

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

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою Факультету інформатики
та обчислювальної техніки
Протокол № 7 від «17» лютого 2020 р.

Голова вченої ради _____ С.Ф.Теленик

М.П.

ПРОГРАМА

комплексного фахового випробування
для вступу на освітню програму підготовки магістра
«Інженерія програмного забезпечення комп'ютеризованих систем»

за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення

Програму рекомендовано кафедрами:

Автоматизованих систем обробки інформації та
управління
Протокол № ____ від « ____ » « _____ » 2020 р.

В.о. завідувача кафедри _____ О.А. Павлов

Технічної кібернетики
Протокол № ____ від « ____ » « _____ » 2020 р.

Завідувач кафедри _____ І.Р. Пархомей

ВСТУП

Програма Комплексного фахового випробування є складовою навчально-методичної документації кафедри і призначена для оцінювання якості підготовки вступників при вступі на навчання на освітньо-професійну та освітньо-наукову програму «Інженерія програмного забезпечення комп'ютеризованих систем» підготовки магістра спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення».

На навчання для здобуття ступеня магістра приймаються особи, які здобули ступінь бакалавра.

Проведення комплексного фахового випробування має такі цілі:

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

Комплексне фахове вступне випробування зі спеціальності проводиться у формі письмового екзамену.

До екзаменаційного білету комплексного фахового вступного випробування на освітньо-професійну та освітньо-наукову програму «Інженерія програмного забезпечення комп'ютеризованих систем» підготовки магістра спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» включаються як теоретичні так і практичні завдання.

До складу даної Програми увійшли розділи з наступних дисциплін: «Бази даних», «Програмування», «Комп'ютерні мережі», «Аналіз вимог до програмного забезпечення», «Конструювання програмного забезпечення».

Пакет контрольних завдань з Комплексного фахового випробування має питання 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 спеціальності «Інженерія програмного забезпечення».

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 120 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 «Програмування» і складається з одного теоретичного та одного практичного питання. Друге завдання включає в себе питання дисципліни з циклу професійної та практичної підготовки «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» та «Бази даних», складається з шести практичних завдань.

ПЕРЕЛІК НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ, ЯКИЙ ВІНОСИТЬСЯ НА КОМПЛЕКСНЕ ФАХОВЕ ВИПРОБУВАННЯ

“Програмування”

Оператори. Склад операторів. Вибираючі оператори. Оператори циклу.

Регулярні типи (масиви). Опис та використання. Рядки сталої та змінної довжини.

Процедури та функції. Процедури та їх використання. Функції та їх використання. Функціональні змінні.

Записи та множини. Записи та їх використання. Записи змінної структури. Множинні типи.

Файли. Послідовні файли. Файли прямого доступу. Текстові та не типізовані файли.

Динамічні структури даних. Динамічні змінні та показчики. Показчики. Динамічні типи даних. Списки.

Модулі. Структура та використання модулів. Модуль Crt. Модуль Graph. Структура даних та вирази.

Класи пам'яті. Логічні вирази. Управляючі структури.

Масиви та показчики. Масиви та їх особливості. Показчики та операції над ними.

Функції. Функції та їх використання. Директиви препроцесора. Структури.

Файли. Особливості файлів. Обмін нижнього рівня.

Особливості архітектури ПЕОМ. Структура ПЕОМ. Подання даних у ЕОМ. Режими адресації.

Процедури та макрокоманди. Процедури та особливості їх виконання. Передавання параметрів до процедур. Макрокоманди.

Структури та записи. Багатомодульні програми.

Основні концепції об'єктно-орієнтованої методології програмування. Програмна модель об'єкту.

Оголошення класів. Конструктори і деструктори класу. Призначення і основні правила використання. Наведіть приклад оголошення довільного класу та його використання в тексті програм на мові програмування.

Поняття інкапсуляції та її застосування в мовах програмування. Методи які організують інтерфейси. Наведіть приклади визначення відкритих і закритих полів і методів класу.

“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, сервис-орієнтована архітектура.

