

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

ОПЕРАЦІЙНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ

Методичні рекомендації
до виконання розрахунково-графічної роботи з дисципліни для здобувачів
вищої освіти першого (бакалаврського) рівня денної та заочної форм здобуття
освіти за економічними спеціальностями

Електронний ресурс

Рецензенти:

Наталія Дуна – кандидат економічних наук, доцент кафедри міжнародної економіки та світового господарства Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна;

Інна Грузіна – канд. економ. наук, доцент, доцент кафедри менеджменту і бізнесу Харківського національного економічного університету імені Семена Кузнеця.

*Затверджено до розміщення в мережі Інтернет рішенням Науково-методичної ради
Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна
(протокол № 10 від 21 травня 2025 року)*

Операційний менеджмент : методичні рекомендації до виконання розрахунково-графічної роботи з дисципліни для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня денної та заочної форм здобуття освіти за економічними спеціальностями [Електронний ресурс] / уклад. О. В. Козирєва, М. В. Волкова, О. В. Болотна, М. М. Кудінова, Р. В. Сагайдак-Нікітюк, Т. П. Шуба. – Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2025. – (PDF 28 с.)

Виконання розрахунково-графічної роботи студентами денної та заочної форм навчання націлена на систематизацію, закріплення та поглиблення знань, отриманих під час вивчення курсу. Структура роботи складається з трьох пов'язаних між собою розділів, які направлені на систематизацію, закріплення та поглиблення знань з дисципліни «Операційний менеджмент».

УДК 658.5:005]:378.147.091.33-028.21(072)

© Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, 2025

© Козирєва О. В., Волкова М. В., Болотна О. В., Кудінова М. М., Сагайдак-Нікітюк Р. В., Шуба Т. П., уклад., 2025

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
ВИМОГИ ДО ВИКОНАННЯ ТА ОФОРМЛЕННЯ РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ.....	5
РОЗДІЛ 1. ВДОСКОНАЛЕННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ВИКОНАННЯ ЗАМОВЛЕНЬ.....	7
РОЗДІЛ 2. ВДОСКОНАЛЕННЯ ПАРАЛЕЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ.....	10
РОЗДІЛ 3. ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ ПРИ ОБМЕЖЕНИХ РЕСУРСАХ.....	19
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА	24
ДОДАТОК А Приклад оформлення титульного аркуша розрахунково-графічної роботи	25
ДОДАТОК Б Приклад оформлення змісту.....	26

ВСТУП

Виконання розрахунково-графічної роботи студентами денної та заочної форм навчання націлена на систематизацію, закріплення та поглиблення знань отриманих під час вивчення курсу. Розрахунково-графічна робота представляє собою комплексне практичне завдання, метою якого є вирішення виробничих ситуацій і завдань, пов'язаних з управлінням операційною системою організацій різних сфер діяльності.

Досвід багатьох процвітаючих компаній демонструє, що в сучасних умовах ринку з його жорстокою конкуренцією планування операційної діяльності є найважливішою умовою їх виживання, економічного зростання і процвітання. Саме це дозволяє оптимально пов'язати наявні можливості суб'єкта господарювання з випуску продукції (надання послуг) зі сформованими на ринку попитом і пропозицією.

Успіх підприємницької діяльності багато в чому залежить як від якості стратегічного, так і оперативного планування, яке тісно пов'язане з оперативно-управлінськими рішеннями, спрямованими на раціональний розподіл виробничих ресурсів. У зв'язку з цим розробка оптимального календарного плану виробництва стає актуальною, оскільки при плануванні виробництва виникає потреба знаходження рішень для реалізації поставлених цілей з мінімальними витратами і втратами.

Структура роботи складається з трьох пов'язаних між собою розділів, які направлені на систематизацію, закріплення та поглиблення знань студентів з дисципліни Операційний менеджмент. Студент визначає свій варіант за останньою цифрою n номера залікової книжки.

ВИМОГИ ДО ВИКОНАННЯ ТА ОФОРМЛЕННЯ РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ

Після вибору варіанту студент ретельно вивчає джерела інформації та список рекомендованої літератури за практичними завданнями за обраним варіантом і викладає їх в розрахунково-графічній роботі дотримуючись таких вимог:

- розрахунково-графічна робота виконується державною мовою, стисло, логічно;
- текст друкується чорним кольором, шрифтом «Times New Roman», міжрядковий інтервал 1,5, кегль 14, аркуш формату А4, поля: ліве – 30 мм, праве – 10 мм, верхнє і нижнє – по 20 мм; – обов’язково нумеруються сторінки в правому верхньому куті, починаючи зі сторінки «ВСТУП»;
- назви структурних складових розрахунково-графічної роботи друкуються великим літерами симетрично до тексту та пропускається один рядок перед текстом.
- структурні складові розрахунково-графічної роботи «ЗМІСТ», «ВСТУП», РОЗДІЛ 1 (НАЗВА РОЗДІЛУ)», РОЗДІЛ 2 (НАЗВА РОЗДІЛУ)», РОЗДІЛ 3 (НАЗВА РОЗДІЛУ)», «ВИСНОВОК», «СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ» друкуються з нової сторінки;
- таблиці, рисунки, формули нумеруються з обов’язковим посиланням на них у тексті перед ними, а таблиці і рисунки обов’язково мають назви;
- для запобігання академічного плагіату на всі використані джерела інформації мають бути посилання у тексті розрахунково-графічної роботи.

Основна частина розрахунково-графічної роботи повинна включати розділи 1-3.

Розділ 1 повинен містити операційну схему процесу та діаграми Гантта для вихідного, покращеного та оптимального варіантів процесу, постановку задачі його оптимізації; алгоритм вирішення задачі методом Джонсона.

Необхідно вказати загальні тривалості Т виконання процесу та тривалості ТП очікуваних простоїв 2-ї команди.

Розділ 2 повинен включати підрозділи 2.1 - 2.3. У підрозділі 2.1 описуються моделі процесу у вигляді організаційної схеми процесу та у вигляді діаграми Гантта, а також надається оцінка очікуваних виробничих втрат. У підрозділі 2.2 наводяться моделі та результати аналізу покращеного та радикально зміненого варіантів процесу з оцінкою очікуваних виробничих втрат. Підрозділ 2.3 повинен включати результати розрахунку економічної шкоди та очікуваного прибутку за рахунок зменшення шкоди для вихідного та запропонованих варіантів процесу, а також результати розрахунку їх економічної ефективності.

