

Затверджую

Голова приймальної комісії

НУ «Запорізька політехніка»

проф. Віктор ГРЕШТА

« 28 » квітня 2023 року

ПРОГРАМА

фахового іспиту для абітурієнтів, які вступають до НУ «Запорізька політехніка» на навчання за освітнім ступенем «магістр» на основі НРК6, НРК7 за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія» (ОП «Комп'ютерні системи та мережі» та ОП «Спеціалізовані комп'ютерні системи»).

Для оцінки знань абітурієнтів на фаховому іспиті фаховою атестаційною комісією розроблені критеріально-орієнтовані тестові завдання, які дозволяють встановити рівень сформованості компетентностей необхідних для засвоєння змісту навчання за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія» (ОП «Комп'ютерні системи та мережі» та ОП «Спеціалізовані комп'ютерні системи») ступеня «магістр».

Фаховий іспит може проводитись очно та/або дистанційно із використанням інформаційного сервісу «Система дистанційного навчання» НУ «Запорізька політехніка» (за заявою вступника). При проведенні в дистанційному форматі обов'язковою є процедура візуальної ідентифікації вступника, здійснюється відеофіксація іспиту.

Вступники повинні знати і вміти:

- фундаментальні принципи програмування на мовах Асемблер, С/С++, Java; використовувати засоби сучасних мов програмування для створення програмних продуктів;
- арифметико-логічні основи комп'ютерів, застосовувати комп'ютерну логіку при проектуванні блоків комп'ютерів різної архітектури та призначення;
- характеристики комп'ютера на архітектурному та структурному рівнях, структуру даних, способи адресації команд, основи складання мікроалгоритмів і мікропрограм;
- принципи роботи та структурні схеми основних пристроїв комп'ютера; класифікацію комп'ютерів, апаратне забезпечення, типи корпусів та стандартні інтерфейси;
- фундаментальні принципи системного програмування, методи та засоби розробки системних програм, налаштувати, експлуатувати та оптимізувати роботу операційних систем і системного програмного забезпечення;
- принципи організації сучасних комп'ютерних мереж різної архітектури та призначення, використовувати їх при проектуванні, розробці та експлуатації мереж;

- призначення САПР комп'ютерних систем (КС), їх структури та склад програмного забезпечення, задачі, моделі та методи на різних рівнях автоматизованого проектування КС;
- принципи проектування баз даних з різною структурною організацією;
- базові принципи сучасних WEB-технологій, проектувати та програмно реалізовувати клієнтські (front-end) та серверні (back-end) частини архітектури WEB-систем;
- знати та використовувати методи розрахунку основних параметрів надійності окремих приладів, комп'ютерних систем та мереж, комп'ютерних інформаційних центрів;
- розробляти паралельні алгоритми, програмувати процеси, організувати взаємодію процесів, розробляти і тестувати паралельні і розподілені програми;
- застосовувати методи і засоби забезпечення безпеки програм і даних при проектуванні та експлуатації комп'ютерних систем та мереж (КСМ);
- застосовувати технології та інструментальні засоби проектування для створення програмних систем;
- пояснювати і застосовувати поняття і терміни комп'ютерної інженерії.

При підготовці завдань комісія виділила такі основні розділи з переліком тем:

1. Архітектура комп'ютерів:

- Архітектура фон Неймана. Системи команд. Структура і формати команд, етапи їх виконання. Призначення, класифікація та характеристики процесорів.
- Багаторівнева пам'ять комп'ютерів. Робота процесора з зовнішніми пристроями.
- Архітектура засобів вводу-виводу інформації.
- Особливості архітектури мобільних платформ різного призначення.

2. Комп'ютерна схемотехніка:

- Елементна база комп'ютерів.
- Архітектура МП 80486, Pentium, МП ADSP. Архітектура процесора Atmel AVR ATmega. RISC-процесори та їх архітектура.
- Адресний простір. Способи адресації операндів.
- Оперативна пам'ять: архітектура та принципи управління. Система переривань та її характеристики. Динамічний розподіл пам'яті. Організація віртуальної пам'яті.

3. Системне програмне забезпечення:

- Склад системного програмного забезпечення та класифікація операційних систем.

- Різновиди мультизадачності, процеси та потоки. Реальний та захищений режими адресації. Оперативна пам'ять в мультизадачному режимі.
- Алгоритми заміщення сегментів та сторінок у віртуальній пам'яті.
- Структура жорсткого диску. Оптимізація роботи з жорстким диском.
- Особливості файлових систем FAT, HPFS, NTFS.
- Керування процесами в операційних системах, їх стани та переходи.
- Основні режими введення-виведення.

