

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАТИКИ ТА ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою

Факультету інформатики

та обчислювальної техніки

Протокол № 6 від 30 січня 2017 р.

Голова вченої ради _____ О.А.Павлов

М.П.

ПРОГРАМА

комплексного фахового випробування для вступу на освітньо-професійну програму підготовки магістра спеціальності 121 “Інженерія програмного забезпечення” по спеціалізації «Програмне забезпечення високопродуктивних комп'ютерних систем та мереж»

Програму рекомендовано кафедрою

обчислювальної техніки

Протокол № 5 від 28 грудня 2016 р.

Завідувач кафедри _____ С.Г. Стіренко

ВСТУП

Програма Комплексного фахового випробування є складовою навчально-методичної документації кафедри і призначена для оцінювання якості підготовки вступників при вступі навчання за освітньо-професійною програмою підготовки магістра спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» по спеціалізації «Програмне забезпечення високопродуктивних комп'ютерних систем та мереж».

На навчання за освітньо-професійною програмою підготовки магістрів спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» приймаються особи, які здобули освітньо-кваліфікаційний рівень “Бакалавр” за напрямом підготовки 6.050103 „Програмна інженерія ” або отримали освітній ступень бакалавра по спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення».

Проведення комплексного фахового випробування має такі цілі:

- забезпечити рівні можливості випускникам вищих навчальних закладів для вступу на навчання за освітньо-професійною програмою підготовки магістра;
- перевірити рівень теоретичних знань та професійних навичок абітурієнтів, вміння використовувати їх при вирішенні конкретних професійних завдань.

Фахове вступне випробування зі спеціальності проводиться у формі письмового екзамену.

До екзаменаційного білету комплексного фахового вступного випробування на спеціальність 121 «Інженерія програмного забезпечення» включаються як теоретичні так і практичні завдання.

До складу даної Програми увійшли розділи з наступних дисциплін: «Операційні системи», «Бази даних», «Паралельні та розподілені обчислення», «Комп'ютерні мережі», «Аналіз вимог до програмного забезпечення», «Конструювання програмного забезпечення» та «Якість програмного забезпечення та тестування».

Пакет контрольних завдань з Комплексного фахового випробування має 50 варіантів питань рівнозначної складності, які вимагають від вступників

відтворення знань окремих тем і розділів відповідних навчальних дисциплін, а їх інтегроване застосування і забезпечують перевірку певних умінь необхідного рівня, формування яких передбачено освітньо-професійною програмою підготовки бакалаврів за напрямком 6.050103 «Програмна інженерія».

Кожен білет складається з трьох окремих питань, які містять як теоретичну так і практичну частини, при виконанні яких вступник повинен продемонструвати не репродуктивні знання, а уміння використовувати набуті знання для вирішення практично спрямованих завдань.

Трудомісткість контрольного завдання відповідає 180 хвилинам і не вимагає докладних пояснень, складних розрахунків та креслень

Кожний екзаменаційний білет вступного випробування містить три завдання. Перше завдання включає в себе питання дисциплін з циклу професійної та практичної підготовки «Операційні системи», «Паралельні та розподілені обчислення», «Комп'ютерні мережі» і складається з одного теоретичного питання. Друге завдання включає в себе питання дисциплін з циклу професійної та практичної підготовки «Операційні системи», «Паралельні та розподілені обчислення», «Комп'ютерні мережі» і складається з одного практичного питання. Третє завдання є комплексним і включає в себе питання дисциплін з циклу професійної та практичної підготовки «Аналіз вимог до програмного забезпечення», «Конструювання програмного забезпечення», «Бази даних» та «Якість програмного забезпечення та тестування», складається з семи практичних завдань.

ПЕРЕЛІК НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ, ЯКИЙ ВІНОСИТЬСЯ НА КОМПЛЕКСНЕ ДОДАТКОВЕ ФАХОВЕ ВИПРОБУВАННЯ

“Операційні системи”

Ядро ОС та процеси користувачів. Режими виконання ядра і користувача. Умови переходу в режим ядра. Системні виклики та їх реалізація. Передача аргументів системним викликам. Бінарна сумісність подібних ОС. Системні виклики, що блокуються. Контекст процесу.

Примусове переключення контекстів. Сигнали в ОС. Діаграма станів процесу.

