бал.

Завдання першої групи з вибором однієї правильної відповіді (варіанти відповіді подані українським буквеним списком: А; Б; В; Г). Наявність у бланку відповідей більше однієї відмітки, виправлення варіанту відповіді або відсутність відмітки визначається як неправильна відповідь і оцінюється в нуль балів.

Друга група – два завдання середнього рівня складності, розв'язання яких потребує від вступників уміння аналізувати ситуацію та виконувати нескладні операції розв'язання.

Максимальна оцінка кожного з цих завдань – один бал.

Усі завдання цієї групи є завданнями відкритої форми з короткою відповіддю (розв'язання й обґрунтування одержаної відповіді). Виконання завдання оцінюється в один бал.

Невиконання завдання – відсутність кінцевої відповіді, оцінюється в нуль балів.

Третя група – два завдання підвищеного рівня складності, розв'язання яких розкриває здатності робити висновки, логічно і математично міркувати, обґрунтовувати свої дії та чітко формулювати їх.

Максимальна оцінка кожного з цих завдань – три бали.

Усі завдання цієї групи є завданнями відкритої форми з розгорнутою відповіддю (повне розв'язання й обґрунтування одержаної відповіді). Розв'язання завдань повинно містити послідовні логічні судження та пояснення, необхідні посилання на відповідні факти, з яких випливає конкретне твердження. Всі розв'язання мають бути чіткими, конкретними, достатньо ілюстрованими.

Три бали виставляються, якщо вступник розв'язав завдання повністю і правильно та надав обґрунтування одержаної відповіді.

Два бали виставляється, якщо вступник не закінчив розв'язання, виконавши більше половини логічних кроків, або не розкрив повністю сутність відповіді.

Один бал виставляється, якщо вступник не закінчив розв'язання, виконавши не менше половини логічних кроків, та не одержав кінцевого результату.

Нуль балів виставляється у всіх інших випадках.

Оцінки, виставлені за кожне завдання фахового іспиту, сумуються.

Максимальна сума балів за всі завдання фахового іспиту – дванадцять балів.

Бали, отримані за виконання завдань фахового іспиту, переводяться в шкалу від 100 до 200 балів за таблицею 1.

Таблиця 1 – Таблиця переведення балів фахового іспиту в шкалу від 100 до 200 балів

Тестовий бал	Бал за шкалою 100–200
3	100
4	107
5	114
6	121
7	126
8	131
9	134
10	137
11	140
12	143
13	145
14	147
15	148
16	150

Тестовий бал	Бал за шкалою 100–200
17	151
18	152
19	153
20	155
21	157
22	159
23	163
24	167
25	171
26	175
27	181
28	187
29	193
30	200

На бланку відповідей (нижче останнього запису вступника) проставляється (цифрами та прописом) сумарна кількість балів та оцінка за фаховий іспит, яка засвідчується підписами членів фахової атестаційної комісії, які перевіряли роботу. Роботи, оцінені балами 0-80 або 180-200,

додатково перевіряються головою фахової атестаційної комісії та засвідчуються його підписом.

Приклад оформлення

Сумарна кількість балів 11 (одинадцять)

Оцінка за іспит 190 (сто дев'яносто)

Члени комісії _____

На першій сторінці бланку відповідей вгорі справа проставляється (цифрами та прописом) лише оцінка за фаховий іспит, яка засвідчується підписами членів фахової атестаційної комісії, які перевіряли роботу.