4. Системне програмування:

- Структура системних областей пам'яті (MS-DOS).
- Програмування дискової підсистеми комп'ютера (MBR, Partition Table, FAT12/16/32) та відеосистеми (CGA, EGA, VGA). Особливості програмування текстового та графічного режимів відеоадаптера.
- Робота з маніпулятором миші (MS-DOS, MS-Windows). Обробка переривань.
- Структура Windows-програми, призначення складових частин (Головна функція Windows-програми, її прототип та призначення параметрів. Створення вікна. Призначення та структура головної функції вікна. Цикл обробки повідомлень).
- DLL-бібліотеки, динамічний експорт і імпорт функцій у середовищі MS-Windows.

5. Системна інтеграція і оптимізація засобів комп'ютерної техніки:

- Конструктиви персональних комп'ютерів. Типи корпусів. Форм-фактор материнської плати. Системні та локальні шини, основні характеристики.
- Шини USB, Firewire (IEEE 1394), PCI, PCI-E, основні характеристики.
- Проблема охолодження процесорів. Характеристики систем охолодження.
- Flash BIOS, запис версій BIOS. Стандарт IEEE 1284-1994, фізичний та електричний інтерфейси. COM-порт, стандарти RS-232C, RS-423A, RS-422A, RS-485.
- Характеристики сучасних жорстких дисків. Інтерфейси жорстких дисків в IBM PC, їх особливості. Redundant Array of Inexpensive Disks: (RAID - масиви).
- Характеристики сучасних принтерів, сканерів.

6. Комп'ютерні мережі:

- Архітектура і стандартизація комп'ютерних мереж. Модель OSI та стек TCP/IP.
- Лінії зв'язку: характеристики DTE, DCE та фізичного середовища. Методи кодування даних. Мережне обладнання: класифікація та функції.

- Особливості комутації. Технології каналного рівня та їх специфікації. Технології первинних мереж PDH, SDH, DWDM та OTN.
- Адресація в комп'ютерних мережах. Протоколи та служби: IPv4, IPv6, ARP, NAT (PAT), DHCP і DNS. Віртуальні локальні мережі (VLAN). IP-маршрутизація, протоколи RIP, OSPF та BGP. Протоколи транспортного рівня UDP та TCP.

7. Комп'ютерні системи:

- Комп'ютерні системи (КС) класів SISD, SIMD, MISD та MIMD.
- Організацію пам'яті в КС. Структурні аспекти побудови відмовостійких КС.
- Основи мов програмування Java та C++.
- Технології RMI (Remote Method Invocation) та JMS (Java Message Service).
- Сервлет-технологію Java та моделі JMS-повідомлень.
- Сторінки, теги та вбудовані об'єкти JSP (Java Server Pages).
- Розподілені комп'ютерні системи та Web-сервіси.

8. Програмування:

- Основні типи даних та оператори мови C++. Одновимірні та багатовимірні масиви. Показчики. Масиви динамічної пам'яті. Структури, об'єднання та їх бітові поля.
- Поняття функції в мові C++. Функції з параметрами, що замовчуються та зі змінним числом параметрів. Перевантаження функцій, шаблони і показчики.
- Функції роботи з файлами. Введення/виведення даних різного типу у файл/з файлу.
- Поняття класу, компоненти, функції та доступ до членів класу. Конструктори та деструктори. Статичні члени класу та дружні функції. Перевантаження операцій. Наслідування класів. Множинне наслідування. Віртуальні функції. Абстрактні класи.

9. Паралельні та розподілені обчислення:

- Векторні, паралельні, конвеєрні системи. Класифікація Флінна комп'ютерних систем. Основні характеристики паралельних алгоритмів: ступінь паралелізму, прискорення, ефективність. Закон Амдала. Методи логарифмічного здвоєння та рекурсивного подвоєння. Методи паралельного множення матриць.
- Стандарт MPI, основні функції для організації паралельних програм: ініціалізації та завершення паралельної програми, визначення рангу процесу, визначення загального числа процесів.
- Функції двохточкового обміну. Функції колективного обміну: розподілення, ширококомовної розсилки, збору, приведення та сканування.
- Функції управління групами і комунікаторами.

10. Організація баз даних:

- Реляційна модель баз даних. Функціональні залежності між атрибутами відношення. Нормалізація. Нормальні форми відношень. Послідовність нормалізації відношень. Типи зв'язку між відношеннями у базі даних.
- Інфологічне моделювання бази даних, уявлення та послідовність реалізації.
- Основні операції реляційної алгебри. Прості та вкладені запити на мові SQL. Оператори змінення записів у базі даних на мові SQL.