Багатопотокові ОС та процеси. Багатопотоковий процес, режим 1:N. Багатопотоковий процес, режим 1:1. Абстракції: задача, процес, потік. Активації планувальника. Визначення багатопотокового процесу. Однопотокове і багатопотокове ядро ОС. Переваги та недоліки багатопотокових програм.

Файлові системи. Стек файлових систем. Символічні та жорсткі посилання в файловій системі. Ідея файлової системи для NAND флеш пам'яті. Визначення файлової системи. Драйвер файлової системи. Типи файлів в файловій системі. Дерево файлової системи, перехід точки монтування.

Управління пам'яттю. Стратегії гарантування пам'яті в ОС. Сегментна організація пам'яті. Фізичні та віртуальні сторінки пам'яті. Багаторівневі таблиці сторінок. Атрибути віртуальних сторінок пам'яті. Великі (супер) віртуальні сторінки. Алгоритми заміни сторінок віртуальної пам'яті.

«Паралельні та розподілені обчислення»

Структури паралельних систем. Організація пам'яті та зв'язку процесорів. Багатоядерні процесори. Системи з загальною пам'яттю. Системи з розподіленою пам'яттю. Розподілені (кластерні системи)

Паралельні процеси. Процес (потік). Стан процесу. Операції з процесами. Програмування процесів. Процеси в сучасних мовах та бібліотеках програмування (Java, Ada, C#, Win32, MPI, OpenMP)

Організація взаємодії процесів. Види взаємодії процесів. Обмін даними. Синхронізація. Дві моделі взаємодії процесів: через спільні змінні та через передавання повідомлень. Тупики.

Паралельна математика. Паралельні алгоритми. Побудова та аналіз паралельних алгоритмів. Ярусно-паралельна форма. Теорія необмеженого

паралелізму. Коефіцієнт прискорення. Коефіцієнт ефективності. Паралельні алгоритми для задач лінійної алгебри. Моделі паралельних обчислень.

Модель взаємодії процесів, яка базується на спільних змінних. Задача взаємного виключення. Критична ділянка. Дві схеми рішення задачі взаємного виключення: через контроль процесів та через контроль спільного ресурсу. Примітиви ВХІДКУ та ВИХІДКУ. Види синхронізації процесів. Засоби для організації взаємодії процесів: семафори, мютекси, події, критичні секції, замки, монітори. Їх реалізація в сучасних мовах та бібліотеках паралельного програмування (Java, Ada, C#, Win32, MPI, OpenMP).

Модель взаємодії процесів, яка базується на посиланні повідомлень. Загальна концепція моделі. Примітиви Send/Receive. Механізм рандеву. Ада,Оккам, MPI, PVM.

Програмування для розподілених систем. Модель клієнт-сервер. Сокети. Віддалені методи. Бібліотека MPI. Java – RMI, Ada – RPC, C# - .NETRemoting.

Життєвий цикл розробки програмного забезпечення для паралельних та розподілених систем. Програмування для систем зі спільною пам'яттю. Програмування для систем зі розділеною пам'яттю. Програмування для розподілених (кластерних) систем.

“Організація комп'ютерних мереж”

Мережеві технології. Історія мереж. Структура мережі Інтернет. Комунікація в мережі Інтернет. Компоненти мережі. Архітектура. Локальні комп'ютерні мережі та глобальні комп'ютерні мережі. OSI модель. TCP/IP модель. Загальна характеристика протоколів локальних комп'ютерних мереж.

Прикладний, представлення та сеансовий рівні. Клієнт-серверна модель. Функції прикладного, представлення та сеансового рівнів. Протоколи DHCP, FTP, DNS, HTTP, Telnet. Протоколи пошти SMTP, POP3, IMAP.

Транспортний рівень. Функції транспортного рівня. Протокол TCP. Встановлення та завершення сесії. Контроль передачі даних. Протокол UDP. Передача мультимедіа. Адресація портів.

Мережевий рівень. Функції мережевого рівня. Протоколи IPv4, IPv6. Формат IP адреси. Типи адрес. Класова та безкласова адресація. Приватні та публічні адреси. Розбиття мережі на підмережі.

Способи і протоколи маршрутизації в комп'ютерних мережах. Способи маршрутизації в комп'ютерних мережах. Дистанційно-векторні алгоритми та алгоритм за станом каналів зв'язку. Протоколи RIP, EIGRP, OSPF.

