

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Київський національний університет будівництва і архітектури

ОСНОВИ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ

Методичні вказівки
до виконання практичних робіт для здобувачів
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія»
за ОПШ «Новітні технології та дизайн сучасних стінових
та оздоблювальних матеріалів»

Київ 2025

ББК 65.034.19

О54

Укладачі: А.А. Майстренко, канд. техн. наук, доцент;
Н.О. Амеліна, канд. техн. наук, доцент;
О.Ю. Бердник, канд. техн. наук, доцент;
Є.М. Петрикова, канд. техн. наук, доцент

Рецензент О.В. Ластівка, канд. техн. наук, доцент

Відповідальний за випуск В.І. Гоц, канд. техн. наук, професор

Затверджено на засіданні кафедри ТБКВ, протокол № 10 від 06 грудня 2024 року.

В авторській редакції.

Основи системного аналізу : методичні вказівки до виконання практичних робіт /уклад. : А.А. Майстренко та ін. – Київ : КНУБА, 2025. – 12 с.

Розглянуто основні підходи щодо виконання практичного завдання.

Призначені для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» за ОПП «Новітні технології та дизайн сучасних стінових та оздоблювальних матеріалів».

Загальні положення

Виконання завдання спрямоване на набуття студентами вмінь здійснювати аналіз і синтез систем виробничого призначення для їх ефективного функціонування.

Студенти денної форми навчання виконують це завдання на практичних заняттях, студенти заочної форми навчання – самостійно в міжсесійний період.

Мета занять – розширити і закріпити теоретичні знання, одержані під час вивчення компоненти; детально вивчити прийоми синтезу процесів виробництва в хімічній технології; ознайомитись з елементами техніко-економічного аналізу і обґрунтування рішень, що приймаються; залучити здобувачів до самостійної роботи з науково-технічною літературою, довідниками, каталогами, типовими проектами.

Практичне заняття сприяє творчому підходу до вирішення інженерних задач на основі аналізу різних організаційно-технологічних варіантів, розвиває у здобувача відповідальність за прийняті системні рішення.

Тематика завдання охоплює основні види системних задач, які присвячені функціонально-вартісному аналізу виробничих систем для випуску різних видів продукції хімічних виробництв і процесам прийняття рішень в частині їх ефективного функціонування, а саме: вибору оптимальної схеми здійснення часткового процесу (побудови графу варіантів часткового процесу виготовлення продукції та за заданим критерієм вибрати оптимальний варіант здійснення процесу).

Вказівки до виконання робіт

Варіант кожної задачі з вихідними даними студенту визначає викладач. Завдання видається за формою, наведеною в дод. 1. Вихідні дані для виконання завдання обираємо за дод. 2 відповідно до заданого завдання.

Для вибору оптимальної схеми здійснення часткового процесу використовують методику відповідно [1].

Приклад виконання завдання

Вибір оптимальної схеми здійснення часткового процесу

Вихідні дані

Маємо стадійні процеси 1,2, 3 та їх склад (наведені в табл. 1 (та для виконання свого варіанту заданого викладачем вибрані за дод. 2); критерій вибору схеми здійснення часткового процесу – мінімальні витрати на труд.

Побудова графу варіантів здійснення часткового процесу і визначення його оптимального варіанта

Використовуючи дані табл. 1, будуємо граф варіантів здійснення часткового процесу (рис 1, а). Розрахунок витрат на його здійснення починаємо з сумарних (V_c). Витрати для кожної окремо взятої операції певного варіанта будуть становити суму всіх попередніх операцій, які мали мінімальні значення з врахуванням варіанта операції, яку розглядають.

Для першого стадійного процесу, першої операції маємо чотири варіанти її здійснення – 1.1.1; 1.1.2; 1.1.3; 1.1.4. Для першого варіанта (1.1.1) сумарні витрати становлять 9 одиниць, другого (1.1.2) – 7, третього (1.1.3) – 10.

$$V_c(1.1.1) = 9;$$

$$V_c(1.1.2) = 7;$$

$$V_c(1.1.3) = 10.$$

Мінімальні витрати дає нам другий варіант, отже для 1.1.2 записуємо (рис. 1, а) витрати 7, а для 1.1.1 і 1.1.3 ставимо знак "-".