11. Захист інформації у комп'ютерних системах:

- Властивості інформації. Класифікація загроз інформації. Рівні захисту інформації в комп'ютерних мережах. Законодавчий рівень захисту інформації.
- Криптографічний захист інформації. Стандарти симетричного шифрування даних.
- Системи ідентифікації та аутентифікації. Парольна система. Вимоги до паролів.
- Методи та засоби захисту від віддалених мережових атак.

12. Надійність комп'ютерних систем:

- Основні визначення та терміни теорії надійності.
- Показники надійності нерезервованих та резервованих комп'ютерних приладів та систем. Залежність надійності від часу, її основні математичні моделі.

13. Технології проектування комп'ютерних систем:

- Методологія та системи проектування КС. Загальна характеристика САПР КС.
- Системне, функціональне, технічне та конструкторське проектування.
- Математичні моделі елементів електронних пристроїв.
- Програми схемотехнічного моделювання.
- Ієрархія конструктивів. Компоновка. Розміщення. Трасування.

14. Сучасні Інтернет-технології:

- Базові поняття WEB-технологій - DOM (Document Object Model) та MVC (Model-View-Controller).
- Призначення та основи мов: гіпертекстової розмітки HTML, каскадних таблиць стилів CSS, сценаріїв JavaScript та сценаріїв PHP.
- Особливості інших поширених WEB-технологій (AJAX, ASP, JSP, Python, Ruby).
- Основні інструментальні засоби автоматизації створення WEB-систем (бібліотеки, фреймворки, CMS-системи). Основи SEO-оптимізації WEB-сайтів.

15. Інженерія програмного забезпечення:

- Міжнародні стандарти та основні поняття програмної інженерії, у т.ч.: життєвий цикл, якість, верифікація, валідація, специфікація, тестування, моделювання ПЗ. Формалізація вимог до ПЗ; проектування архітектури ПЗ та інтерфейсу користувача. Моделі та методології розробки ПЗ, у т.ч.: каскадна, ітераційна, інкрементна, спіральна та V-модель.
- Менеджмент програмних проектів. Модель СММІ, рівень зрілості процесів. Методи забезпечення та контролю якості ПЗ. Метрики та характеристики складних масштабних проектів. Метрики Холстеда.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Оцінювання здійснюється за 100 бальною шкалою від 100 до 200 балів або ухвалюється рішення про негативну оцінку вступника («незадовільно»).

Кожний варіант тестів містить 30 завдань, які розподілені за трьома рівнями складності (по 10 завдань кожного рівня). Складність екзаменаційних завдань визначається, як правило, кількістю логічних кроків, які повинен виконати абітурієнт у процесі пошуку відповіді.

1-й рівень містить 10 завдань мінімального рівня складності, для відповіді на які достатньо орієнтуватися в фундаментальних принципах побудови сучасних комп'ютерів, теоретичних і практичних основах сучасного програмування, знати їх відповідність певним стандартам.

Правильна відповідь на кожне завдання цього рівня оцінюється двома балами.

2-й рівень, який містить 10 завдань середнього рівня складності, дозволяє з'ясувати рівень знань абітурієнта щодо проектування баз даних різної структурної організації та призначення, можливості використання засобів сучасних мов програмування для створення програмних продуктів, володіння методами та засобами розробки елементів системних програм.

Правильна відповідь на кожне завдання цього рівня оцінюється трьома балами.

3-й рівень містить 10 завдань підвищеної складності, відповідь на які вимагає володіння абітурієнтом методами і засобами: розробки паралельних алгоритмів та програмування процесів; проектування та адміністрування всіх видів комп'ютерних мереж; забезпечення безпеки програм і даних при проектуванні і експлуатації комп'ютерних систем і мереж.

Правильна відповідь на кожне завдання цього рівня оцінюється п'ятьма балами.

Отже, максимальна кількість балів, яку абітурієнт може отримати за правильно виконані завдання всіх трьох рівнів, складає 200 балів.

Вступник допускається до участі у конкурсному відборі для зарахування на навчання, якщо кількість отриманих балів становить більше ніж 100 балів.

У разі наявності в паперовій роботі більше однієї відміченої відповіді на кожне запитання, за це запитання виставляється нуль балів (окрім випадків, коли одна з відмічених відповідей на запитання закреслена, а інша зазначена акуратно та чітко).

