

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ім. ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАТИКИ ТА ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою Факультету інформатики
та обчислювальної техніки

Протокол № 8 від «18» квітня 2022 р.

ПРОГРАМА
КОМПЛЕКСНОГО АТЕСТАЦІЙНОГО ЕКЗАМЕНУ
здобувачів вищої освіти
освітнього ступеня «бакалавр»
за освітньо-професійною програмою «**Інженерія програмного
забезпечення комп'ютерних систем та технологій**»
спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення

Розроблено та рекомендовано:

*Кафедрою інформатики та програмної
інженерії*

(протокол № 10 від «14» квітня 2022 р.)

ВСТУП

Програма комплексного атестаційного екзамену складена для проведення атестації студентів (здобувачів ступеня вищої освіти «бакалавр») з метою встановлення відповідності здобутих ними компетентностей та результатів навчання за освітньо-професійною програмою «Інженерія програмного забезпечення комп'ютеризованих систем управління» вимогам стандарту вищої освіти зі спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення, зокрема:

компетентності:

- ФК1 Здатність ідентифікувати, класифікувати та формулювати вимоги до програмного забезпечення
- ФК2 Здатність брати участь у проектуванні програмного забезпечення, включаючи проведення моделювання (формальний опис) його структури, поведінки та процесів функціонування
- ФК3 Здатність розробляти архітектури, модулі та компоненти програмних систем
- ФК4 Здатність формулювати та забезпечувати вимоги щодо якості програмного забезпечення у відповідності з вимогами замовника, технічним завданням та стандартами
- ФК5 Здатність дотримуватися специфікацій, стандартів, правил і рекомендацій в професійній галузі при реалізації процесів життєвого циклу
- ФК7 Володіння знаннями про інформаційні моделі даних, здатність створювати програмне забезпечення для зберігання, видобування та опрацювання даних
- ФК8 Здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення
- ФК11 Здатність реалізовувати фази та ітерації життєвого циклу програмних систем та інформаційних технологій на основі відповідних моделей і підходів розробки програмного забезпечення
- ФК13 Здатність обґрунтовано обирати та освоювати інструментарій з розробки та супроводження програмного забезпечення
- ФК14 Здатність до алгоритмічного та логічного мислення
- ФК15 Здатність розробляти та використовувати мережні технології

очікувані результати навчання:

- ПРН03 Знати основні процеси, фази та ітерації життєвого циклу програмного забезпечення
- ПРН04 Знати і застосовувати професійні стандарти і інші нормативно-правові документи в галузі інженерії програмного забезпечення
- ПРН05 Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення
- ПРН06 Уміння вибирати та використовувати відповідну задачі методологію створення програмного забезпечення.
- ПРН07 Знати і застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування мовних, інструментальних і обчислювальних засобів інженерії програмного забезпечення.
- ПРН09 Знати та вміти використовувати методи та засоби збору, формулювання та аналізу вимог до програмного забезпечення

- ПРН10 Проводити передпроектне обстеження предметної області, системний аналіз об'єкта проектування
- ПРН11 Вибирати вихідні дані для проектування, керуючись формальними методами опису вимог та моделювання
- ПРН12 Застосовувати на практиці ефективні підходи щодо проектування програмного забезпечення
- ПРН13 Знати і застосовувати методи розробки алгоритмів, конструювання програмного забезпечення та структур даних і знань.
- ПРН14 Застосовувати на практиці інструментальні програмні засоби доменного аналізу, проектування, тестування, візуалізації, вимірювань та документування програмного забезпечення
- ПРН17 Вміти застосовувати методи компонентної розробки програмного забезпечення
- ПРН18 Знати та вміти застосовувати інформаційні технології обробки, зберігання та передачі даних.
- ПРН19 Знати та вміти застосовувати методи верифікації та валідації програмного забезпечення.
- ПРН20 Знати підходи щодо оцінки та забезпечення якості програмного забезпечення.
- ПРН23 Вміти документувати та презентувати результати розробки програмного забезпечення

Для перевірки вищезазначених результатів до програми комплексного атестаційного екзамену включено практичні задачі з навчальних дисциплін «Бази даних», «Основи програмування», «Об'єктно-орієнтоване програмування», «Дискретні структури», «Організація комп'ютерних мереж», «Компоненти програмної інженерії».

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

ЛІЩУК Катерина Ігорівна, к.т.н., доц.

ЛІСОВИЧЕНКО Олег Іванович, к.т.н., доц.