Розділ 3 повинен мати результати виконання завдань 1-3. Необхідно навести модель процесу, математичну постановку завдання та її графічну інтерпретацію. Кожен розділ слід завершити висновками, у яких треба надати відповіді контрольні питання.

Всі джерела інформації, що були використані під час написання розрахунково-графічної роботи, мають бути вказані в списку використаних джерел.

Обсяг розрахунково-графічної роботи має становити 0,5 авторського аркуша ($24 \cdot 0,5$ сторінки) ± 10 %. Приклад оформлення розрахунково-графічної роботи та змісту подано у додатках А і Б.

РОЗДІЛ 1. ВДОСКОНАЛЕННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ВИКОНАННЯ ЗАМОВЛЕНЬ

Мета та цілі роботи. Мета полягає в освоєнні методології аналізу, вдосконалення та оптимізації процесів на рівні бригад, тобто. На організаційному рівні.

Задача 1

Для п'яти замовлень, які виконуються фірмою, вказано тривалість проєктування виконання двох послідовних робіт (табл. 1.1). Операційна схема процесу наведена на рис.1.1.

Таблиця 1.1

Вихідні дані для вирішення задачі

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Робота	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2
Замовлення 1	5 3	2 1	1 2	3 5	5 3	4 2	2 1	3 5	1 2	4 2
Замовлення 2	4 2	3 5	2 1	4 2	2 1	5 3	4 2	5 3	3 5	2 1
Замовлення 3	3 5	4 2	3 5	5 3	3 2	2 1	1 2	1 2	4 2	1 2
Замовлення 4	2 1	1 2	4 2	1 2	4 3	3 5	5 3	4 2	2 1	3 5
Замовлення 5	1 2	5 3	5 3	2 1	1 4	1 2	3 5	2 1	5 3	5 3

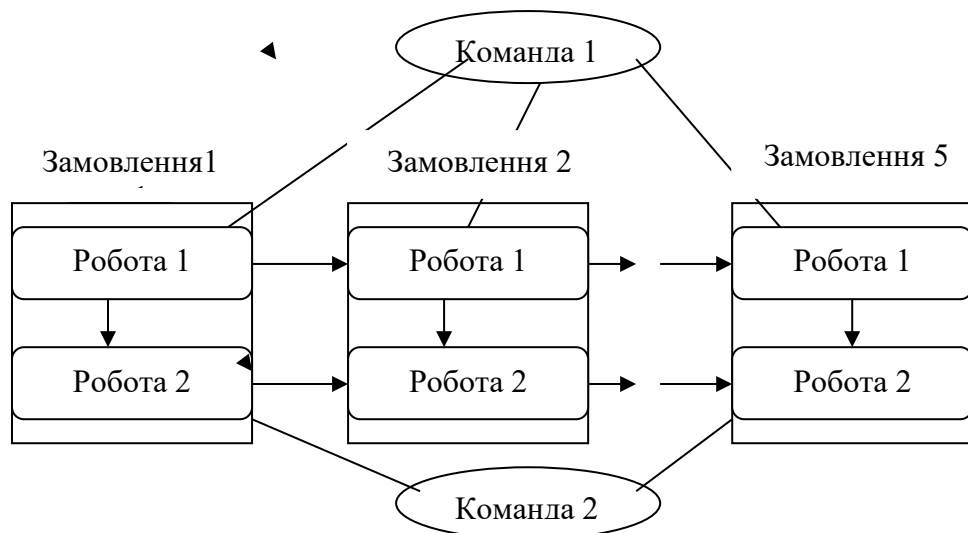


Рис. 1.1. Операційна схема виконання процесу

При впровадженні його слід дотримуватися наступних організаційних та технологічних **вимог**:

T1. Робота 1 здійснюється бригадою 1, а робота 2, після цього, бригадою 2.

T2. Одночасне виконання двох творів для одного порядку заборонено.

Т3. Команда не може працювати одночасно над двома замовленнями.

Завдання:

1. Для початкового варіанту процесу:
 - побудуйте графік Гантта з урахуванням зазначених вимог;
 - визначить загальний час (T) виконання всіх замовлень;
 - визначить час простою (T_n) команди 2.
2. Змініть порядок виконання замовлень таким чином, щоб загальний час їх виконання зменшувався за допомогою евристичного правила, побудуйте діаграму Гантта та визначте показники T і T_n .
3. Сформулюйте та вирішіть проблему оптимізації плану виконання замовлень методом Джонсона, побудуйте діаграму Гантта та визначить T і T_n .

Методичні рекомендації

Здобувач повинен звернути свою увагу на такі особливості цього процесу:

- зміна черговості замовлень може призвести до зміни загального часу виконання процесу;
- команда 2, виконавши роботу на попередньому замовленні, не може за умовою завдання перейти до роботи на наступному замовленні, якщо на ньому не закінчила роботи команда 1, що призводить до її простою;

Контрольні питання

- 1.1. Як впливають організаційно-технологічні вимоги на процес, а також на тривалість виконання замовлень та очікувані простої?
- 1.2. Як пов'язані критерії вибору операційних рішень з інтересами суб'єктів, причетних до операційної системи (замовників, виконавців та інших)?
- 1.3. Які відмінності та обмеженості евристичних та оптимізаційних методів вибору операційних рішень, зокрема, методу Джонсона?
- 1.4. Як впливає черговість виконання замовлень на інтегральні показники процесу?
- 1.5. Як сформувати варіанти операційних схем процесу та визначити можливу їх кількість?
- 1.6. Що означає вимоги до процесу з операційної точки зору?
- 1.7. На що можна і потрібно впливати, щоб зменшити загальну тривалість робіт за всіма замовленнями чи інакше, що є при цьому керованим параметром?
- 1.8. Проаналізувати можливі критерії вибору оптимальної черговості у Замовника та Виконавця замовлень. Чим вони відрізняються?

Тестові завдання

1.1. Кількість варіантів порядку виконання замовлень дорівнює:

- A. Кількості замовлень.
- B. Факторіалу кількості замовлень.
- C. Квадрату кількості замовлень.
- D. Сумі арифметичної прогресії.

