



## **Зміст фахового вступного випробування**

Вступне випробування для здобуття освітнього ступеня магістра за освітньо–професійною (освітньо-науковою) програмою зі спеціальності 122 – «Комп'ютерні науки» відбувається відповідно до «Правил прийому до Донбаської державної машинобудівної академії в 2021 році» у формі індивідуального письмового фахового іспиту, який приймає екзаменаційна комісія з певної спеціальності (освітньої програми), склад якої затверджується наказом ректора Академії. До фахового іспиту входять питання та задачі з базових дисциплін бакалаврського курсу: «Математичні методи дослідження операцій», «Теорія прийняття рішень», «Організація баз даних та знань», «Технологія створення програмних продуктів», «Системний аналіз», «Моделювання систем».

### **Критерії оцінювання роботи**

Результат фахового іспиту визначається за шкалою від 100 до 200 балів.

Екзаменаційний білет складається з двох частин:

перша частина – в вигляді тестів (10 тестів по 10 балів кожний (сума 100 балів) з трьома варіантами відповідей, лише одна з яких є вірною).

друга частина в вигляді тестів або задач (5 тестів або задач по 20 балів кожний/кожна (сума 100 балів) з варіантами відповідей, лише одна з яких є вірною).

Мінімальна кількість балів за вступне випробування, визначених за шкалою, з якими вступник допускається до участі у конкурсі, складає 100 балів.

Для успішного складання іспиту абітурієнт повинен ЗНАТИ:

- типові проектні процедури аналізу і синтезу;
- змістовні та формалізовані постановки задач оптимізації;
- суть та методи розв'язку основних задач математичного програмування: лінійного, нелінійного, дискретного, динамічного;
- показники та резерви підвищення ефективності методів в умовах їх застосування до задач оптимального проектування;
- основи математичного моделювання, принципи побудови математичних моделей;
- основи розробки математичних моделей фізичних об'єктів; моделювання процесів теплопередачі та термопружності;
- принципи інформаційного моделювання предметної області та побудови моделей даних;
- структуру реляційної моделі даних, основи проектування реляційних баз даних засобом декомпозиції;
- операції реляційної алгебри; основи мови структурованих запитів SQL;

- функціональні можливості систем управління базами даних;
- технології розробки прикладень баз даних і знань, ієрархій класів, їх методи і властивості у відповідному засобі розробки, сучасні програмні технології для організації таких прикладень;
- методикою оцінювання якості проектування технічних систем та систем обробки інформації;
- загальні методи організації та управління проектами зі створення програмних продуктів.

#### ВМІТИ:

- аналізувати предметну область проектування та вимоги користувачів, формалізувати результати вивчення, мету і задачі інформаційної системи;
- розробляти математичну модель системи, процесу чи явища і реалізовувати відповідну програму для розв'язання задачі на ПЕОМ;
- застосовувати методи моделювання та оптимізації для аналізу і синтезу об'єктів проектування;
- формулювати та розв'язувати екстремальні задачі методами безумовної та умовної оптимізації, лінійного, дискретного та динамічного програмування;
- проводити вибір та прийняття оптимальних рішень в умовах визначеності, ризику та невизначеності;
- оцінювати ефективність застосування альтернативних алгоритмів при розв'язанні конкретних задач оптимального проектування;
- встановлювати допустимість одержаних розв'язків;
- розробляти інформаційні моделі предметних областей засобом ER-діаграм і одержувати попередні набори відношень по правилам виводу; виконувати проектування відношень в нормальній формі Бойса-Кодда засобом декомпозиції;
- розробляти дружній інтерфейс користувача, забезпечувати надійність функціонування програмних комплексів для ведення та обробки баз даних;
- здійснювати багатоаспектний аналіз об'єктів проектування;
- здійснювати системний аналіз на різних етапах життєвого циклу систем обробки інформації;
- відстежувати системи та процеси обробки інформації;
- приймати, обґрунтовувати та оформляти проектні рішення;
- здійснювати аналіз і формалізацію вимог до програмних продуктів; виконувати обґрунтований вибір моделі створення програмних продуктів;
- виконувати автоматизоване проектування програмних продуктів згідно до обраної моделі;
- використовувати типові проектні рішення (шаблони проектування); виконувати розробку програмних продуктів із використанням сучасних методик;
- здійснювати обґрунтований вибір інформаційних технологій та відповідних інструментальних засобів;
- виконувати автоматизоване тестування програмних виробів;

- виконувати автоматизоване інтегрування модулів програмних виробів;
- виконувати виготовлення проектної та експлуатаційної документації;
- розробляти та здійснювати комплекс заходів із впровадження та підтримки програмних продуктів.

