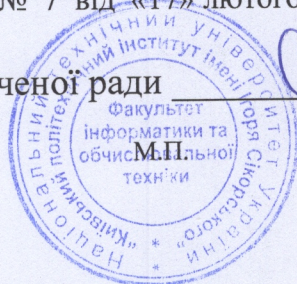


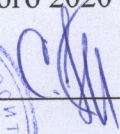
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»  
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАТИКИ ТА ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

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

Голова вченої ради



 С.Ф.Теленик

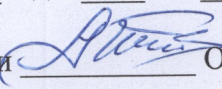
**ПРОГРАМА**

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

*за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення*

Програму рекомендовано кафедрами:

Автоматики та управління в технічних системах  
Протокол № 7 від « 12 » « 02 » 2020 р.

Завідувач кафедри  О.І. Ролік

Обчислювальної техніки  
Протокол № 6 від « 08 » « 01 » 2020 р.

Завідувач кафедри  С.Г. Стіренко



## ВСТУП

Програма комплексного фахового випробування призначена для оцінювання якості підготовки вступників при вступі на навчання на освітню програму підготовки магістра «Інженерія програмного забезпечення комп'ютерних систем» спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення.

На навчання для здобуття ступеня магістра приймаються особи, які здобули ступінь бакалавра, магістра (освітньо-кваліфікаційний рівень спеціаліста).

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 включаються як теоретичні так і практичні завдання. До складу програми увійшли розділи з наступних дисциплін: «Бази даних», «Основи програмування», «Комп'ютерні мережі», «Об'єктно-орієнтоване програмування».

Пакет контрольних завдань містить питання рівнозначної складності, які вимагають від вступників відтворення знань окремих тем і розділів відповідних навчальних дисциплін, а їх інтегроване застосування і забезпечує перевірку певних умінь необхідного рівня, формування яких передбачено освітньо-професійною програмою підготовки бакалаврів. Контрольні завдання 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.

# ПЕРЕЛІК НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ, ЯКИЙ ВІНОСИТЬСЯ НА КОМПЛЕКСНЕ ФАХОВЕ ВИПРОБУВАННЯ

## 1 Основи програмування

- 1.1. Компіляція та інтерпретація коду. Переваги та недоліки цих підходів. Похідний код, машинний код, байт-код. JIT-компіляція.
- 1.2. Система числення. Переведення чисел з однієї системи числення у іншу. Запис цілочисельних літералів у різних системах числення.
- 1.3. Рядки (string). Операції з рядками.
- 1.4. Двійковий та додатковий двійковий код.
- 1.5. Оператори. Пріоритети операторів.
- 1.6. Арифметичні оператори. Оператори інкременту та декременту. Різниця між предінкрементом та постінкрементом.
- 1.7. Логічні оператори. Короткозамкнуті логічні оператори. Оператори зсуву. Арифметичний та логічний зсув.
- 1.8. Перетворення типів. Явне та неявне перетворення типів. Можливі втрати точності та значущості при перетворенні типів.
- 1.9. Структурне програмування. Основні принципи та конструкції.
- 1.10. Блоки. Область видимості змінних.
- 1.11. Оператори розгалуження (умовні оператори).
- 1.12. Оператори циклів.
- 1.13. Масиви. Декларування, створення, ініціалізація, використання.
- 1.14. Функції (процедури, методи).
- 1.15. Структура даних «стек» (LIFO, stack). Використання стеку при створенні локальних змінних та в процесі викликання методів.
- 1.16. Структура даних «черга» (FIFO, queue).
- 1.17. Структура даних «купа» (heap). Збирач сміття (garbage collector).
- 1.18. Алгоритми лінійного та двійкового пошуку (binary search).
- 1.19. Алгоритм сортування бульбашкою (bubble sort).
- 1.20. Алгоритм сортування вибором (selection sort).
- 1.21. Алгоритм сортування включенням (insertion sort).

## **2 Комп'ютерні мережі**

2.1 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.

2.2 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.

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

2.4 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.

2.5 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.