Розглянемо операцію другу, вона теж може здійснюватись за трьома варіантами і витрати при цьому будуть становити:

$$V_c(1.2.1) = 8+7=15;$$

$$V_c(1.2.2) = 5+7=12;$$

$$V_c(1.2.3) = 7+7=14.$$

Мінімальні витрати маємо у другому варіанті здійснення, отже для 1.2.2 записуємо – 12, а для 1.2.1 і 1.2.3 знак "-".

Розглядаємо третю операцію:

$$V_c(1.3.1) = 4+12=16;$$

$$V_c(1.3.2) = 8+12=20;$$

$$V_c(1.3.3) = 6+12=18.$$

Маємо мінімальні витрати для першого варіанта, отже для 1.3.1 записуємо – 16, а для 1.3.2 і 1.2.3 знак "-".

Розглядаємо четверту операцію:

$$V_c(1.4.1) = 8+16=24;$$

$$V_c(1.4.2) = 6+16=22.$$

Маємо мінімальні витрати для другого варіанта, отже для 1.4.2 записуємо – 22, а для 1.4.2 знак "-".

Переходимо до розгляду операцій другого процесу за наведеною вище схемою. Далі розраховуємо аналогічно всі витрати як сумарні, так і по кожному виду ресурсів (на труд, енергію, обладнання, матеріали).

Після розрахунку всіх видів витрат на всі три процеси, які нам задані, вибираємо варіант здійснення процесу, який відповідає мінімальним витратам за заданим критерієм, тобто на труд.

Одержаний оптимальний варіант графу здійснення часткового процесу наведений на рис. 1, б, в.

Склад стадійних процесів

Таблиця 1

Номер стадійного процесу	Номер операції стадійного процесу	Номер варіанта виконання операцій	Витрати на операції, грн				
			Сумарні	Труд	Енергію	Обладнання	Матеріали
1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	1	9	4	2	1	2
		2	7	1	3	2	1
		3	10	4	3	2	1
	2	1	8	3	2	1	2
		2	5	2	1	1	1
		3	7	3	2	1	1
	3	1	4	1	1	1	1
		2	8	3	1	2	2
		3	6	2	1	2	1
	4	1	8	4	2	1	1
		2	6	1	2	1	2
	2	1	1	7	2	1	2
2			8	1	3	2	2
3			4	1	1	1	1
2		1	6	1	2	1	2
		2	10	1	5	2	2
		3	9	1	5	1	2
3		1	8	2	2	1	3
		2	5	2	1	1	1
		3	5	2	1	1	1
3	1	1	10	1	5	3	1
		2	6	1	3	1	1
		3	9	3	2	3	1
	2	1	6	2	1	2	1
		2	10	3	3	2	2
		3	6	3	1	1	1
	3	1	10	4	3	1	2
		2	5	2	1	1	1
		3	8	3	1	2	2
	4	1	10	4	1	4	1
		2	5	2	1	1	1
		3	5	1	2	1	1