## **КОРОТКИЙ ЗМІСТ ДИСЦИПЛІН ВСТУПНОГО ІСПИТУ**

### **1 Математичні методи дослідження операцій та Теорія прийняття рішень**

**Тема 1.** Критерії оптимізації Поняття оптимального проектування. Класифікація процедур синтезу. Вибір критерію оптимальності. Багатокритеріальність. Поняття ефективної точки та області компромісів. Способи згортки векторного критерію. Частинні критерії, адитивні, мультиплікативні, максимінні, булеві.

**Тема 2.** Лінійне програмування. Постановка задачі. Канонічна форма запису задачі ЛП. Властивості розв'язку задачі ЛП. Графічний метод розв'язання задачі ЛП. Розв'язання задач лінійного програмування. Симплексний метод розв'язку задачі ЛП. Метод побудови опорних планів. Знаходження оптимального розв'язку. Транспортна задача ЛП. Постановка транспортної задачі. Побудова початкового опорного плану. Метод потенціалів. Відкриті моделі транспортної задачі.

**Тема 3.** Сутність динамічного програмування. Загальна схема. Побудова функціональних рівнянь. Алгоритм методу динамічного програмування. Використання методу динамічного програмування в задачі про вибір траєкторії.

**Тема 4.** Методи прийняття рішень. Класифікація задач прийняття рішень. Невизначеність і стохастичність. Прийняття рішень в умовах ризику та невизначеності. Критерії вибору оптимальної стратегії: Вальда, Гурвиця, Лапласа, Севіджа. Прийняття рішень в умовах конфліктних ситуацій. Теорія ігор. Розв'язок матричних ігор. Основна теорема теорії матричних ігор. Графічний метод розв'язку матричних ігор. Алгоритм розв'язку матричних ігор.

### **2 Моделювання систем**

**Тема 1.** Створення математичних моделей об'єктів та процесів автоматизації в комп'ютерних інформаційних системах при рішенні організаційно-економічних та конструкторсько-технологічних задач. Установлення параметрів математичної моделі об'єктів та процесів.

**Тема 2.** Аналіз адекватності моделі реальному об'єкту чи процесу. Обробка результатів моделювання.

### 3 Організація баз даних та знань

**Тема 1.** Інформаційне моделювання предметної області та датологічне проектування систем баз даних і знань. Поняття моделі даних, схеми структури даних. Етапи проектування БД. Модель "сутність-зв'язок" і її основне призначення. Діаграми ER-екземплярів і ER-типу на прикладах. Концепції агрегації, узагальнення, використовувані при об'єднанні локальних представлень. Цілі проектування БД. Проблеми вилучення, вставлення і модифікації. Реляційна база даних як сукупність відношень. Функціональні залежності як один з видів залежностей між атрибутами. Нормальні форми відношень. Загальний підхід (алгоритм) побудови БД з використанням ER-способу і отримання набору попередніх відношень безпосередньо з ER-діаграм. Загальний підхід (алгоритм) до проектування засобом декомпозиції. Поняття нормалізації і декомпозиції.

**Тема 2.** Теоретичні питання обробки даних та принципи розроблення прикладень баз даних і знань. Реляційна алгебра і її призначення. Операції реляційної алгебри. Мова SQL, її призначення і різновиди. Базові оператори мови SQL і їх функціональне призначення. Основи технологій ODBC, OLE DB, ADO. Системи управління базами даних. Утиліти засобів розробки для створення таблиць БД та їх адміністрування. Основні класи та компоненти засобів розробки для організації прикладень БД, їх властивості та методи. Вимоги до систем баз даних, реалізація яких забезпечує надійність їх роботи і збереження цілісності даних. Основи документування додатків, побудови довідкової підсистеми.