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

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

## **3 Бази даних**

3.1 Визначення основ термінології проектування баз даних. Взаємозв'язок понять «предметна область», «дані», «інформація», «модель даних», «база даних», «системи управління базами даних».

3.2 Реляційна модель даних. Принципи ACID. Організація зберігання та обробки даних в сучасних реляційних системах управління базами даних (РСУБД).

3.3 Побудова інформаційно логічної моделі даних на основі аналізу певної предметної області, визначеної як область реалізації проекту фізичної бази даних на РСУБД.

3.4 Побудова даталогічної моделі на основі концептуальної моделі даних предметної області. Нормалізація відношень до третьої нормальної форми. Визначення обмежень цілісності в рамках реляційної моделі даних.

3.5 Архітектура серверу РСУБД Oracle 11g. Основні процеси та сервіси. Режими старту та зупинки серверу РСУБД Oracle 11g. Фізична та логічна структури даного серверу.

3.6 Загальна характеристика мови структурованих запитів SQL. 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. Практичне застосування DML та DDL.

## **4 Об'єктно-орієнтоване програмування**

4.1 Розробка програмного забезпечення. Інтерпретатори та компілятори. Середовища розробки програмного забезпечення

4.2 Програми типу Message Driven Application. Як вони програмуються?

4.3 Парадигми програмування. Процедурний підхід vs Об'єктно-орієнтований

4.4 Принципи об'єктно-орієнтованого проектування та програмування. Принципи SOLID

4.5 Поняття модульності. Залежність, зв'язаність модулів.

4.6 Роль ООП при нарощуванні складності програм

4.7 Рефакторинг в ООП

4.8 Класи. Оголошення та визначення. Члени класів. Конструктор. Конструктор за умовчанням. Деструктор (C++) або фіналізатор (C#).

4.9 Класи. Способи створення екземплярів об'єктів. Динамічні об'єкти. Масиви об'єктів

4.10 Успадкування класів. Поняття. Приклади.

4.11 Ієрархії класів. Можливості обмеження доступу до членів базового класу у похідних класах

4.12 Абстрактні класи

4.13 Інкапсуляція. Навіщо вона потрібна і як її запрограмувати?

4.14 Поліморфізм. Поняття та реалізація

4.15 Класи-інтерфейси (C++) або інтерфейси (C#), їхні особливості та використання

4.16 Поняття множинного успадкування класів. Заміна множинного спадкування – чим та як?

4.17 Статичні члени класів та як вони використовуються

4.18 Вкладені та локальні класи

4.19 Перевантаження операторів. Основні поняття. Обмеження. Перевантаження операторів “=“ , “+”

4.20 Поняття шаблонів (C++ template, або C# generic). Шаблонні класи. Приклад шаблонного класу

4.21 Клас string. Приклад використання

4.22 Клас vector (C++) або List<T> (C#). Приклад використання

4.23 Клас (C++) або LinkedList<T> (C#). Приклад використання

4.24 Клас (C++) або Dictionary <K, V> (C#). Приклад використання

4.25 Діаграми UML. Діаграми прецедентів, діаграми класів

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

4.27 Відношення Залежність, Асоціація на діаграмах UML

4.28 Відношення Узагальнення, Агрегація, Композиція на діаграмах класів

4.29 Композиція vs Успадкування

4.30 Агрегація, композиція. Приклади

4.31 Поняття шаблону проектування (design pattern). Огляд патернів

4.32 Патерн Singleton. Відомі реалізації цього патерну

4.33 Патерн Simple Factory

4.34 Патерн Factory Method

4.35 Патерн Abstract Factory

4.36 Патерн Builder

4.37 Патерн Dependency Injection

4.38 Патерн Façade

4.39 Патерн Adapter

4.40 Патерн Bridge

4.41 Патерн Strategy

4.42 Патерн Decorator

4.43 Патерн Observer

4.44 Патерн Visitor

Примітка. Якщо у запитанні містяться назви конкретних мов програмування, наприклад, C++ або C#, то студент може обирати ту, яка йому краще відома, і у відповіді потрібно вказувати цю мову програмування.

