Затверджую
В. о. голови приймальної комісії
НУ «Запорізька політехніка»

_____доц. Гугнін Е.А.

«_01_» березня 2021 року

ПРОГРАМА

фахового випробування для абітурієнтів, які вступають до НУ «Запорізька політехніка» на навчання за освітнім ступенем «магістр» на основі раніш здобутого освітнього ступеня «бакалавр», «магістр» або освітньо-кваліфікаційного рівня «спеціаліст» за спеціальністю *123 «Комп'ютерна інженерія»*.

Для оцінки знань абітурієнтів на фаховому випробуванні фаховою атестаційною комісією розроблені критеріально-орієнтовані тестові завдання, які дозволяють встановити рівень сформованості компетенцій, необхідних для засвоєння змісту навчання за спеціальністю *123 «Комп'ютерна інженерія»* ступеня «магістр».

Вступники повинні знати та вміти:

– фундаментальні принципи програмування на мовах Асемблер, C/C++, 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, настроювати, 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, організовувати 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 дисциплін 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 канального 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. Покажчики. 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 покажчики.
- 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, широкомовної 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 мережевих 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 CMMI, 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.

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 не менше 102.

У разі наявності в 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. Гук М. Аппаратные средства IBM PC / М. Гук. – СПБ: Питер Ком. – 2015. – 816 с.
2. Каштанов В.А. Теория надежности сложных систем / В.А.Каштанов, А.И.Медведев // учеб. пособие. – 2-е изд. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. – 608 с.
3. Клименко Р.А. Веб-мастеринг на 100% / Р.А.Клименко. – СПб.:Питер, 2013. –512 с.
4. Коннолли Т. Базы данных, проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика / Т. Коннолли, К Бегг. // Пер. с англ. – М.: «Диалектика», 2017. – 1440 с.
5. 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.
6. Мацяшек Л. А. Практическая программная инженерия на основе учебного примера [Электронный ресурс] / Л. А. Мацяшек, Б. Л. Лионг; пер. с англ. — 3-е изд. (эл.). — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 956 с.: ил. — (Программисту).
7. Молдовян Н.А. Теоретический минимум и алгоритмы цифровой подписи / Н.А.Молдовян. – СПб: БХВ-Петербург, 2010. – 304 с.
8. Мюллер С. Модернизация и ремонт ПК / С. Мюллер // учеб. пособ. – пер. с англ. – 19-е изд. – М.: Вільямс, 2011. – 1074 с.
9. Олифер В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы / В.Г.Олифер, Н.А.Олифер // Учебник для вузов. – 5-е изд. – СПб.: Питер, 2016. – 992 с.
10. Піза Д.М. Моделювання радіоелектронних пристроїв / Д.М. Піза, А.К. Тімовський, А.І. Лугін. -- Запоріжжя: ЗНТУ, 2003. – 258с.
11. Подбельский В.В. Программирование на языке Си / В.В. Подбельский, С.С. Фомин // Учебник. – М.: ДМК Пресс, 2012. – 384 с.
12. Прата С. Язык программирования С++. Лекции и упражнения / С.Прата // 6-е изд. – Пер. с англ. – М.: Вильямс, 2012. – 478 с.
13. Таненбаум Э. Архитектура компьютера / Э. Таненбаум, Т. Остин // 6–е изд. – Спб.: Питер, 2013. – 810 с.
14. Таненбаум Э. Компьютерные сети / Э. Таненбаум, Д. Уэзеролл // 5-е изд. – СПб.: Питер, 2012. – 960 с.
15. Флэнаган, Д. JavaScript. Подробное руководство / Д. Флэнаган // 6-е изд. – СПб.: Символ-Плюс, 2012. – 1080 с.
16. Фельдман С.К. Системное программирование на персональном компьютере / С.К.Фельдман. – СПб.: Бук-пресс. – 2006. – 512 с.
17. Хабибулин И. Создание распределенных приложений на Java 2 / И. Хабибулин. -- СПб.: БХВ-Петербург, 2011. – 944с.
18. Хоменко В. Г. Комп'ютерні мережі : Навчальний посібник / В. Г. Хоменко, М. П. Павленко. – Донецьк : ЛАНДОН-ХХІ, 2011. – 316 с.
19. Эндрюс Г.Р. Основы многопоточного, параллельного и распределенного программирования / Г.Р. Эндрюс // Пер. с англ. – М.: Изд. дом "Вильямс", 2003. – 512 с.

Затверджено на засіданні
фахової атестаційної комісії
спеціальності 123 "Комп'ютерна інженерія"
«_01_» _березня_ 2021 р.

Голова фахової атестаційної комісії
спеціальності 123 "Комп'ютерна інженерія" М.Ю. Тягунова