1.2. Метод Джонсона призначений для зміни:

- A. Кількості очікуваних простоїв.
- B. Технології операцій.
- C. Швидкості виконання кожної роботи.
- D. Черговості виконання замовлень.

1.3. Застосування методу Джонсона обмежено тим, що необхідно:

- A. Використовувати комп'ютер.
- B. Враховувати черговість замовлень.
- C. Виконувати замовлення лише з двома послідовними роботами.
- D. Виконати задану кількість замовлень.

1.4. Яку з вимог задовольняє метод Джонсона?

- A. Для замовлення необхідно виконати більше двох послідовних робіт.
- B. Мінімізувати витрати на виконання робіт.
- C. Потреба в ресурсі не має перевищувати заданої величини.
- D. Мінімізувати час виконання процесу.

1.5. Метод Джонсона не дозволяє оптимізувати процес:

- A. З більш ніж п'ятьма замовленнями.
- B. За критерієм мінімуму його тривалості.
- C. З двома роботами на замовлення.
- D. З паралельною роботою команди за двома замовленнями.

1.6. Замовник безпосередньо зацікавлений у:

- A. Збільшенні прибутку підрядника.
- B. Скороченні тривалості всіх робіт за замовленнями;
- C. Зменшенні часу простою бригад.
- D. У збільшенні запасу ресурсу.

1.7. Підрядник в першу чергу зацікавлений:

- A. Мінімізувати тривалість усіх робіт за замовленнями.
- B. Максимізувати запас ресурсів.
- C. Мінімізувати вартість робіт за договором.
- D. Максимізувати можливий прибуток.

1.8. Евристичний метод дозволяє знайти варіант процесу:

- A. Найкращий із ймовірних.

- В. З мінімальними загальними витратами.
- С. З мінімальною тривалістю процесу.
- Д. Найкращий, ніж оригінальний варіант.

РОЗДІЛ 2. ВДОСКОНАЛЕННЯ ПАРАЛЕЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ

2.1. Планування при обмеженні на постачання ресурсу

Мета та завдання роботи. Мета – освоєння студентом методології аналізу та вдосконалення процесу з паралельним виконанням робіт на замовлення при обмеженому ресурсі.

Задача 2

Задано розподіл замовлень (1-7) за командами (1,2) та черговість їх виконання командою 1 (замовлення 1,2,3) та командою 2 (замовлення 4,5,6,7) (таблиця 2.1). Плановий час виконання робіт на замовлення в місяцях та необхідні для цього місячні обсяги ресурсу в тисячах одиниць зазначені в таблиці 2.2. При розробці плану було враховано продуктивність команд та вимоги до термінів завершення робіт на замовлення. Потреба в ресурсі визначає і місячний план роботи команд на замовлення.

Таблиця 2.1

Номери варіантів та черговість виконання замовлень

Варіант	1				2				3				4				5			
Команда 1	3	2	1		3	2	1		3	2	1		1	3	2		3	2	1	
Команда 2	4	5	7	6	5	4	7	6	5	7	4	6	6	5	7	4	4	5	7	6
Варіант	6				7				8				9				0			
Команда 1	3	2	1		1	3	2		3	2	1		1	3	2		2	3	1	
Команда 2	5	7	6	4	6	4	5	7	6	5	7	4	6	7	5	4	7	5	6	4

Таблиця 2.2

Характеристики замовлень

Номер замовлення	1	2	3	4	5	6	7
Тривалість роботи (місяців)	2	3	3	1	2	3	2
Потреба в ресурсі (тис. одиниць)	8	7	6	10	9	7	9

Завдання:

1. Для свого варіанта процесу побудуйте діаграму Гантта, у якій слід зазначити потреби ресурсу до виконання місячних планів.

2. Визначте очікувані простой, які виявляться при обліку наявного обмеження на місячний обсяг постачання ресурсу $VP = 15$ тис. одиниць, та виробничі втрати, як показано на рис. 2.1

Для контролю правильності побудови діаграм Гантта в табл 2.3 наведені схеми, де перші два рядки представляють процес виконання замовлень командою 1, а останні – командою 2. Стовпці за кожним варіантом відповідають місяцям, а числа вказують місячну потребу в ресурсі.

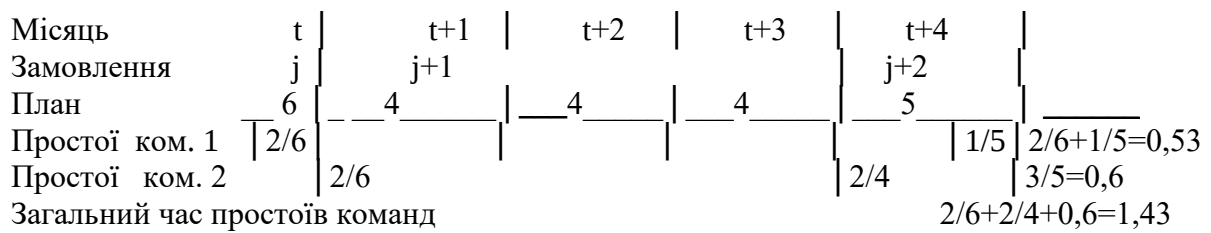


Рис. 2.1. Фрагмент діаграми Гантта з зазначенням простоїв

Таблиця 2.3

Схема діаграм Гантта для варіантів процесу

Варіант 1								Варіант 2								Варіант 3							
6	6	6				8	8	6	6	6				8	8	6	6	6				8	8
			7	7	7						7	7	7					7	7	7			
10			9	9				9	9		9	9				9	9			10			
	9	9			7	7	7			10			7	7	7			9	9		7	7	7
Варіант 4								Варіант 5								Варіант 6							
8	8				7	7	7	6	6	6				8	8	6	6	6				8	8
		6	6	6							7	7	7					7	7	7			
7	7	7			9	9		10			9	9				9	9			7	7	7	
			9	9			10		9	9			7	7	7			9	9				10
Варіант 7								Варіант 8								Варіант 9							
8	8				7	7	7	6	6	6				8	8	8	8				7	7	7
		6	6	6							7	7	7					6	6	6			
7	7	7			9	9		7	7	7			9	9		7	7	7			9	9	
			10			9	9				9	9		10				9	9				10
Варіант 0																							
7	7	7				8	8																
			6	6	6																		
9	9				7	7	7																
		9	9				10																

Якщо для виконання роботи потрібно більше ресурсу, ніж можна його поставити, виникає вимушені простої команди та обладнання за відповідним замовленням. Наслідком цього є зрив наміченого терміну закінчення робіт та затримка початку наступних робіт. Ця затримка викликає простої команди, що виконують роботи виду 2. Його визначення необхідне для оцінки збитків через брак ресурсів та техніко-економічного обґрунтування пропозицій щодо вдосконалення процесу.