## ПРИКЛАД ЕКЗАМЕНАЦІЙНОГО БІЛЕТУ

### - Завдання 1

На мові програмування C, C++, C# або Java написати функцію, яка впорядковує елементи цілочисельного масиву за зростанням, використовуючи алгоритм «сортування вибором»:

- 1) знайти у списку найменше значення;
- 2) поміняти його місцями із першим значенням у списку;
- 3) повторити два попередніх кроки, доки список не завершиться (починаючи з наступної позиції).

### - 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.

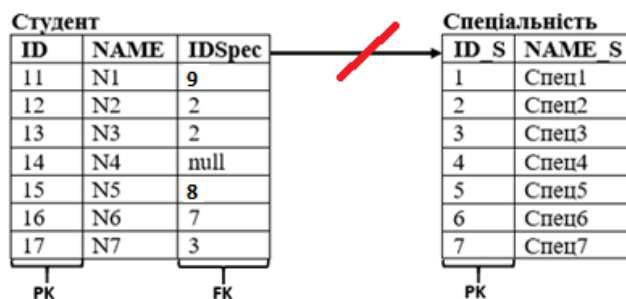
Підмережа	Кількість пристроїв	Мережа	Кількість невикористаних адрес
A	127		
B	15		
C	4		
D	6		
E	64		
F	19		

-

### - Завдання 3

1) На прикладі таблиць даталогічної моделі, що знаходяться у бінарному зв'язку та, як мінімум, з одним умовним зв'язком, опишіть ситуацію, коли ідентифікатори є складеними та присутні неповні функціональні залежності. В якій нормальній формі не будуть знаходитись відношення? Нормалізуйте до 3НФ.

2) Дані таблиці, напишіть запит за завданням:



Вивести перелік некоректних записів з таблиці «Студент», IDSpec яких не належать до домену ID\_S таблиці «Спеціальність». Отже, неможливо задати відповідний CONSTRAINT до таблиці (як схематично представлено на малюнку).

Використати LEFT JOIN.

## Завдання 4

Відношення Узагальнення, Агрегація, Композиція на діаграмах класів

### ПРИКІНЦЕВІ ПОЛОЖЕННЯ

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

Система оцінювання завдань 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.
- 

Критерії оцінювання завдань комплексного фахового випробування враховують наступне:

- оцінка за виконання комплексного фахового випробування виставляється за системою ECTS – 100-бальна шкала;
- максимальна кількість балів, яка нараховується за виконання окремого завдання – 25;
- оцінювання результатів кожного завдання здійснюється у п'ятирівневій системі балів (таблиця 1).

Таблиця 1. Критерії оцінювання завдань

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

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

$$R_{\text{заг}} = R_{\text{розд1}} + R_{\text{розд2}} + R_{\text{розд3}} + R_{\text{розд4}} = 25 + 25 + 25 + 25 = 100 \text{ балів.}$$

Для отримання вступником відповідних оцінок його рейтингова оцінка  $R_{\text{заг}}$  переводиться згідно таблиці 2.

Таблиця 2. Таблиця переведення

<i><b>R<sub>заг</sub></b></i>	<b>Традиційна оцінка</b>
95... 100	Відмінно
85 ... 94	Дуже добре
75 ... 84	Добре
65 ... 74	Задовільно
60 ... 64	Достатньо
<60	Незадовільно

«Правила прийому 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 РСО відбувається відповідно до таблиці