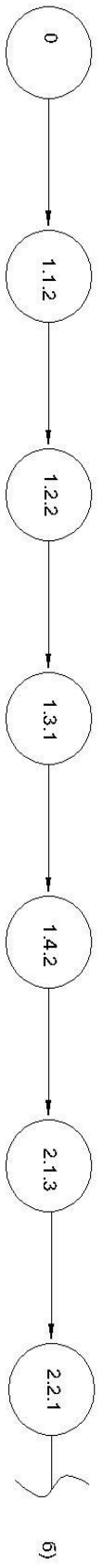
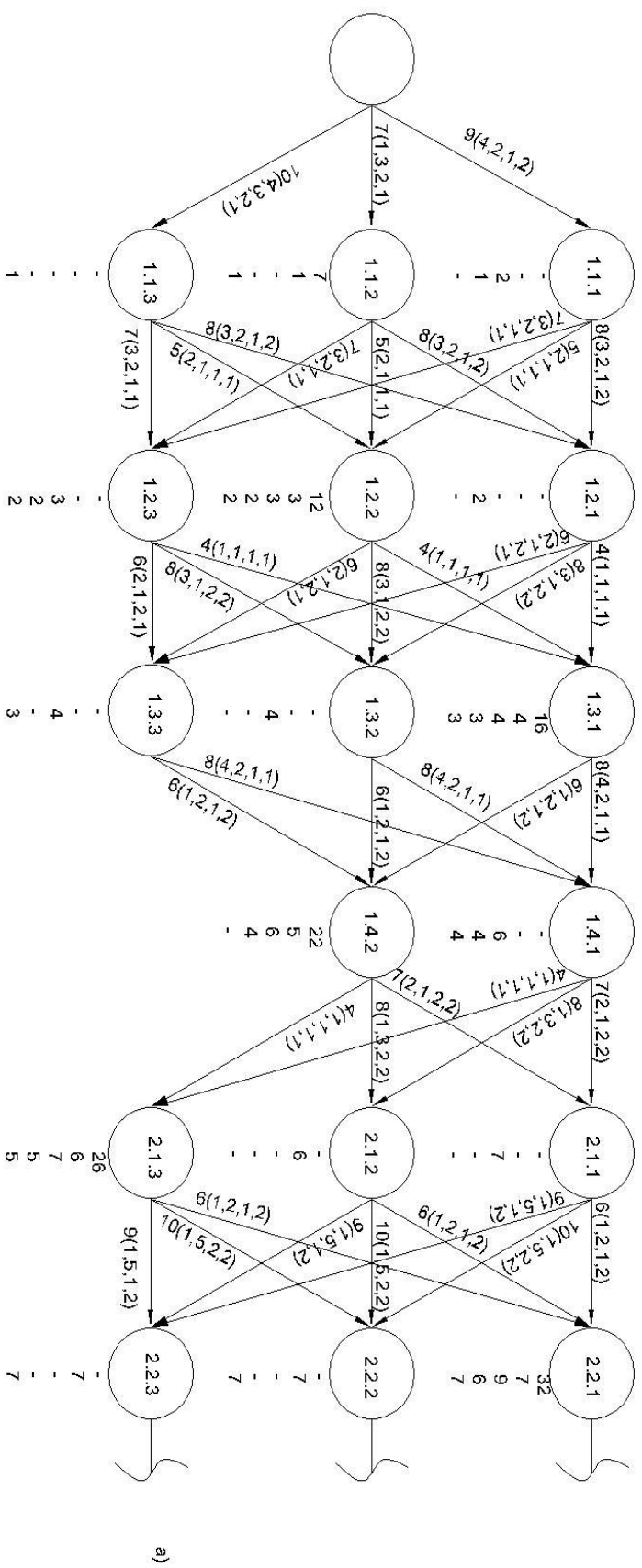