Усі попередні кроки і міркування, що приводять до відповіді на завдання, абітурієнт виконує на чернетці. Перевірка цих записів екзаменаторами не передбачається. Екзаменатори перевіряють лише вірність закреслених відповідей серед запропонованих на кожне завдання варіантів А, Б, В, Г, Д, Е в листі відповіді.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Head First. Програмування на JavaScript / Фрімен Ерік, Робсон Елізабет / Пер. з англ. Г. Якубовська. - Харків : ВД «Фабула», 2022. - 672 с.
2. Микитишин А.Г. Комп'ютерні мережі. Книга 1 [навчальний посібник] / А.Г. Микитишин, М.М. Митник, П.Д. Стухляк, В.В. Пасічник - Львів, «Магнолія 2006», 2017. - 256 С.
3. Микитишин А.Г. Комп'ютерні мережі. Книга 2 [навчальний посібник] / А.Г. Микитишин, М.М. Митник, П.Д. Стухляк, В.В. Пасічник - Львів, «Магнолія 2006», 2017. - 328 с.
4. Бабич М.П., Жуков І.А. Комп'ютерна схемотехніка: Навчальний посібник. – Київ.: «МК-Прес», 2004. – 412 с.
5. Боллох В. Ф., Данько В. Г. Основи електроніки і мікропроцесорної техніки: Навч. посібник. – Харків: НТУ «ХПІ», 2011. – 257 с.
6. Мінухін С. В. Комп'ютерні мережі. Загальні принципи функціонування комп'ютерних мережах / С. В. Мінухін, С. В. Кавун, С. В. Знахур. - Харків : Вид. ХНЕУ, 2008. - 256 с
7. Комп'ютерні мережі: підручник / Азаров О.Д., Захарченко С.М., Кадук О.В., Орлова М.М., Тарасенко В.П. - Вінниця: ВНТУ. - 2020. - 378 с.
8. Горбатий І. В. Телекомунікаційні системи та мережі. Принципи функціонування, тех-нології та протоколи / І. В. Горбатий, А. П. Бондарев. - Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2016. - 336 с.
9. Казимир В. В. Проектування комп'ютерних систем на основі мікросхем програмованої логіки: монографія / С. А. Іванець, Ю. О. Зубань, В. В. Казимир, В. В. Литвинов. – Суми: Сумський державний університет, 2013. – 313 с.
10. Мельник Н. , Левус Є.В. Вступ до інженерії програмного забезпечення, 2018. – 248 с.
11. Леонов С.Ю. VHDL-технології проектування електронних пристроїв : навч. посіб. / С.Ю. Леонов, Т.В. Гладких, О.І. Баленко. – К. : Вид-во "КАФЕДРА", 2014. – 423 с.
12. Ришковець, Ю. В.; Висоцька, В. А. Алгоритмізація та програмування. 2020. – с.336.
13. Грицок Ю. І. Програмування мовою C++: навч. посібник / Ю. І. Грицок, Т. Є. Рак. – Львів : Вид-во Львівського ДУ БЖД, 2011. – 292 с.
14. ДСТУ 2862-94. Надійність техніки. Методи розрахунку показників надійності. Загальні вимоги. – Київ: Держстандарт України, 1994. – 40 с. – (Державний стандарт України).
15. ДСТУ ISO/IECTR 13335-1:2003. Інформаційні технології. Настанови з керування безпекою інформаційних технологій (ІТ). Частина 1. Концепції та моделі безпеки ІТ. – Київ: Держстандарт України, 2003. – 17 с.
16. Корпан Ю.В. Класифікація загроз інформаційній безпеці в комп'ютерних системах при віддаленій обробці даних. Реєстрація, зберігання і обробка даних, 2015. - № 17.2: 39-46
17. Яковина В.С. Федасюк Д.В. Основи безпеки комп'ютерних мереж Видавництво Львівської політехніки –Л., 2008. – 396с.
18. Марунчак Д.Є., Сидор А.Р. Надійність розгалужених систем .- Львів., Видавництво Національного університету «Львівська політехніка» 2007р. 124с.
19. Основи надійності цифрових систем: Підручник / За ред В.С.Харченка, В.Я.Жихарева. Ілюшко В.М., Краснобаєв В.А., Куліков П.М., Лисенко І.В., та ін., «Харківський авіаційний інститут», 2004р., 573с.
20. Хоменко В. Г. Комп'ютерні мережі: Навчальний посібник / В. Г. Хоменко, М. П. Павленко. – Донецьк : ЛАНДОН-ХХІ, 2011. – 316 с.
21. Пасічник В.В. , Лупенко С.А. , Луців А.М. Паралельні та розподілені обчислення. 2021. – 648 с.

Затверджено на засіданні
фахової атестаційної комісії
спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія»
« 28 » квітня 2023р.

Голова фахової атестаційної комісії
спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія»



Марія ТЯГУНОВА