У ті місяці, коли сумарні обсяги необхідного ресурсу за двома бригадами перевищуватиме заданий місячний обсяг постачання, необхідно зменшити місячні плани робіт і відзначити на діаграмі Гантта очікувані простої та затримки початку виконання наступних робіт, а потім визначити сумарні тривалості їх для всіх команд і по всіх місяцях.

На величину цих втрат впливає спосіб коригування вихідних планів. Наприклад, зменшення планових обсягів робіт замовлення з більшою потребою в ресурсі призводить до меншої величини простоїв, ніж у замовлення, що вимагає менший обсяг ресурсу. А при зменшенні місячного плану для роботи, яка ще не закінчується цього місяця, є потенційна можливість ліквідації відставання в період часу, що залишився.

Для вибору прийняттого варіанта зміни операційної схеми процесу необхідно визначити критерій вибору. Їм може бути, зокрема, мінімум загальних виробничих збитків, наприклад мінімум сумарної тривалості простоїв і затримок закінчення робіт.

Час T_{ij}^t простоїв команд при виконанні j -го замовлення в t -му місяці, що вимірюється в місяцях, визначається наступним чином:

$$T_{ij}^t = \Delta V_j^t / V_j^t ,$$

де V_j^t - плановий обсяг робіт за місяць для j -го замовлення в t -м місяці,
 ΔV_j^t - недостатній обсяг ресурсу для робіт j -го замовлення в t -м місяці:

$$\Delta V_j^t = V_j^t - V_{\Pi j}^t ,$$

де $V_{\Pi j}^t$ - можливий обсяг постачання ресурсу для j -го замовлення t -м місяці.

Даний обсяг визначається в результаті віднімання із заданого обсягу поставки V_{Π} тієї його частини, яка була виділена в t -му місяці іншій бригаді.

Для переходу до вимірювання часу простою у робочих днях слід величину T_{ij}^t помножити на кількість робочих днів на місяць.

На фрагменті діаграми Гантта (рис. 11.2) відзначені часи очікуваних простоїв команд у частках місяця. Так, за потреби в ресурсі $V_j^t = 6$ тис. одиниць його нестача $\Delta V_j^t = 2$ тис. одиниць призведе до простою $T_{ij}^t = 2/6$ місяця. Таким

же буде і простої $T_{2(j+1)}^{(t+1)}$ команди, що виконує роботу 2 через затримку початку роботи за наступним, $(j+1)$ -м замовленням.

Далі відбудеться затримка початку робіт за наступним $(j+2)$ -м замовленням. Але її тривалість на рис.11.2 за $V_{(j+1)}^{t+3} = 4$ тис. одиниць становитиме $2/4$ місяці (за умови, що в період не було додаткових простоїв). Це пояснюється тим, що трудомісткість робіт за $(j+1)$ -м замовленням з використанням 2 тис. од. ресурсу є більшою, ніж робіт за попереднім, j -м замовленням, і для її виконання потрібно вже не $2/6$, а $2/4$ частки місяця. Іншими словами, роботи з однаковим обсягом ресурсу, що використовується, проводяться в попередньому замовленні швидше ніж в наступному. За кількістю 24-х робочих днів ця робота на попередньому замовленні займе 8 днів, а на наступному – 12 днів.

За тією ж логікою для закінчення роботи для $(j+2)$ -го замовлення потрібно $3/5$ місяця, тому що для її виконання в $(t+4)$ -му місяці не вистачало 3 тис. грн. од. ресурсу (2 тис. одиниць для закінчення роботи за попереднім замовленням та 1 тис. одиниць для цього замовлення).

Слід зазначити, що з-за більш швидкого використання ресурсу під час закінчення роботи для j -го замовлення $(t+1)$ місяці, проти виконання наступних робіт для $(j+1)$ -го замовлення, бригада 1 закінчить роботу на $1/6$ місяці раніше: $1 - (2/6 + 2/4) = 1/6$. В результаті цього вона матиме простої, які, однак, не вплинуть на затримку наступних робіт. Резерв часу, який виник у команди може бути використаний, якщо буде можливість виділити додатковий обсяг ресурсу.

У $(t+4)$ -му місяці для закінчення роботи в обсязі 2 тис. од. за $(j+1)$ -м замовленням потрібно $2/4$ місяці. На роботу за $(j+2)$ -м замовленням цього місяця залишиться 2 тис. од. ресурсу, який буде використаний за $2/5$ місяця, після чого виникнуть простої, що дорівнюють $1 - (2/4 + 2/5) = 0,1$ місяця.

Якби не було додаткового простою величиною $1/5$ місяця через загальну нестачу ресурсу обсягом 1 тис. од., треба було б використати 3 тис. од., потім знадобилося б $3/5$ місяці. І тут команді не вистачило б $0,1$ місяці ($0,5 + 0,6 - 1 = 0,1$) і вона встигла б використати 0,5 тис. од. ресурсу. Цей обсяг довелося б використовувати вже наступного, $(t+5)$ -го місяця, що призвело б до затримки початку роботи виду 2 на $2/5 + 0,1 = 0,5$ місяця.

Для виконання $(j+2)$ -го замовлення в $(t+4)$ -му місяці не вистачає додатково 1 тис. од. ресурсу. Це призведе до того, що команда простоюватиме $0,1$ місяця, а закінчити роботи з $(j+2)$ замовлення вона зможе наступного місяця. Для цього їй знадобиться час, що дорівнює $2/5 + 1/5 = 0,6$ частки місяця. Загальна сума простоїв команди, яка виконує роботи виду 2, становитиме $1,43$ місяці.

Контрольні питання

2.1. Як порівнювати варіанти процесів з різними комбінаціями величинами тривалості простоїв та затримок?