ПРИКЛАД ЕКЗАМЕНАЦІЙНОГО БІЛЕТУ

Завдання 1

- a. Дайте визначення конструктора. Наведіть приклад реалізації.
- b. Написати функцію впорядкування масиву дійсних чисел (розмір n) за зменшенням.

Завдання 2

Дана локальна мережа 192.168.14.0/23. Необхідно поділити її на під мережі, в яких буде знаходитися задана кількість пристроїв. Розбиття виконати найбільш економним шляхом.

Підмережа	Кількість пристроїв	Мережа	Кількість невикористаних адрес
A	127		
B	15		
C	4		
D	6		
E	64		
F	19		

Завдання 3

“Інтернет-провайдер”. Інтернет-провайдер автоматизує обслуговування клієнтів. Основними функціями організації є підключення нових абонентів до

мережі Інтернет, тимчасове відключення існуючих абонентів, здійснення контролю за оплатою абонентами послуг, оброблення позаштатних ситуацій, включаючи налагодження з'єднання з боку клієнта, та виконання аналізу якості послуг. Організація поділяється на чотири відділи: абонентський, фінансовий, відділ експлуатації мережі та відділ будівництва мережі.

Для наведеної предметної галузі виконати наступне:

- c. Виділити істотні для системи об'єкти (5-6 об'єктів) та побудувати модель предметної області (ER-діаграму).
- d. Побудувати повну діаграму сценаріїв. У діаграмі повинно бути 5-6 базових функціональних сценаріїв та 4-5 сценаріїв розширення/включення або використання. Для побудови повної розгорнутої діаграми сценаріїв скористатися діаграмами варіантів використання.
- e. Для двох довільних варіантів із спроектованої повної розгорнутої діаграми сценаріїв побудувати діаграми послідовності з обов'язковим використанням альтернатив.
- f. Розглянути модель поведінки для довільного об'єкта системи. Об'єкт повинен мати не менше 6-7 незалежних станів. Для об'єкта побудувати діаграму переходів у стани (state chart) та відповідно до неї таблицю переходів у стани за допомогою UML.
- g. Розробити структуру БД (логічну модель бази даних), яка повинна знаходитись у третій нормальній формі. В БД повинно бути щонайменше 5 таблиць.
- h. Використовуючи мову SQL запрограмувати наступні запити до БД:
 - i. Перелік абонентів, підключених за довільні 3 місяці
 - ii. Загальна кількість позаштатних ситуацій (відсутність з'єднання) за минулий рік у абонентів, котрі були підключені за два останні роки.
 - iii. Сума надходжень до фінансового відділу по абонентам, прізвище яких закінчується на «ко»

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 та одного практичного питання, критерії оцінювання завдання наведені відповідно у таблиці 1.

Максимальна кількість балів 25.

Таблиця 1 – Оцінювання завдання 1

Оцінка	Опис
20-25	Наведені необхідні теоретичні відомості (основні теоретичні положення методу розв'язання задачі) та повністю виконано практичне завдання
15-19	Наведені необхідні теоретичні відомості (основні теоретичні положення методу розв'язання задачі), проте є деякі несуттєві недоліки при виконанні практичного завдання
8-14	Наведені деякі теоретичні відомості (деякі теоретичні положення методу розв'язання задачі) та повністю виконано практичне завдання
1-7	Наведені деякі теоретичні відомості (деякі теоретичні положення методу розв'язання задачі) без виконання практичного завдання
0	Теоретичні відомості відсутні, практичне завдання не виконано

Завдання 2

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

Максимальна кількість балів 25.

Таблиця 2 – Оцінювання питання завдання 2

Оцінка	Опис
20-25	Наведені необхідні теоретичні відомості (основні теоретичні положення), наведені коректні розрахунки.
15-19	Наведені необхідні теоретичні відомості (основні теоретичні положення), проте є деякі недоліки. В

	розрахунках наявні деякі несуттєві недоліки.
8-14	Наведені необхідні теоретичні відомості (основні теоретичні положення), проте є деякі недоліки. В розрахунках наявні недоліки.
1-7	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;
- запрограмувати наведені запити мовою SQL до розробленої моделі БД.