МУХА Ірина Павлівна, к.т.н., доц.

ОЛІЙНИК Юрій Олександрович, к.т.н., доц.

ГОЛОВЧЕНКО Максим Миколайович, ст.викл.

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ АТЕСТАЦІЙНОГО ЕКЗАМЕНУ

Процедура проведення атестаційного екзамену в дистанційному режимі відповідає діючому Регламенту (<https://osvita.kpi.ua/node/148>).

Розклад роботи екзаменаційної комісії та проведення атестаційного екзамену, а також за потреби його повторного складання тими здобувачами освіти, у кого виникли технічні перешкоди під час першої спроби, оприлюднюється на офіційному сайті факультету та кафедри.

Комплексний атестаційний екзамен здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр» проводиться у формі письмового екзамену з використанням дистанційних технологій навчання у вигляді відеоконференцій (синхронний режим). Ідентифікація здобувачів вищої освіти здійснюється шляхом демонстрації екзаменаційній комісії, через засоби відеозв'язку, своєї залікової книжки або іншого документу, що посвідчує особу. Здобувач, який не пройшов ідентифікацію, передчасно припинив участь у комплексному атестаційному екзамені, або не взяв у ньому участь за встановленим розкладом з будь-яких причин, вважається таким, що «не з'явився».

Комплексний атестаційний екзамен проводиться у письмовій формі та здійснюється шляхом рукописного виконання завдань екзаменаційного білету з увімкненою веб-камерою та демонстрацією робочого столу комп'ютера протягом усього екзамену. Відповідь на кожне питання екзаменаційного білету пишеться на окремому аркуші (при необхідності на декількох аркушах). На першому аркуші відповідей повинно бути вказано:

- прізвище, ім'я та по-батькові студента;
- навчальна група;
- номер отриманого білету;
- підпис студента.

За 3-5 хвилин до закінчення екзамену здобувач повинен зробити чіткий скан або інший чіткий вид копії своєї роботи та надіслати її до встановленого часу (прийом відповідей від студентів здійснюється на протязі 10 хвилин після закінчення офіційного часу проведення екзамену згідно розкладу) на електронну адресу екзаменаційної комісії за наданим посиланням. Робота

повинна бути оформлена в форматі pdf одним файлом в порядку відповідей на питання в екзаменаційному білеті (для створення єдиного файлу у pdf-форматі можна використати <https://jpg2pdf.com>).

Під час виконання завдань комплексного атестаційного екзамену здобувачі зобов'язані дотримуватися вимог академічної доброчесності, морально-етичних норм поведінки, вимог щодо матеріалів, якими вони можуть користуватись під час контрольного заходу. У разі виявлення факту порушення здобувачем встановлених вимог, екзаменаційна комісія має право усунути його від складання екзамену.

Перед кожним комплексним атестаційним екзаменом обов'язково проводиться консультація зі здобувачами в онлайн режимі, під час якої до відома здобувачів доводиться:

- чіткий і зрозумілий алгоритм дистанційного проведення екзамену;
- критерії оцінювання;
- спосіб зв'язку та інформаційні засоби і середовища, які будуть застосовані під час проведення контрольних заходів;
- спосіб контролю за дотриманням здобувачами вимог академічної доброчесності та наслідки порушення ними даних вимог.

Кожний екзаменаційний білет комплексного атестаційного екзамену складається з трьох окремих питань, які містять практичну частину, при виконанні яких вступник повинен продемонструвати не репродуктивні знання, а уміння використовувати набуті знання для вирішення практично спрямованих завдань. Будь-яке наочне приладдя, матеріали довідкового характеру, технічні та дидактичні засоби і обладнання, не дозволені для використання здобувачами у ході атестаційного екзамену. Під час проведення вступного випробування студентам забороняється використовувати сторонні джерела інформації – допоміжні матеріали, мобільні пристрої, довідники, матеріали довідкового характеру, технічні та дидактичні засоби, за виключенням класичних калькуляторів (не з мобільного телефону).

Тривалість комплексного атестаційного екзамену – 120 хвилин.

В разі необхідності студенти можуть звертатися через надану електронну пошту до викладачів (членів екзаменаційної комісії) за консультацією.

У разі незгоди з оцінкою, оголошеною екзаменаційною комісією, здобувач в день оголошення результатів має право звернутись з мотивованою заявою на ім'я декана факультету, надіславши її електронним листом на адресу заступника декана з навчально-виховної роботи.