2.2. Яким чином спосіб коригування попередніх планів може впливати на виробничі втрати?

2.3. Як зменшити очікувані виробничі втрати під час покращення процесу?

2.4. Вказати можливі виробничі наслідки обліку ресурсного обмеження.

2.5. Які обмеження ще мають бути враховані під час планування робіт, крім ресурсного обмеження?

Тестові завдання

2.1. Простої команд матиме місце, якщо:

- A. Обсяги робіт перевищують продуктивність команди.
- B. Планові строки виконання замовлень менші за нормативні.
- C. Потреба в ресурсі перевищує можливості його постачання.
- D. Чисельність працівників у команді є нижчою за потрібну.

2.2. У вихідному варіанті процесу не було враховано обмеження:

- A. За обсягом постачання ресурсу.
- B. За річним обсягом робіт.
- C. За фондом зарплати.
- D. За тривалістю виконання кожного замовлення.

2.3. Які очікувані втрати можуть виявитися після врахування обмеження ресурсу?

- A. Погіршення якості продукції.
- B. Несправності обладнання.
- C. Затримки виконання замовлень.
- D. Втрати ресурсів.

2.4. Після обліку ресурсного обмеження НЕ може бути виявлено:

- A. Простоїв команд.
- B. Затримок термінів закінчення робіт.
- C. Прискорення виконання операцій.
- D. Простоїв обладнання.

2.5. Тривалість очікуваних затримок виконання робіт залежить від:

- A. Кількості простоїв.
- B. Кількості замовлень після простою.
- C. Місячного планового обсягу робіт команди.
- D. Фонду заробітної плати команди.

2.6. Мінімальний час простою буде при зменшенні плану робіт:

- A. У замовлень із більшою потребою ресурсу.
- B. У замовлень із меншою потребою ресурсу.
- C. Рівномірно за всіма замовленнями цього місяця.

D. Довільно на замовлення.

2.7. Які втрати не можуть бути виявлені під час обліку ресурсного обмеження?

- A. Простої команд.
- B. Зниження якості продукції.
- C. Затримки термінів виконання замовлень.
- D. Невиконання заданих обсягів робіт.

2.2. Поліпшення та реінжиніринг процесів з обмеженням на постачання ресурсу

Мета та завдання роботи. Студент повинен набути розуміння, знання та вміння, необхідні для розробки пропозицій щодо вдосконалення процесів, що дозволяють зменшити збитки від ресурсного обмеження.

Задача 3

1. Згідно зі свого вихідного варіанту процесу, модель якого побудована в розділі 2.1, розробити покращений його варіант за рахунок використання надлишків ресурсу, що виникають у ті місяці, коли плановий обсяг робіт виявився меншим за заданий обсяг постачань.

2. Знайти черговість виконання замовлень, коли загальний час простоїв буде мінімальним.

3. Для знайдених варіантів побудувати діаграми Гантта і вказати очікуваний час простою всіх команд по місяцях.

Методичні рекомендації

Одним із способів поліпшення процесу може бути збільшення обсягу робіт понад плану. Це не вимагатиме додаткових витрат, якщо є резерв продуктивності команди для подібних ситуацій, який може бути передбачений при складанні вихідного місячного плану. Інакше знадобиться оплата понаднормових робіт.

Іншим способом може бути створення та подальше використання запасу ресурсу в ті місяці, коли плановий обсяг перевищуватиме можливості його постачання. Але цей спосіб вимагатиме додаткових витрат, таких як витрати на складування та відвантаження ресурсу, оплата оренди та утримання території та приміщень, оплата охорони, витрати, пов'язані з уповільненням обіговості та ін.

Ланцюгова реакція простоїв виникає, якщо першого ж місяця планові обсяги робіт перевищуватимуть можливості постачання. Якщо змінити черговість виконання замовлень таким чином, щоб у початкові місяці була запланована робота виконання замовлень, сумарна місячна потреба в ресурсі для яких менша за можливості постачання, то це дозволить уникнути наступних затримок термінів закінчення робіт при кожному переході до

нового замовлення. Надлишок ресурсу, який виникає може бути використаний для збільшення обсягів робіт.

Другим евристичним правилом зміни черговості є прагнення рівномірному розподілу робіт по місяцях, щоб уникати аврального, понаднормового зростання обсягів робіт із додатковою оплатою.

Необхідно відзначити, що зміна черговості замовлень може розглядатися як реінжиніринг процесу, тому що при цьому суттєво змінюється організація операційної системи.

Контрольні питання

3.1. Як можна зменшити простої команд, які можуть виникнути через брак ресурсу?

3.2. Вказати способи поліпшення процесу у разі надлишків ресурсу.

3.3. Чим відрізняється реінжиніринг процесу від його поліпшення у разі надлишків обмеженого ресурсу?

3.4. Як визначити кількість варіантів черговості для паралельних робіт?

3.5. За рахунок чого при зміні черговості виконання замовлень може бути зменшено виробничі втрати?

3.6. Від чого залежить загальна тривалість затримок термінів закінчення робіт при врахуванні обмеження ресурсу та як її зменшити?

Тестові завдання

3.1. Яка зміна послідовного процесу з ресурсним обмеженням дозволила значно зменшити очікувані простої команд?

A. Забезпечення прискорення окремих операцій.

B. Зміна черговості замовлень.

C. Створення за можливості випереджального запасу надлишків ресурсу, що виникають.

D. Збільшення обсягів робіт понад плану при виникненні надлишків ресурсу.

3.2. При зміні черговості виконання замовлень можуть бути зменшені втрати, що виникають через брак ресурсу, тому що:

A. Змінюється технологія окремих операцій.

B. Можуть зменшитися суми місячних потреб у ресурсі та простої перемістяться до кінця періоду.

C. Поліпшується якість робіт.

D. Прискорюються окремі операції.

3.3. Який спосіб зміни процесу дозволить мінімізувати не тільки затримки закінчення робіт при нестачі ресурсу, а й економічні збитки?

A. Створення та використання запасів ресурсу.

B. Зміна черговості замовлень, щоб вимушені простої були наприкінці періоду.

- C. Те саме, але на початку періоду.
D. Зменшення простоїв наприкінці періоду.