Максимальна кількість балів $20+10+20=50$.

Критерії оцінювання питань наведені відповідно у таблицях 3-5.

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
10	Вірно визначено сутності (таблиці) бази даних та правильно побудовані зв'язки між сутностями (таблицями).
6 - 9	При визначенні сутностей (таблиць), або при побудові зв'язків між ними допущені незначні помилки.
1-5	Допущені суттєві помилки при визначенні сутностей

	(таблиць) бази даних. Зв'язки між сутностями (таблицями) побудовані зі значними порушеннями.
0	Виконання відсутнє.

Таблиця 5 – 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 за стобальною шкалою PCO оцінюється по сумі балів за відповіді із всіх трьох завдань:

$$R_{\text{заг}} = R_{\text{завдання1}} + R_{\text{завдання2}} + R_{\text{завдання3}} = 25 + 25 + 50 = 100 \text{ балів.}$$

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

Сума набраних балів	Оцінка
95... 100	Відмінно
85 ... 94	Дуже добре
75 ... 84	Добре
65 ... 74	Задовільно
60 ... 64	Достатньо
<60	Незадовільно

«Правила приїїому до КПІ ім. Ігоря Сікорського в 2020 році» вимагають при обчисленні конкурсного бала застосування шкали оцінювання 100...200 балів, перерахунок в яку зі стобальної шкали PCO відбувається відповідно до таблиці

Таблиця відповідності оцінок PCO (60...100 балів) оцінкам ЄВІ (100...200 балів)

Оцінка PCO	Оцінка ЄВІ	Оцінка PCO	Оцінка ЄВІ	Оцінка PCO	Оцінка ЄВІ	Оцінка PCO	Оцінка ЄВІ
60	100,0	70	125,0	80	150,0	90	175,0
61	102,5	71	127,5	81	152,5	91	177,5
62	105,0	72	130,0	82	155,0	92	180,0
63	107,5	73	132,5	83	157,5	93	182,5
64	110,0	74	135,0	84	160,0	94	185,0
65	112,5	75	137,5	85	162,5	95	187,5
66	115,0	76	140,0	86	165,0	96	190,0
67	117,5	77	142,5	87	167,5	97	192,5
68	120,0	78	145,0	88	170,0	98	195,0
69	122,5	79	147,5	89	172,5	99	197,5
						100	200,0

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- 1) Г. Буч. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на C++. 2-е изд.: Пер. с англ. – М.: Издательство Бином, СПб.: Невский диалект, 1999.
- 2) Кулаков Ю.О., Луцький Г.М. Комп'ютерні мережі. Підручник з грифом МОН України –К.: Юніор, 2003. -400с., іл.
- 3) 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.
- 4) Кулаков Ю.О., Максимено Є.В., Безштанько В.М. Комп'ютерні мережі //Конспект лекцій. К.: Вид-во ІСЗЗІ НТУУ «КПІ» , 2009
- 5) Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы технологии протоколы (4-е изд.), СПб.: Питер, 2010. – 944с.
- 6) Руководство по технологиям объединенных сетей, 4-е издание.: Пер. С англ.. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. – 1040 с.
- 7) Дейт Л.Дж. Введение в системы баз данных, 6-е издание: пер.с англ. – К.;М.;СПб: Издательский дом «Вильямс», 1999 – 848с.
- 8) Дж. Рамбо , Г. Буч , А. Якобсон. UML. Специальный справочник: Пер. с англ. – СПб: Питер, 2002.
- 9) М. Фаулер , К. Скотт. UML в кратком изложении. Применение стандартного языка объектного моделирования.: Пер. с англ. – М.: Мир, 1999.
- 10) Мейер М. Теория реляционных баз данных. – М.: Мир, 1987. – 608с.

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

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

к.т.н. доц. Лісовиченко О.І.

к.т.н. доц. Ліщук К.І.

к.т.н. доц. Ткач М.М.