ПЕРЕЛІК ТЕМ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА АТЕСТАЦІЙНИЙ ЕКЗАМЕН

“Основи програмування”

Компіляція та інтерпретація коду. Переваги та недоліки цих підходів.
Машинний код, байт-код. JIT-компіляція.

Система числення. Переведення чисел з однієї системи числення у іншу.
Запис цілочисельних літералів у різних системах числення.

Оператори. Склад операторів. Арифметичні оператори. Логічні оператори. Пріоритети операторів. Оператори вибору. Оператори циклу.

Регулярні типи (масиви). Опис та використання.

Рядки сталої та змінної довжини. Операції над рядками.

Масиви. Масиви та їх особливості.

Структури (записи). Структури та множини. Структури та їх використання. Множинні типи.

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

Динамічні структури даних. Динамічні змінні. Динамічні типи даних.
Стеки, черги.

Імперативне програмування. Основні принципи та конструкції.

Процедури та функції. Процедури та їх використання. Функції. Функції та їх використання.

“Об’єктно-орієнтоване програмування”

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

Оголошення класів. Конструктори і деструктори класу. Призначення і основні правила використання. Способи створення екземплярів об’єктів.

Принципи об’єктно-орієнтованого проектування та програмування.

Принципи SOLID, GoF, GRASP.

Успадкування класів. Поняття.

Абстрактні класи

Поняття інкапсуляції та її застосування в мовах програмування.

Поліморфізм. Поняття та реалізація

Інтерфейси.

Статичні члени класів.

Перевантаження операторів. Основні поняття. Обмеження.

Поняття шаблонів. Шаблонні класи.

“Дискретні структури”

Структури даних. Піраміди. Хеш-таблиці. Бінарні дерева пошуку.
Додаткові структури даних.

Комбінаторні задачі. Правила суми та добутку. Вибірки (без повторень та з). Означення розміщень, сполучень, перестановок.

Формули для розміщень, сполучень, перестановок (з повтореннями та без, з доведенням).

Біноміальні коефіцієнти, біном Ньютона (з доведенням, наслідки).
Властивості біноміальних коефіцієнтів (з доведенням). Трикутник Паскаля.
Поліноміальна теорема (з доведенням).

Теорія графів. Способи задання графа. Операції над графами.
Гамільтонові та напівгамільтонові графи. Планарність графів. Розфарбування графів.

Дерева. Бінарні дерева пошуку.

Остови (каркаси) графа.

Найкоротші відстані та шляхи у мережах.

Течії у мережах.

Лінійні алгоритми. Розгалужені алгоритми. Циклічні алгоритми.

Алгоритми роботи з цілими числами. Ітераційні алгоритми і наближені обчислення. Геометричні алгоритми. Комбінаторні алгоритми. Рекурентні та рекурсивні алгоритми.

Алгоритми пошуку в неупорядкованих масивах. Алгоритми пошуку максимального та мінімального елементів одночасно. Алгоритми бінарного пошуку.

Алгоритми сортування.

Алгоритми пошуку в рядках.

Алгоритми модулярної арифметики.

Алгоритми на графах та евристичні алгоритми. Алгоритм визначення компонент зв'язності. Алгоритми обходу в глибину і по рівнях, алгоритм Дейкстри пошуку найкоротшого шляху, маршрутні алгоритми. Геометрична модель задачі про лабіринт. Задача комівояжера, алгоритми складання розкладів.

Жадібні алгоритми.

Динамічне програмування.

“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 каналного рівня. Мережа Ethernet. Основні компоненти мережі Ethernet. Функції комутатора. Формування MAC таблиці. Протокол ARP.

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

“Компоненти програмної інженерії”

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

Життєвий цикл розробки інформаційного та програмного забезпечення

Методи та засоби збору інформації про прикладну область.

Вимоги зацікавлених осіб, бачення системи.

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 станів. Функціональні діаграми. Діаграми потоків даних. Структури даних і діаграми відносин компонентів даних.

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.

Діаграми класів Основні види відношень між класами, об’єктами на діаграмах класів.

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. Шаблонне проектування програмного забезпечення.

Інфологічна 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. Нормальні форми реляційної схеми даних.

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 SQL. Основні синтаксичні конструкції мови 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.

ПРИКЛАД ЕКЗАМЕНАЦІЙНОГО БІЛЕТУ

Завдання №1

1) Розробити алгоритм для розв'язання наведеної задачі, визначити приналежність алгоритму до типового класу задач, обчислити та обґрунтувати складність розробленого алгоритму.

2) З використанням псевдокоду реалізувати запропонований алгоритм.