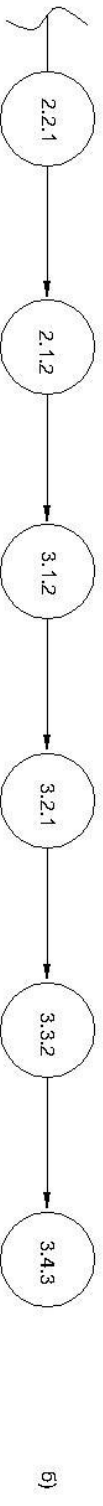
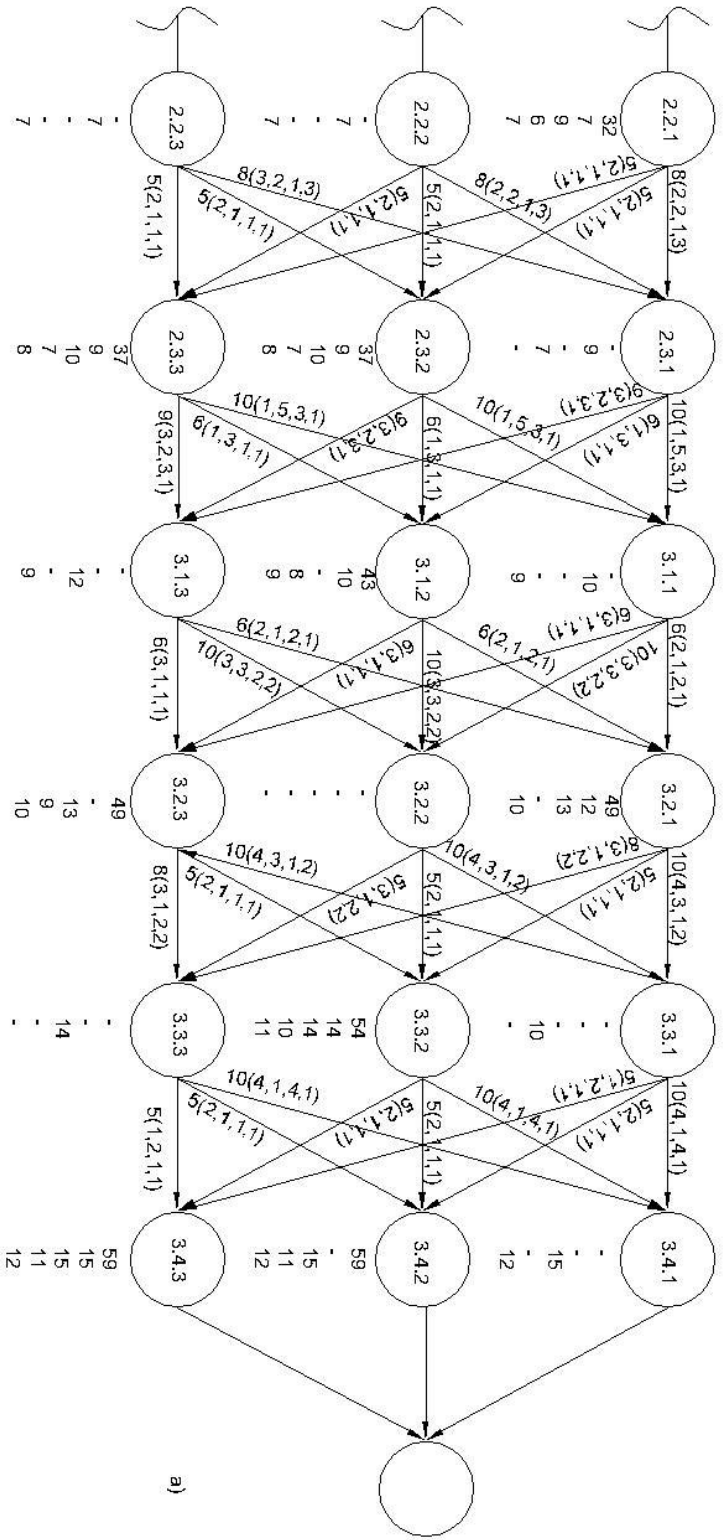