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

Оцінка РСО	Оцінка ЄВІ	Оцінка РСО	Оцінка ЄВІ	Оцінка РСО	Оцінка ЄВІ	Оцінка РСО	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) Дж. Макконнелл Основы современных алгоритмов. 2-е дополненное издание. -М: Техносфера, 2004. – 368с.
- 2) Ковалюк Т.В. Основы програмування. – К.: Видавнича група ВНУ, 2005. – 384 с.
- 3) Давыдов В.Г. Программирование и основы алгоритмизации: Учеб. пос. – М.: Высш. шк. 2003. – 447с.
- 4) Окулов С.М. Основы программирования. – М.: ЮНИМЕДИАСТАЙЛ, 2002. – 424 с.
- 5) Страуструп Б. Язык программирования С++. – СПб.: Невский Диалект, 2004. – 1104с.
- 6) Прата С. Язык программирования С++. Лекции и упражнения: Учебник. – СПб.: ООО «ДиаСофтЮП», 2005. – 1104 с.
- 7) Подбельский В.В. Язык Си++: Учеб. пособие. – М.: Финансы и статистика, 2003. – 560с.
- 8) Подбельский В.В., Фомин С.С. Программирование на языке Си: Учеб. пособие. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 600с.
- 9) Шилд Г. Искусство программирования на Java [Текст]: Пер.с англ. / Шилд Г., Холмс Дж. - М.: И.Д. Вильямс, 2005.- 336 с.
- 10) Кулаков Ю.О., Луцький Г.М. Комп'ютерні мережі. Підручник з грифом МОН України –К.: Юніор, 2003. -400с., іл.
- 11) 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.
- 12) Кулаков Ю.О., Максимено Є.В., Безштанько В.М. Комп'ютерні мережі //Конспект лекцій. К.: Вид-во ІСЗЗІ НТУУ «КПІ» , 2009
- 13) Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы технологии протоколы (4-е изд.), СПб.: Питер, 2010. – 944с.
- 14) Руководство по технологиям объединенных сетей, 4-е издание.: Пер. С англ.. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. – 1040 с.

- 15) Дейт Л.Дж. Введение в системы баз данных, 6-е издание: пер.с англ. – К.;М.;СПб: Издательский дом «Вильямс», 1999 – 848с.
- 16) Атре Ш. Структурный подход к организации баз данных. – М.: Финансы и статистика, 1983. – 320 с.
- 17) Бойко В.В., Савинков В.М. Проектирование баз данных информационных систем. – М.: Финансы и статистика, 1989. – 351 с.
- 18) Стерн Д., Гринвальд Р., Стаковьяк Р. Oracle 11g. Основы, 4-е издание. – Символ Плюс. – 2009.
- 19) Кляйн К., Кляйн Д., Хант Б. SQL Справочник, 3-е издание. – Пер. с англ. – СПб: Символ-Плюс, 2010. – 656 с. Кириллов В.В. Структуризованный язык запросов (SQL). – СПб.: ИТМО, 1994. – 80 с.
- 20) Тиори Т., Фрай Дж. Проектирование структур баз данных. В 2 кн., – М.: Мир, 1985. Кн. 1. – 287 с.: Кн. 2. – 320 с.
- 21) Буч Г., Максимчук Р. А., Энгл М. У., Янг Б. Дж., Коналлен Дж., Хьюстон К. А. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений. – М: Вильямс, 2010. – 420 с.
- 22) Влиссидес Дж. Применение шаблонов проектирования. Пер. с англ. – М: Вильямс, 2003. – 136 с.
- 23) Гамма Э., Хелм Р., Джонсон Р., Влиссидес Дж. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования. – СПб.: Питер, 2001. – 368 с.
- 24) Липпман С.Б, Лажойе Ж., Му Б.Э. Язык программирования С++. Базовый курс. – М.: Вильямс, 2017. – 1120 с.
- 25) Макконелл С. Совершенный код. Пер. с англ. – СПб: Питер, 2005. – 896 с.
- 26) Шаллоуей А., Тротт Дж. Р. Шаблоны проектирования. Новый подход к объектно-ориентированному анализу и проектированию. – М.: Вильямс, 2002. – 288 с.
- 27) Шилдт Г. С++: базовый курс, 3-е издание. Пер. с англ. – М: Вильямс, 2010. – 624 с.: ил.
- 28) Фаулер М. Рефакторинг: улучшение существующего кода. – СПб.: Символ-Плюс, 2004. – 430 с.
- 29) Фаулер М.. UML. Основы. Краткое руководство по стандартному языку объектного моделирования. – СПб.: Символ-Плюс, 2004. – 192 с.

## **РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:**

д.т.н. проф. Кулаков Ю.О.

к.т.н., ст. викл. Порєв В.М.

к.т.н. доц. Писаренко А.В.

к.т.н. доц. Букасов М.М.

к.т.н. доц. Ульяницька К.О.