Канальний рівень. Функції канального рівня. Мережа Ethernet. Основні компоненти мережі Ethernet. Функції комутатора. Формування MAC таблиці. Протокол ARP.

Фізичний рівень. Функції фізичного рівня. Середовище передачі даних. Коаксіальне, мідне, оптоволоконне, бездротове підключення. Модулі GBIC, SFP, SFP+, XFP.

“Аналіз вимог до програмного забезпечення”

Основні положення мови UML. Об'єктна модель. Основні принципи: абстрагування, інкапсуляція, модульність та ієрархія. Основні поняття: об'єкт, клас, атрибут, операція, інтерфейс.

Призначення діаграми варіантів використання (Use Case). Варіант використання: графічне позначення, семантичне навантаження. Актор: графічне позначення, семантичне навантаження. Основні типи відношень.

Варіанти використання системи, розробка сценаріїв варіантів використання.

Специфікації програмного забезпечення при структурному підході. Діаграми переходів станів. Функціональні діаграми. Діаграми потоків даних. Структури даних і діаграми відносин компонентів даних. Математичні моделі завдань, розробка або вибір методів рішення.

“Конструювання програмного забезпечення”

Життєвий цикл розробки інформаційного та програмного забезпечення

Методи та засоби збору інформації про прикладну область.

Вимоги зацікавлених осіб, бачення системи.

Призначення діаграми станів. Автомати в UML. Обов'язкові умови, яким повинні задовольняти автомати. Поняття стану об'єктів. Список внутрішніх дій. Початковий стан. Кінцевий стан. Перехід.

Призначення діаграми діяльності. Стан дії. Переходи. Розщеплення та сполучення переходів. Організація доріжок. Використання доріжок для опису бізнес-процесів.

Подання знань про предметну область у вигляді діаграм UML та ER (об'єктів та відношень).

Виявлення бізнес-сутностей, словник предметної області, ідентифікація семантичних зв'язків.

Однозначність концептуальної моделі. Перетворення концептуальної моделі з метою усунення неоднозначності.

Шаблонне проектування концептуальної моделі.

Инфологічна модель «сутність-зв'язок», перехід від концептуальної моделі до моделі «сутність-зв'язок»

Методи тестування програмного забезпечення

“Бази даних”

Організація зберігання та обробки даних в сучасних інформаційних системах. Визначення даних. Властивості даних. Архітектура систем управління базами даних

Реляційна модель даних. Визначення реляційної таблиці та обмежень первинного та зовнішнього ключів.

Побудова реляційної схеми даних на основі моделі «сутність-зв'язок». Теоретико-множинні операції на реляційних таблицях, операції проєкції, вибірки та прямого добутку таблиць.

Мова структурованих запитів. Загальна характеристика мови структурованих запитів SQL. Обробка SQL-запитів в СУБД. Програмні засоби доступу до СУБД. Мова визначення даних DDL SQL. Мова маніпулювання даними DML SQL. Формування складних запитів за допомогою DML SQL

Процедурна мова PL/SQL. Основні синтаксичні конструкції мови PL/SQL. Засоби обробки даних на стороні СУБД. Тригери, збережені процедури.

Системи управління розподіленими базами даних. Розподілене інформаційне середовище, синхронізація даних, реплікація даних. Засоби мови SQL для формування запитів до розподіленої СУБД. Архітектура «клієнт-сервер», «товсті» та «тонкі» клієнти. Системи ODBC та JDBC. Доступ до даних через Internet, сервіс-орієнтована архітектура.

“Якість програмного забезпечення та тестування”

Види контролю якості програмного забезпечення, що розробляється. Ручний контроль програмного забезпечення. Структурне тестування. Функціональне тестування. Тестування модулів і комплексне тестування. Оцінне тестування.

Класифікація помилок. Методи налагодження програмного забезпечення. Методи і засоби отримання додаткової інформації. Загальна методика налагодження програмного забезпечення.

ПРИКІНЦЕВІ ПОЛОЖЕННЯ

При проведенні Комплексного фахового випробування заборонено користуватись будь-якими допоміжними матеріалами.

Система оцінювання завдань Комплексного фахового випробування забезпечує оцінку здатності вступника:

узагальнювати отримані знання для вирішення конкретних практичних завдань;

застосовувати правила, методи, принципи, закони у конкретних ситуаціях;

інтерпретувати схеми, графіки, діаграми;

викладати матеріал логічно, послідовно.