### 4 Системний аналіз

**Тема 1.** Загальні положення теорії систем. Методи аналізу складних систем. Методи системного аналізу. Класифікація систем. Приклади систем різних типів. Задачі вивчення систем: представлення, розрахунок, аналіз та синтез. Проблеми вивчення систем. Моделі систем. Класифікація моделей. Формальні моделі складних систем. Математичні аспекти побудови моделей складних систем. Поняття та принципи декомпозиції системи. Побудова І-АБО дерев для декомпозиції предметної області, об'єктів проектування та програмних систем. Побудова діаграм активностей (SADT) для формалізації бізнес-процесів та процесів обробки даних. Життя систем. Показники розвитку систем. Загальні поняття, призначення мережі Петрі. Принципи функціонування мереж Петрі. Види задач, які вирішуються за допомогою дерев рішень. Алгоритми побудови дерев рішень.

**Тема 2.** Системний аналіз при створенні систем обробки інформації. Цілі розробки програмних продуктів. Типові підходи до застосування ЕОМ для рішення розрахункових задач. Характеристика програмних продуктів (ПП). Взаємодія складових частин ПП. Функції модулів ПП. Оболонка ПП, її схема та функції. Поняття автоматизованого робочого місця (АРМ), його призначення. Принципи побудови АРМ. Типова структура АРМ. Види зв'язності між модулями. Зчеплення модулів та його види. Послідовність

проектування модулів програмного засобу. Поняття метрики. Метрики зв'язності класів.

## 2 Технологія створення програмних продуктів

**Тема 1.** Аналіз та формалізація вимог до програмного продукту. Планування процесу виробництва програмного продукту. Проектування програмних продуктів з використанням сучасних методологій. Особливості створення ПП; життєвий цикл ПП; основні характеристики ПП; сучасні моделі та методології створення ПП; основні моделі взаємодії із замовником ПП, їх правові аспекти; планування у сучасних методологіях створення ПП; особливості проектування ПП з використанням сучасних методологій; основні етапи процесу проектування ПП; архітектура ПП; проектні моделі; використання UML для проектування.

**Тема 2.** Реалізація, тестування та впровадження програмних продуктів. Особливості сучасних методологій розробки ПП; стилі кодування; розробка, що базується на тестуванні; модульне тестування; шаблони розробки; реорганізація програмного коду; шаблони реорганізації програмного коду; архітектура та функціонування сучасних інформаційних платформ; особливості розробки ПП у межах інформаційної платформи; тестування та налагодження ПП; шаблони налагодження; інтеграція елементів ПП; загальні заходи впровадження та підтримки ПП.

### ЛІТЕРАТУРА

- 1 Охріменко М. Г., Дзюбан І. Ю. Дослідження операцій: навч. посібник. - К.: ЦНЛ, 2006. - 184 с.
- 2 Таха Х.А. Введение в исследование операций, 7-е издание.: Пер. с англ. - М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. - 912 с.: ил.
- 3 Катренко А. В. Дослідження операцій: підручник/за ред. В. В. Пасічника. - 2-ге вид., виправл. та доп. - Львів: "Магнолія 2006", 2007. - 480 с.
- 4 Аттетков А. В., Галкин С. В., Зарубин В. С. Методы оптимизации: учебник. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. - 440 с.
- 5 Томашевський В.М. Моделювання систем. - К.: Видавнича група ВНУ, 2005. - 362 с.
- 6 Алтухов А. В. Проектирование информационных систем с использованием Web-технологий: конспект лекций для студентов очной и заочной форм обучения специальности 7.080402 "Информационные технологии проектирования". - Краматорск: ДГМА, 2008. - 40 с.
- 7 Конноли Т., Бегг К. Базы данных: проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика. - 2-е изд. - М.: Изд. дом Вильямс, 2000. - 1120 с.
- 8 Базы данных: учебник для высших учебных заведений/под ред. А. Д. Хомоненко. - 3-е изд., доп. и перераб. - СПб.: КОРОНА-Принт, 2003. - 672 с.
- 9 Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем: учебное пособие. - СПб.: Питер, 2000. - 384 с.
- 11 Сурмин Ю. П. Теория систем и системный анализ: учеб. пособие. - К.: МАУП, 2003. - 368 с.