Маємо n міст, котрі необхідно об'єднати в єдину телефонну мережу (для кожної пари міст відома відстань між ними). Для цього необхідно прокласти $(n-1)$ телефонну лінію між містами. Як з'єднати міста, щоб сумарна вартість з'єднання (телефонного кабелю) була мінімальною.

Завдання №2

Дана локальна мережа 192.168.14.0/23. Необхідно поділити її на підмережі, 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 магазин напоїв. Фірма, яка займається поставками та продажами напоїв має свій інтернет магазин у якому зібрані усі доступні товари, кожен товар має свою категорію (міцні напої, вино, пиво, і т д), а кожна категорія свою підкатегорію (для міцних напоїв наприклад: віскі, коньяк, горілка). Крім того товари мають: бренд, ціну, об'єм, країну виробника, тощо. На деякий товар менеджером з продажу на фірмі може бути встановлена знижка.

Наповненням бази даних товарів займається менеджер складу, фактично він вносить усю інформацію про товар та вказує кількість наявних одиниць кожного товару.

Клієнт обирає один або декілька товарів, кладе їх у «кошик покупця», після чого оформлює замовлення, при цьому він має вказати своє прізвище, ім'я, контактний телефон, обрати один із способів доставки (якщо доставка виконується кур'єром, необхідно вказати адресу доставки) та дату коли клієнт бажає отримати товар(и). Після цього з клієнтом зв'язується менеджер з продажу і підтверджує замовлення. Непідтверджені замовлення видаляються через три дні з дати їх створення.

В кінці кожного місяця менеджер з продажу формує звіт з проданих товарів та загальну виручку, також сюди включається поточний запас товарів на складі. Згідно зі звітом менеджер складу може скласти запит на збільшення поставок деякого товару.

Для наведеного предметного середовища виконати наступне:

- а) розробити і побудувати загальну UML діаграму варіантів використання з коротким описом прецедентів;
- б) побудувати архітектуру програмного забезпечення (верхнього рівня) використовуючи багаторівневий архітектурний паттерн (Layered), види (views) типу компоненти-і-конектори обміну даними та REST, як архітектурний стиль взаємодії між компонентами, архітектура програмного забезпечення обов'язково має включати такі компоненти Connection (з'єднання з БД), Query (формування запитів до БД), Cache (кешування даних про товари);
- в) розробити ER діаграму у нотації Crow's Foot, як прототип майбутньої бази даних з описом кратності зав'язків, відношень і описом сутностей; по розробленій ER діаграмі створити логічну модель БД у третій нормальній формі;
- г) використовуючи мову SQL запрограмувати наступні запити до БД:
 - відобразити кількість товарів зі знижками по кожній підкатегорії;
 - кількість клієнтів з кожним типом доставки товарів;
 - місячну виручку з продажу товарів за категоріями.

- д) розглянути модель поведінки для об'єкта системи «кошик покупця» та побудувати діаграму переходів у стани (state chart) UML.
- е) для двох довільних варіантів із спроектованої повної розгорнутої діаграми сценаріїв побудувати діаграми послідовності з обов'язковим використанням альтернатив.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВІДПОВІДЕЙ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ

При проведенні комплексного атестаційного екзамену заборонено користуватись будь-якими допоміжними матеріалами.

Система оцінювання завдань комплексного атестаційного екзамену забезпечує оцінку здатності здобувача:

- узагальнювати отримані знання для вирішення конкретних практичних завдань;
- застосовувати правила, методи, принципи, закони у конкретних ситуаціях;
- інтерпретувати схеми, графіки, діаграми;
- викладати матеріал логічно, послідовно.

Оцінювання здійснюється за результатами відповідей на екзаменаційний білет, що містить три завдання.

Завдання №1

Кожна відповідь на завдання №1 оцінюється за 30-ти бальною шкалою, критерії оцінювання завдання наведені відповідно у таблиці 1.