Комплексне фахове завдання містить три завдання.

Завдання 1

Завдання 1 складається з одного теоретичного питання, критерії оцінювання якого наведені відповідно у таблиці 1.

Максимальна кількість балів 20.

Таблиця 1 – Оцінювання завдання 1

| Оцінка | Опис |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 20 | Наведені необхідні теоретичні відомості (основні теоретичні положення). |
| 10-19 | Наведені необхідні теоретичні відомості (основні теоретичні положення), проте є деякі недоліки. |
| 1-9 | Наведені деякі теоретичні відомості (деякі теоретичні положення). |
| 0 | Теоретичні відомості відсутні |

Завдання 2

Завдання 2 складається з одного практичного завдання, критерії оцінювання якого наведені відповідно у таблиці 2.

Максимальна кількість балів 20.

Таблиця 2 – Оцінювання питання завдання 2

| Оцінка | Опис |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 20 | Наведені необхідні теоретичні відомості (основні теоретичні положення), наведені коректні розрахунки. |
| 10-19 | Наведені необхідні теоретичні відомості (основні теоретичні положення), проте є деякі недоліки. В розрахунках наявні недоліки. |
| 1-9 | Наведені деякі теоретичні відомості (деякі теоретичні положення). Частково наведені розрахунки. |
| 0 | Теоретичні відомості та розрахунки відсутні |

Завдання 3

В завданні 3 для заданої предметної області необхідно виконати наступне:

- виконати формалізацію предметної області з використанням UML діаграм;
- розробити модель бази даних, що містить необхідні сутності та зв'язки між ними;

- оцінити час тестування програмного забезпечення;
- запрограмувати наведені запити мовою SQL до розробленої моделі БД.

Максимальна кількість балів $20+15+5+20=60$.

Критерії оцінювання питань наведені відповідно у таблицях 3-6.

Таблиця 3 – Оцінювання «Формалізації предметної області з використанням UML діаграм»

| Оцінка | Опис |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 20 | Правильно побудовані усі UML діаграми. |
| 10-19 | При побудові діаграм присутні незначні недоліки. |
| 1-9 | При побудові діаграм допущені помилки (невірно використані елементи UML діаграм тощо). |
| 0 | Виконання відсутнє. |

Таблиця 4 – Оцінювання «Розробки моделі баз даних»

| Оцінка | Опис |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15 | Вірно визначено сутності (таблиці) бази даних та правильно побудовані зв'язки між сутностями (таблицями). |
| 10-14 | При визначенні сутностей (таблиць), або при побудові зв'язків між ними допущені незначні помилки. |
| 1-9 | Допущені суттєві помилки при визначенні сутностей (таблиць) бази даних. Зв'язки між сутностями (таблицями) побудовані зі значними порушеннями. |
| 0 | Виконання відсутнє. |

Таблиця 5 – Оцінювання «Тестування програмного забезпечення»

| Оцінка | Опис |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | Виконана оцінка часу тестування програмного забезпечення в повному обсязі. |
| 3-4 | При виконанні оцінка часу тестування програмного забезпечення в допущені незначні помилки |
| 1-2 | При виконанні оцінка часу тестування програмного забезпечення в допущені значні помилки |
| 0 | Виконання відсутнє. |

Таблиця 6 – Оцінювання «Прикладів запитів мовою SQL»

| Оцінка | Опис |
|--------|------|
|--------|------|

| | |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 20 | Згідно наведених змістовних описів запитів створені релевантні їм запити мовою SQL. Запити відповідають змістовному опису. |
| 10-19 | Створені запити є синтаксично вірними, але має місце нерелевантність запитів (невідповідність результатів змістовному опису). |
| 1-9 | Надані запити синтаксично невірні. |
| 0 | Виконання відсутнє. |

Загальний критерій оцінюється по сумі балів за відповіді на завдання із всіх трьох завдань:

$$R_{\text{заг}} = R_{\text{завдання1}} + R_{\text{завдання2}} + R_{\text{завдання3}} = 20 + 20 + 60 = 100 \text{ балів.}$$

Для отримання вступником відповідних оцінок (ECTS та традиційних) його рейтингова оцінка $R_{\text{заг}}$ переводиться згідно з таблицею 7.