2.3. Техніко-економічне обґрунтування пропозицій щодо вдосконалення процесів

Мета та завдання роботи. Студент повинен набути розуміння, знання та вміння, необхідні для вибору та обґрунтування варіантів удосконалення процесу. Для цього потрібно виконати розрахунок:

- економічної шкоди від виробничих витрат, спричинених нестачею ресурсу;
- економії від зменшення збитків при реалізації пропозицій щодо вдосконалення процесу;
- приросту прибутку з урахуванням додаткових витрат, пов'язаних із створенням запасів ресурсу, понаднормовими роботами тощо, а також витрат на вирішення завдань;
- економічної ефективності пропозицій щодо вдосконалення.

Задача 4

Використовуючи значення планових показників, наведених у таблиці 2.4, і очікувані загальні часи простоїв T_1 , T_2 розрахувати економічні показники табл. 2.5 для вихідного варіанту процесу, отриманого в результаті обліку обмежень щодо постачання ресурсу в розділі 2.1 (індекс та графа В), та для варіантів, знайдених у розділі 2.2 (індекс та графа У – для покращеного варіанту, та Р – для варіанта зі зміненою черговістю виконання замовлень).

Таблиця 2.4

Вихідні дані для розрахунку економічного ефекту

Планові показники	Позначення/ Формула	Величина (тис. грн.)
1. Загальна вартість продукції, що виробляється.	A	1000
2. Середньомісячна зарплата команд:		
за роботою 1	$C_{31} = 0,2A / 16$	12,5
за роботою 2	$C_{32} = 0,3A / 16$	18,75
3. Середньомісячні витрати на експлуатацію обладнання по работе 1		
за роботою 1	$C_{01} = 0,15A / 16$	9,38
за роботою 2	$C_{02} = 0,1A / 16$	6,25

Методичні вказівки

До очікуваних економічних втрат віднесено оплату простоїв бригад у розмірі 50% від середньомісячної зарплати та витрати, спричинені простоями обладнання.

Таблиця 2.5

Розрахунок економічної ефективності

Показники	Позначення/ Формула	В	У	Р
1. Загальний час простоїв команд, місяців:				
за роботою 1	T_1	T_{1B}	T_{1Y}	T_{1P}
за роботою 2	T_2	T_{2B}	T_{2Y}	T_{2P}
2. Оплата простоїв команд, тис.грн:				
за роботою 1	$\Delta C_{31} = 0,5T_1 * C_{31} = 6,25T_1$			
за роботою 2	$\Delta C_{32} = 0,5T_2 * C_{32} = 9,375T_2$			
3. Втрати від простою обладнання, тис.грн:				
за роботою 1	$\Delta C_{01} = T_1 * C_{01} = 9,375T_1$			
за роботою 2	$\Delta C_{02} = T_2 * C_{02} = 6,25T_2$			
4. Загальні втрати, грн.	$\Delta C = \Delta C_{31} + \Delta C_{32} + \Delta C_{01} + \Delta C_{02}$	ΔC_B	ΔC_Y	ΔC_P
5. Економія	$E_Y = \Delta C_B - \Delta C_Y$ $E_P = \Delta C_B - \Delta C_P$		10	15
6. Додаткові витрати, тис.грн.	C_D			
7. Щомісячний прибуток, тис.грн.	$\Pi = (\Xi - C_D) / 8$			
8. Одноразові витрати, тис.грн.	K		20	30
9. Термін окупності, місяців	$T = K / \Pi$			
10. Коефіцієнт ефективності, грн/грн	$E = 1 / T$			

Тестові завдання

4.1. Критерієм вибору варіанта з набором різних виробничих втрат має бути мінімум:

- А. Тривалість усіх простоїв.
- В. Тривалість усіх затримок робіт.
- С. Суми тривалостей всіх простоїв та затримок робіт.
- Д. Економічних збитків від простоїв та затримок закінчення робіт.

РОЗДІЛ 3. ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ ПРИ ОБМЕЖЕНИХ РЕСУРСАХ

Мета роботи. Освоєння студентом методології оптимального операційного планування з урахуванням обмежень за багатьма ресурсами при використанні математичних методів.

Проблеми вдосконалення процесу. Якщо є обмеження постачання багатьох видів ресурсів, то застосування вищерозглянутих евристичних правил зміни черговості замовлень стає складним. Воно може призвести до зменшення простоїв за одними замовленнями, але одночасно збільшити їх за іншими замовленнями. Причиною цього є те, що в деяких місяцях нестача ресурсів одних видів, а в інших місяцях – ресурсів інших видів.

У цих умовах для прийняття рішення необхідно за кожним варіантом змін визначати очікувані витрати на виробництво та зіставляти економії, яку можна отримати за рахунок усунення дисбалансу за одними ресурсами та видами продукції, та можливе збільшення збитків через брак інших ресурсів.

Виникає проблема розподілу заданих обсягів постачання ресурсів за видами продукції з урахуванням її питомої потреби, яка буде розглянута у цьому розділі.

Задача 5

Є процес, організаційну схему якого представлено на рис.3.1.

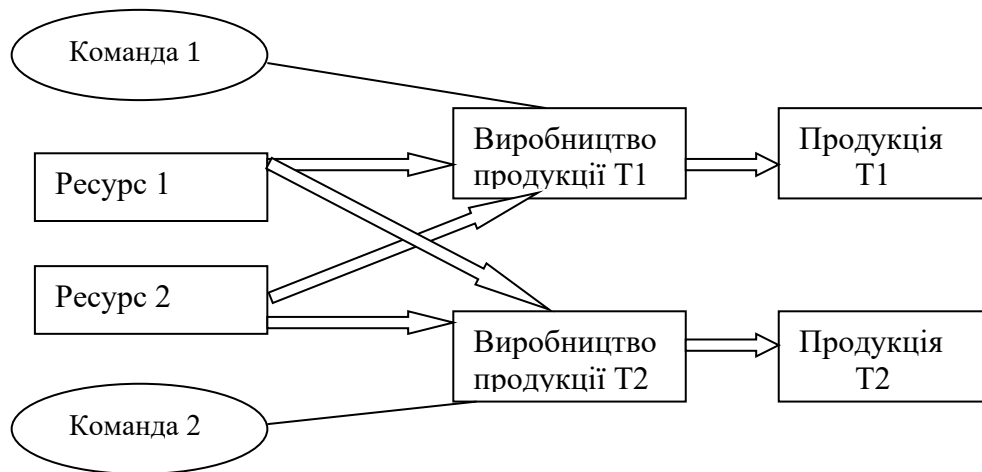


Рис. 3.1. Організаційна схема процесу із двома видами ресурсів

Кожна команда виробляє продукцію певного виду із заздалегідь відомими питомими витратами необхідних ресурсів (табл. 3.1). Можливий обсяг постави ресурсу X_1 становить 110 ум.од, X_2 – 80 ум.од.