12 Брусленко Н.П. Моделирование сложных систем. - М.: Наука, 1978. - 399 с.

13 Советов Б. Я., Яковлев С. А. Моделирование систем. Практикум: учебное пособие. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 2003. - 295 с.

14 Соммервилл И. Инженерия программного обеспечения. - М.: Вильямс, 2002. - 624 с.

15 Бабенко Л.П., Лаврищева К.М. Основы програмної інженерії. Навчальний посібник. - К.: Знання, 2001. - 269 с.

16 Орлов С.А. Технологии разработки программного обеспечения. - СПб.: Питер, 2003. - 480 с.

17 Иванова Г.С. Технология программирования. Учебник для вузов. - М.: изд-во МГТУ имени Н.Э. Баумана, 2002. - 320 с.

18 Васильева, Л. В. Математичні методи дослідження операцій : посібник для студентів вищих навчальних закладів спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» / Л. В. Васильева, М. П. Богдан. – Краматорськ : ДДМА, 2018. – 144 с. – ISBN 978-966-379-863-9. Режим доступу:  
<http://dspace.dgma.donetsk.ua:8080/jspui/handle/DSEA/426>

## Приклад білету

### ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 0 I ЧАСТИНА

1) База даних - це:

- a) спеціальним чином організована та зберігає сукупність взаємопов'язаних даних про деякий об'єкт
  - b) довільний набір інформації
  - c) інтерфейс, що підтримує наповнення і маніпулювання даними
- 2) Яка інформація повинна фіксуватися в журналах БД?

- a) зміни БД
- b) кількість збоїв
- c) кількість записів в БД

....  
....

10) Ключами пошуку в СУБД називаються:

- a) поля, по значенням яких здійснюється пошук;
- b) діапазон записів файлу БД, в якому здійснюється пошук;
- c) логічні вирази, що визначають умови пошуку;

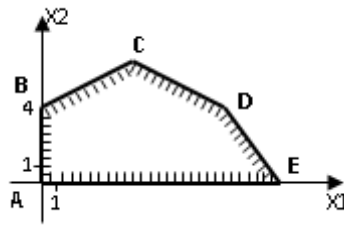
### II ЧАСТИНА

Завдання 1. Методом мінімального елемента знайти початковий опорний план транспортної задачі, заданої наступною таблицею і обчислити відповідні транспортні витрати  $Z$  (для опорного плану).

Постачальники	Споживачі				Запаси
	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$	
$A_1$	8	3	4	3	115
$A_2$	5	3	7	2	63
$A_3$	1	1	4	4	20

Потреби	151	49	67	82	

Завдання 2. Вказати точку, в якій досягається максимальне значення цільової функції  $z(x) = 2x_1 + 2x_2$ , при системі обмежень, вказаній на рисунку.



Завдання 3. Фірма виробляє три продукти А, В і С, ринок збуту яких необмежений. Кожен продукт повинен бути оброблений кожною з машин МІ, МІІ, МІІІ. Час обробки в годинах для кожного з виробів А і В наведено в таблиці. Час роботи машини МІ, МІІ, МІІІ відповідно 36, 46 і 52 годин на тиждень. Прибуток від виробів становить відповідно 225 і 310 грн. Фірмі треба визначити тижневі норми випуску виробів А, В і С, максимізує прибуток. Запишіть математичну модель задачі.

Вид продукту	Час обробки (годин)		
	МІ	МІІ	МІІІ
А	0,5	0,4	0,2
В	0,25	0,3	0,4
С	0,1	0,8	0,05

Завдання 4. Які з перерахованих тверджень вірні:

- матриця Гессе симетрична.
- матриця Гессе діагональна.
- визначник матриці Гессе не може дорівнювати нулю.

Завдання 5. Чи потрібна обчислення градієнта функції відгуку для реалізації оптимізаційної процедури методу Хука-Дживса?

- ні.
- потрібно в базових точках.
- потрібно в тимчасових вершинах.