Рис. 1. Граф варіантів здійснення часткового процесу - а); оптимальний варіант його здійснення - б).



Продовження рис. 1.

Список літератури

1. Антоненко Г.Я. Організація виробництва і управління підприємством будівельних конструкцій, виробів і матеріалів : підручник / Г.Я. Антоненко, А.А. Майстренко, Н.О. Амеліна, Л.М. Рижанкова, С.А. Тимошенко. – Київ : Основа, 2015. – 376 с.

Додаток 1

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

Кафедра технології будівельних конструкцій і виробів

Дисципліна – «Основи системного аналізу»

Курс ____ Група ____ Семестр ____

Завдання на індивідуальну роботу здобувача

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: «Вибір оптимального варіанта здійснення процесу»

2. Варіант ____ стадійні процеси № _____

3. Критерій вибору оптимального варіанта – мінімальні витрати на –

4. Дата видачі завдання _____

5. Дата захисту роботи _____

Тема реферату: Охарактеризуйте зв'язок системи з середовищем

Керівник _____

(підпис)

(прізвище, ім'я, по батькові)

Склад стадійних процесів

Номер стадійного процесу	Номер операцій, які включені до стадійного процесу	Номер варіанта виконання операцій	Витрати на операції, грн				
			Сумарні	Труд	Енергію	Обладнання	Матеріали
1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	1	7	2	1	3	1
		2	7	1	2	2	2
		3	9	3	2	1	3
	2	1	10	4	3	1	2
		2	10	3	4	1	2
		3	9	3	3	1	2
	3	1	7	1	1	1	4
		2	7	1	3	1	2
		3	7	1	3	2	1
	4	1	13	3	3	2	5
		2	14	1	6	2	5
		3	13	1	2	5	5
2	1	1	13	2	2	5	4
		2	11	2	2	3	4
		3	16	3	4	5	4
	2	1	14	3	2	4	5
		2	13	2	1	5	5
		3	8	1	2	2	3
3	1	9	2	2	2	3	
	2	10	3	2	3	2	
3	1	1	7	2	1	1	3
		2	5	1	1	2	1
		3	5	1	2	1	1
	2	1	9	3	3	1	2
		2	9	3	2	2	2
		3	9	3	4	1	1
	3	1	7	1	1	1	4
		2	8	1	4	1	2
		3	8	1	3	3	1
	4	1	12	3	2	2	5
		2	13	1	4	5	3
		3	11	2	2	6	1
4	1	1	10	2	3	3	2
		2	10	2	4	2	2
		3	9	1	3	1	4
	2	1	12	1	3	5	3
		2	11	1	4	5	1
		3	11	1	3	3	4
3	1	7	3	2	1	1	
	2	8	3	2	1	2	

Продовження дод. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	
5	1	1	15	4	4	4	3	
		2	13	2	2	4	5	
		3	13	3	3	4	3	
	2	1	9	2	2	2	2	3
		2	12	1	1	5	5	
		3	14	1	1	6	6	
	3	1	7	2	2	2	1	2
		2	8	3	3	3	1	1
		3	6	2	2	2	1	1
6	1	1	12	1	4	2	5	
		2	13	2	2	5	4	
		3	11	3	2	2	4	
	2	1	14	4	3	3	3	4
		2	12	2	4	2	2	4
		3	10	1	4	3	3	2
	3	1	8	2	1	2	2	3
		2	9	2	2	2	2	3
		3	9	3	2	2	1	3
	4	1	8	2	2	2	3	1
		2	7	1	2	2	2	2
		3	9	3	2	2	2	2
	5	1	8	3	2	2	1	2
		2	7	2	1	1	2	2
		3	9	0	3	3	4	2
7	1	1	12	1	5	3	3	
		2	11	1	4	1	5	
		3	12	3	4	2	3	
	2	1	14	3	2	2	4	5
		2	15	2	3	3	5	5
		3	14	1	1	1	6	6
	3	1	6	2	2	2	1	1
		2	7	1	2	2	3	1
		3	6	1	1	1	1	3
	4	1	8	3	1	1	3	1
		2	8	2	2	2	2	2
		3	8	1	1	1	1	5
8	1	1	9	2	3	3	1	
		2	10	2	3	1	4	
		3	10	2	1	4	3	
	2	1	12	1	5	5	5	1
		2	12	3	3	3	3	3
		3	10	2	5	1	1	2
	3	1	11	2	4	4	2	3
		2	13	1	5	5	4	3
		3	12	2	3	3	4	3

Навчально-методичне видання

ОСНОВИ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ

Методичні вказівки
до виконання практичних робіт для здобувачів
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія»
за ОПШ «Новітні технології та дизайн сучасних стінових
та оздоблювальних матеріалів»

Укладачі: **Майстренко** Алла Анатоліївна,
Амеліна Наталія Олексіївна,
Бердник Оксана Юріївна,
Петрикова Євгенія Миколаївна

Випусковий редактор *Л. С. Тавлуй*
Комп'ютерне верстання *К. А. Мавроді*

Підписано до друку 24.02.2025. Формат 60 x 84_{1/16}
Ум. друк. арк. 0,70. Обл.-вид. арк. 0,75.
Електронний документ. Вид. №4/Ш-25

Видавець і виготовлювач:
Київський національний університет будівництва і архітектури
Проспект Повітряних Сил, 31, Київ, Україна, 03037

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів
видавничої справи ДК № 808 від 13.02.2002

ОСНОВИ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ

**Методичні вказівки
до виконання практичних робіт для здобувачів
спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія»
за ОПІ «Новітні технології та дизайн сучасних стінових та
оздоблювальних матеріалів»**

Всі цитати, цифровий
та фактичний матеріал,
бібліографічні відомості
перевірені. Написання
одиниць вимірювання
відповідає стандартам

Підпис (и) автора (ів) _____
« ____ » _____ 20__ р.

Підпис гаранта ОП «Новітні технології та дизайн сучасних стінових та оздоблювальних матеріалів» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія»

_____ Артем КОЗИРСЬВ
« ____ » _____ 20__ р.

Київ 2025