Випуск продукції цього процесу планується не за інтервалами, а в цілому на плановий період. Тому черговість замовлень не визначається. Завдання планування зводиться до пошуку варіанта з раціональним використанням обмежених обсягів ресурсів.

Таблиця 3.1

Питомі потреби у ресурсах на одиницю продукції

Команди	Вид продукції	План виробництва	Ресурс 1	Ресурс 2
Команда 1	T1	X_1	10	4
Команда 2	T2	X_2	5	8

На відміну від попереднього завдання, в якому планові завдання з виконання замовлення були спочатку встановлені відповідно до обсягів необхідного ресурсу, тут планові обсяги виробництва кожного виду продукції є величинами, які потрібно розрахувати.

При пошуку рішення потрібно розрахувати для варіанта плану випуску продукції, що формується, необхідні обсяги ресурсів для його виконання при заданих питомих витратах ресурсів на одиницю продукції і перевірити, чи виконується обмеження за можливості забезпечення їх постачання. З допустимих варіантів плану треба вибрати варіант, який відповідає вимогам цільової функції, що визначає умову оптимальності плану.

Завдання 1:

Для вихідних даних табл. 3.1 визначити взаємовиключні допустимі плани виробництва за цільових функцій, наведених у табл. 3.2 за кількістю (**K**) випуску продукції, за прибутком (**П**) від продажу продукції, за вартістю (**Ц**) виробленої продукції та за витратами (**B**) на її виробництво. При виборі варіанта за критерієм максимуму визначити також очікувані надлишки ресурсу.

Таблиця 3.2

Результати розрахунку цільових функцій і вибору варіанта

Цільова функція	Max K = $X_1 + X_2$	Max П = $2X_1 + 3X_2$	Max Ц = $2X_1 + 1,5X_2$	Min B = $1,8X_1 + 2,2X_2$
Варіант 1				
Варіант 2				
План (X_1, X_2)				

Завдання 2:

Знайти варіанти вирішення завдання 1, що дозволяють збільшити кількість продукції, яка випускається за рахунок більш раціонального використання ресурсів при їх розподілі за видами продукції.

Завдання 3:

Знайти оптимальні плани виробництва при цільових функціях, наведених у табл. 3.3.

Таблиця 3.3

Результати оптимізації плану

Цільова функція	Max $\Pi = 3X_1 + 5X_2$	Max $\Pi = 5X_1 + 2X_2$	Min $B = 2X_1 + 5X_2$	Min $K = 5X_1 + 2X_2$
Варіант 1				
Варіант 2				
Варіант 3				
План (X_1, X_2)				

Методичні рекомендації

Спочатку визначаємо, який із двох видів продукції, і в якій кількості ($X_1=0, X_2=?$ або $X_1=?, X_2=0$) необхідно виробляти. При цьому повинні виконуватися обмеження щодо можливих обсягів постачання ресурсів. Варіанти планів, які відповідають цим вимогам, називають допустимими. Спочатку треба знайти максимально можливе при заданих ресурсах значення X_1 при $X_2=0$, а потім навпаки - максимально можливе значення X_2 при $X_1=0$.

Значення X_i вибираються за мінімальною величиною X_{ij} , оскільки більшої величини не вистачить іншого ресурсу, тобто. $X_i = \min X_{ij}$. А з цих значень вибираємо варіант із максимальним значенням X_i :

$$X = \max X_i = \max V_j/a_{ij}: \quad i,j \in \{1,2\};$$

де i – вид продукції,

j – вид ресурсу,

V_j – можливий обсяг постачання ресурсу;

a_{ij} – питомі витрати ресурсу на одиницю продукції.

Після цього визначаємо величину надлишку одного із ресурсів.

Далі треба визначити плани за іншими критеріями. Зрозуміло, що різні цільові функції можуть призводити до вибору рішень, що відрізняються один від одного. Тому, студент має усвідомити, що в результаті реалізації такого рішення залишається надлишок ресурсу одного із видів. Таким чином логічно спробувати знайти рішення, за яких усі ресурси будуть раціонально використані.

При розв'язанні завдання 2 студент повинен побачити, що є варіанти, які забезпечують більший сумарний обсяг виробництва, ніж у завданні 2. Але виникає питання: як сформулювати ці варіанти та вибрати найкращий? Відповіддю на це питання є розв'язання завдання 3 за допомогою математичної теорії лінійного програмування.

Для цього необхідно:

- сформулювати математичну постановку задачі з використанням вихідних даних табл. 3.1;
- розрахувати значення цільових функцій в особливих точках;

- вибрати та вказати плани виробництва, що задовольняють наведеним цільовим функціям.

Щоб краще зрозуміти підхід до вирішення задачі 3 за допомогою теорії лінійного програмування необхідно побудувати графічну інтерпретацію обмежень та цільової функції із зазначенням області допустимих варіантів рішень та особливих точок, серед яких є оптимальне рішення для цільової функції.

Контрольні питання

1. Чим відрізняється завдання лінійного програмування від завдання із фіксованою черговістю виконання замовлень?
2. Яке призначення цільової функції?
3. Що дає використання математичних теорій, моделей та методів розв'язання задач планування при обмежених ресурсах?
4. У чому полягає особливість лінійних моделей задач?
6. Для чого виділяють спеціальні (особливі) точки у сфері допустимих варіантів рішень?
7. У чому обмеженість математичних методів розв'язання задач і, зокрема, методів лінійного програмування?
8. Які є різновиди та взаємовідносини критеріїв оптимальності, як вони взаємопов'язані з обмеженнями та як вони разом з обмеженнями впливають на вибір рішень?