Таблиця 1 – Оцінювання завдання №1

| Бали Рзавдання1 | Критерії оцінювання відповіді |
|--------------------|--|
| 24-30 | Студент володіє глибокими і міцними знаннями в обсязі програми навчальної дисципліни, усвідомлено використовує їх для прийняття правильних та обґрунтованих технічних рішень в нестандартних ситуаціях. Студент продемонстрував вміння та навички достатні для одержання відмінного безпомилкового розв'язку завдання в повному обсязі та отримав правильну відповідь (коректно визначено групу алгоритмів для реалізації запропонованої задачі, оцінено та обґрунтовано ефективність запропонованого алгоритму, наведено коректну реалізацію алгоритму для розв'язання запропонованої задачі) |
| 15-23 | Студент аргументовано використовує знання для прийняття правильних рішень в нестандартних ситуаціях. Студент продемонстрував вміння та навички для правильного розв'язку завдання та отримання відповіді з нераціональним способом розв'язку. |
| 8-14 | Студент обґрунтовано використовує знання для прийняття правильних рішень в стандартних ситуаціях, але має труднощі у використанні умінь у нестандартних умовах. Студент при |

| | |
|-----|---|
| | розв'язку завдання та одержані відповіді допускає суттєві помилки. |
| 1-7 | Студент володіє базовими знаннями в обсязі програми навчальної дисципліни. Завдання виконано задовільно - частково наведені лише декілька кроків. |
| 0 | Відповідь або відсутня, або неправильна, не відповідає змісту питання, або отримана за допомогою сторонніх джерел інформації. |

Завдання №2

Кожна відповідь на завдання №2 оцінюється за 10-ти бальною шкалою, критерії оцінювання завдання наведені відповідно у таблиці 2.

Таблиця 2 – Оцінювання завдання №2

| Бали Рзавдання2 | Критерії оцінювання відповіді |
|--------------------|--|
| 10 | Наведені коректні розрахунки. |
| 7-9 | В розрахунках наявні деякі несуттєві недоліки. |
| 4-6 | В розрахунках наявні недоліки. |
| 1-3 | Частково наведені розрахунки. |
| 0 | Розрахунки відсутні |

Завдання №3

В завданні 3 для заданої предметної області необхідно виконати наступне:

- виконати формалізацію предметної області з використанням UML діаграм;
- побудувати архітектуру програмного забезпечення з виконанням встановлених вимог;
- 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 $25+10+10+15=60$.

Критерії оцінювання кожного з питань завдання №3 наведені відповідно у таблицях 3-6.

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

| Бали | Критерії оцінювання відповіді |
|------|-------------------------------|
|------|-------------------------------|

| | |
|-------|--|
| 25 | Правильно побудовані усі UML-діаграми. |
| 14-24 | При побудові діаграм присутні незначні недоліки. |
| 1-13 | При побудові діаграм допущені помилки (невірно використані елементи UML діаграм тощо). |
| 0 | Виконання відсутнє, або не відповідає предметній галузі. |

Таблиця 4 – Оцінювання «Побудови архітектури програмного забезпечення з виконанням встановлених вимог»

| Бали | Критерії оцінювання відповіді |
|-------------|---|
| 10 | Правильно втілено архітектурний паттерн з усіма додатковими вимогами. |
| 7-14 | При втіленні паттерну виявлено незначні недоліки, або невиконана одна з додаткових вимог. |
| 1-6 | При втіленні паттерну виявлено значні недоліки, або невиконані дві додаткові вимоги. |
| 0 | Виконання відсутнє, або не відповідає предметній галузі. |

Таблиця 5 – Оцінювання «Розробки моделі баз даних»

| Бали | Критерії оцінювання відповіді |
|-------------|--|
| 10 | Вірно визначено сутності (таблиці) бази даних та правильно побудовані зв'язки між сутностями (таблицями). |
| 5-9 | При визначенні сутностей (таблиць), або при побудові зв'язків між ними допущені незначні помилки. |
| 1-4 | Допущені суттєві помилки при визначенні сутностей (таблиць) бази даних. Зв'язки між сутностями (таблицями) побудовані зі значними порушеннями. |
| 0 | Виконання відсутнє, або не відповідає предметній галузі. |

Таблиця 6 – Оцінювання «Прикладів запитів мовою SQL»

| Бали | Критерії оцінювання відповіді |
|-------------|---|
| 15 | Згідно наведених змістовних описів запитів створені релевантні їм запити мовою SQL. Запити відповідають змістовному опису. |
| 9-14 | Створені запити відповідають змістовному опису, але мають незначні синтаксичні помилки |
| 1-8 | Надані запити синтаксично вірні і включають в себе необхідні таблиці БД, але має місце нерелевантність запитів (невідповідність результатів змістовному опису). |
| 0 | Виконання відсутнє, або не відповідає предметній галузі. |

Загальний критерій оцінюється по сумі балів за відповіді на завдання із всіх трьох розділів, максимальна оцінка складає 100 балів:

$$R_{\text{заг}} = R_{\text{завдання1}} + R_{\text{завдання2}} + R_{\text{завдання3}} = 30 + 10 + 60 = 100 \text{ балів.}$$

Для отримання здобувачем відповідних оцінок його рейтингова оцінка $R_{\text{заг}}$ переводиться згідно з таблицею 7.