Таблиця 7 – Перевід сумарної кількості балів в традиційну оцінку

| $R_{\text{заг}}$ | Оцінка ECTS | Традиційна оцінка |
|------------------|-------------|-------------------|
| 95... 100 | A | відмінно |
| 85 ... 94 | B | добре |
| 75 ... 84 | C | |
| 65 ... 74 | D | задовільно |
| 60 ... 64 | E | |
| < | FX | незадовільно |

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- 1) Вахалия Ю. UNIX изнутри. СПб.: Питер, 2003 г. – 848 с.
- 2) Вильям Столингс, Операционные системы. М: Издательский дом Вильямс, 2002 г. – 848 с.
- 3) Э. Таненбаум, Современные операционные системы. Питер, 2002 г. –1040 с.

- 4) Э. Таненбаум, А. Вудхал, Операционные системы. Разработка и реализация. Питер, 2007 г. – 703 с.
- 5) Богачев К.Ю. Основы параллельного программирования. – М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2003. – 342 с .
- 6) Гома Х.UML. Проектирование систем реального времени, параллельных и распределенных приложений. – М.: ДМК Пресс, 2002. – 704 с.
- 7) Дейтел Д. Введение в операционные системы. – М.: Мир,1989. 360 с.
- 8) Жуков І., Корочкін О. Паралельні та розподілені обчислення – К.: Корнійчук, 2005. – 226 с.
- 9) Немнюгин С., Стесик О. Параллельное программирование для многопроцессорных вычислительных систем. – СПб.: БХВ – Петербург, 2002. – 400 с.
- 10) Эндрюс Г. Основы многопоточного, параллельного и распределенного программирования.: Пер. с англ. – М.: Изд. Дом «Вильямс», 2003. – 512 с.
- 11) Кулаков Ю.О., Луцкий Г.М. Комп'ютерні мережі. Підручник з грифом МОН України –К.: Юніор, 2003. -400с., іл.
- 12) Кулаков Ю.О., І.А. Жуков Комп'ютерні мережі // навчальний посібник з грифом МОН України Вид-во Нац. Авіа. Ун-ту «НАУ-друк», 2009.— 329с.
- 13) Кулаков Ю.О., Максимено Є.В., Безштанько В.М. Комп'ютерні мережі //Конспект лекцій. К.: Вид-во ІСЗЗІ НТУУ «КПІ» , 2009
- 14) Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы технологии протоколы (4-е изд.), СПб.: Питер, 2010. – 944с.
- 15) Руководство по технологиям объединенны хсетей, 4-е издание.: Пер. С англ.. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. – 1040 с.
- 16) Дейт Л.Дж. Введение в системы баз данных, 6-е издание: пер.с англ. – К.;М.;СПб: Издательский дом «Вильямс», 1999 – 848с.
- 17) Мейер М. Теория реляционных баз данных. – М.: Мир, 1987. – 608с.

- 18) Ф.Крэтчэн Введение в Rational Unified Process пер.с англ. – К.;М.;СПб: Издательский дом «Вильямс», 2002 – 240с.
- 19) Атре Ш. Структурный подход к организации баз данных. – М.: Финансы и статистика, 1983. – 320 с.
- 20) Бойко В.В., Савинков В.М. Проектирование баз данных информационных систем. – М.: Финансы и статистика, 1989. – 351 с.
- 21) Дейт К. Руководство по реляционной СУБД DB2. – М.: Финансы и статистика, 1988. – 320 с.
- 22) Джексон Г. Проектирование реляционных баз данных для использования с микроЭВМ. -М.: Мир, 1991. – 252 с.
- 23) Кириллов В.В. Структуризованный язык запросов (SQL). – СПб.: ИТМО, 1994. – 80 с.
- 24) Мартин Дж. Планирование развития автоматизированных систем. – М.: Финансы и статистика, 1984. – 196 с.
- 25) Тиори Т., Фрай Дж. Проектирование структур баз данных. В 2 кн., – М.: Мир, 1985. Кн. 1. – 287 с.: Кн. 2. – 320 с.
- 26) Ульман Дж. Базы данных на Паскале. – М.: Машиностроение, 1990. – 386 с.
- 27) Хаббард Дж. Автоматизированное проектирование баз данных. – М.: Мир, 1984. – 294 с.
- 28) Цикритизис Д., Лоховски Ф. Модели данных. – М.: Финансы и статистика, 1985. – 344 с