Тестові завдання

- 5.1. Що є загальним у математичних та евристичних методів?
 - A. Застосування математичної теорії.
 - B. Облік обмежень з багатьох ресурсів.
 - C. Пошук оптимальної черговості замовлень.
 - D. Можливість покращення якості процесу.
- 5.2. Цільова функція в задачі оптимізації процесу призначена для розрахунку:
 - A. Результатів розв'язання задачі.
 - B. Показника якості процесу.
 - C. Обмежень за ресурсами.
 - D. Потреби у ресурсі.
- 5.3. Метою застосування математичних методів у менеджменті не є:
 - A. Сертифікація продукції.
 - B. Гарантія оптимальності одержаного рішення.
 - C. Прискорення процесу розв'язання задачі.
 - D. Використання готових програм.

5.4. Допустимі варіанти плану задовольняють:

- A. Вимоги цільової функції.
- B. Вимоги якості продукції.
- C. Вимоги обмежень.
- D. Потреби в ресурсах.

5.5. Оптимальний план за обмежених ресурсів задовольняє:

- A. Лише обмеженням.
- B. Тільки цільовій функції.
- C. Потреби в ресурсах.
- D. Обмеженням та цільовій функції.

5.6. Що не заважає застосуванню методу лінійного програмування?

- A. Невідповідність критерію оптимальності реальним інтересам підприємства.
- B. Нелінійність обмежень та/або цільової функції.
- C. Необхідність вибору черговості виконання замовлень.
- D. Наявність обмежень ресурсів.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. The Beanbag Exercise” in Christopher Meyer, Fast Cycle Time. - New York: The Free Press, 1993, pp. 54-57.
2. Бай, С. І. Операційний менеджмент [Електронний ресурс] : електрон. підруч. / С. І. Бай, Ю. В. Гайдай, Н. В. Микитенко ; Київ. нац. торг.-екон. ун-т. - Електрон. текстові дані. - К. : КНТЕУ, 2012. - 1 ел. опт. диск (CD-ROM) : зв. - Систем. вимоги: Windows 2000 та вище ; Mozilla Firefox ; Word ; png. - Назва з етикетки диска.
3. Запорожець, І. М. Операційний менеджмент. Практикум [Електрон. ресурс] : навч. посіб. / І. М. Запорожець ; Нац. ун-т кораблебудування ім. С. О. Макарова. - Електрон. текстові дані. - Миколаїв : НУК, 2012. - 1 ел. опт. диск (DVD-ROM). - Систем. вимоги: WINDOWS 2000 та вище ; Acrobat Reader ; pdf формат ; HTML. - Назва з етикетки диска.
4. Капінос Г. І. Операційний менеджмент [текст] : навч. посіб./ Г. І. Капінос, І. В. Бабій - К. : «Центр учбової літератури», 2013. - 352 с.
5. Кириченко Л. С. Стандартизація і сертифікація товарів та послуг : підручник / Л. С. Кириченко, А. А. Самойленко. — Х. : Видавництво «Ранок», 2018. — 240 с.
6. Лепейко, Т. І. Операційний менеджмент [Текст] : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. спец. 6.030601 "Менедж. орг." ден. та заоч. форм навчання. Освітньо-кваліфікац. рівень "бакалавр" / Т. І. Лепейко, Н. М. Шматько ; Укр. інж.-пед. акад. - Х. : УПА, 2011. - 247 с.
7. Мережко Н.В. Управління якістю : підручник для вищих навчальних закладів / Н. В. Мережко, В. В. Осієвська, Н. С. Ясинська. — К. : КНТЕУ, 2010. — 216 с.
8. Операційний менеджмент [Текст] / В. Ю. Припотень, Т. М. Берднікова, Ю. В. Бородач та ін. ; Приват. вищ. навч. закл. "Нікопол. екон. ун-т". - Нікополь : НОУЛІДЖ, 2017. - 178 с.

Інтернет-ресурси

9. Кабінет Кабінет Міністрів України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : www.kmu.gov.ua
10. Національна бібліотека України ім. Moodle В.І.Вернадського <http://www.nbu.gov.ua>
11. Обсяги реалізованої промислової продукції [Електронний ресурс]. – Режим доступу : www.ukrstat.gov.ua.
12. Офіційна Інтернет-сторінка Верховної Ради // України <http://www.portal.rada.gov.ua>.
13. Офіційна Інтернет-сторінка Державного комітету статистики України <http://www.ukrstat.gov.ua>.
14. Сторінка дисципліни в системі дистанційного навчання <https://moodle.karazin.ua/course/view.php?id=12758>
15. http://tw48.narod.ru/Lab/proj_contr.htm - програмні методи та засоби планування і управління проектами.

ДОДАТОК А**Приклад оформлення розрахунково-графічної роботи**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ХАРКІВСЬКИЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
В.Н. КАРАЗІНА

Кафедра маркетингу, менеджменту та підприємництва

РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНА РОБОТА

з дисципліни

ОПЕРАЦІЙНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ

варіант _____

Виконав (ла)

здобувач (ка) ____ курсу,

групи _____ ПІБ

(підпис, дата)

Харків – 20__

ДОДАТОК Б

Приклад оформлення змісту

ЗМІСТ

ВСТУП	1
РОЗДІЛ 1 (Назва розділу)	2
РОЗДІЛ 1 (Назва розділу)	3
РОЗДІЛ 3 (Назва розділу)	4
ВИСНОВОК	5
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	6

Електронне навчальне видання комбінованого використання
Можна використовувати в локальному та мережному режимі

Козирєва Олена Вадимівна
Волкова Мілиця В'ячеславівна
Болотна Оксана Володимирівна
Кудінова Марина Михайлівна
Сагайдак-Нікітюк Ріта Василівна
Шуба Тетяна Петрівна

ОПЕРАЦІЙНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ

Методичні рекомендації
до виконання розрахунково-графічної роботи з дисципліни для здобувачів
вищої освіти першого (бакалаврського) рівня денної та заочної форм здобуття
освіти за економічними спеціальностями

В авторській редакції

Підписано до розміщення 21.05.2025. Гарнітура Times New Roman.
Ум. друк. арк. 1,82. Обсяг 0,491 Мб. Зам. № 402/25.

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна,
61022, м. Харків, майдан Свободи, 4.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 3367 від 13.01.2009
Видавництво ХНУ імені В. Н. Каразіна