Таблиця 7 – Перевід сумарної кількості балів в традиційну оцінку

| $R_{\text{заг}}$ | Традиційна оцінка |
|------------------|-------------------|
| 95... 100 | Відмінно |
| 85 ... 94 | Дуже добре |
| 75 ... 84 | Добре |
| 65 ... 74 | Задовільно |
| 60 ... 64 | Достатньо |
| < 60 | Незадовільно |

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) Дейт Л.Дж. Введение в системы баз данных, 6-е издание: пер.с англ. – К.;М.;СПб: Издательский дом «Вильямс», 1999 – 848с.
- 3) Дж. Рамбо , Г. Буч , А. Якобсон. UML. Специальный справочник: Пер. с англ. – СПб: Питер, 2002.
- 4) М. Фаулер , К. Скотт. UML в кратком изложении. Применение стандартного языка объектного моделирования.: Пер. с англ. – М.: Мир, 1999.
- 5) Мейер М. Теория реляционных баз данных. – М.: Мир, 1987. – 608с.
- 6) Атре Ш. Структурный подход к организации баз данных. – М.: Финансы и статистика, 1983. – 320 с.
- 7) Бойко В.В., Савинков В.М. Проектирование баз данных информационных систем. – М.: Финансы и статистика, 1989. – 351 с.
- 8) Кириллов В.В. Структуризованный язык запросов (SQL). – СПб.: ИТМО, 1994. – 80 с.
- 9) Мартин Дж. Планирование развития автоматизированных систем. – М.: Финансы и статистика, 1984. – 196 с.
- 10) Тиори Т., Фрай Дж. Проектирование структур баз данных. В 2 кн., – М.: Мир, 1985. Кн. 1. – 287 с.: Кн. 2. – 320 с.
- 11) Ульман Дж. Базы данных на Паскале. – М.: Машиностроение, 1990. – 386 с.
- 12) Хаббард Дж. Автоматизированное проектирование баз данных. – М.: Мир, 1984. – 294 с.
- 13) Цикритизис Д., Лоховски Ф. Модели данных. – М.: Финансы и статистика, 1985. – 344 с
- 14) Ковалюк Т.В. Основи програмування. – К.: Видавнича група ВНУ, 2005. – 384 с.
- 15) Давыдов В.Г. Программирование и основы алгоритмизации: Учеб. пос. – М.: Высш. шк. 2003. – 447с.

- 16) Страуструп Б. Язык программирования C++. – СПб.: Невский Диалект, 2004. – 1104с
- 17) Гамма Э., Хелм Р., Джонсон Р., Влиссидес Дж. Приемы объектноориентированного проектирования. Паттерны проектирования. – СПб.: Питер, 2001. – 368 с.
- 18) Андресон Джеймс А. Дискретная математика и комбинаторика: Пер. с англ.. – М.: Издательский дом “Вильямс”.
- 19) Бардачов Ю.М., Соколова Н.А., В.Є. Ходаков. Дискретна математика: Підручник. –К.: Вища шк., 2002.
- 20) Капітонова Ю.В., Кривий С.Л., Летичевський О.А., Луцький Г.М., Печурін М.К. Основи дискретної математики: Підручник. – Київ: Видавництво “ЛітСофт”, 2000.
- 21) Нікольський Ю.В., Пасічник В.В., Щербина Ю. М. Дискретна математика. – К.: Видавнича група ВНУ, 2007.
- 22) Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов. Учебник для вузов. 2–е изд. – СПб.: Питер, 2006.
- 23) Таран Т.А. Основы дискретной математики. – К.: Просвіта, 2003.
- 24) Бондаренко М.Ф., Білоус Н.В., Руткас А.Т. Комп'ютерна дискретна математика. – Х.:Компанія СМІТ,2004 – 480 с
- 25) Ахо А., Хопкрофт Д, Ульман Д: Структуры данных и алгоритмы : учебн. Пособ. М.: ИД "Вильямс", 2000. - 384 с
- 26) Клакович Л.М., Левицька С.М., Костів О.В. Теорія алгоритмів. - Навчальний посібник. Л.: Вид. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2008. - 140 с.
- 27) Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р., Штайн К. Алгоритмы: построение и анализ. - М. : ИД "Вильямс", 2011. – 1296 с.