

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Київський національний університет будівництва і архітектури

**УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВАМИ БУДІВЕЛЬНИХ
КОНСТРУКЦІЙ, ВИРОБІВ І МАТЕРІАЛІВ**

Методичні вказівки
до практичних занять
для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти
спеціальності G19 «Будівництво і цивільна інженерія»
за ОПП «Технології будівельних конструкцій, виробів і матеріалів»

Київ 2025

УДК 69
У66

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

Рецензент О. П. Константиновський, канд. техн. наук, доцент

Відповідальний за випуск В. І. Гоц, д-р техн. наук, професор

*Затверджено на засіданні кафедри технології будівельних
конструкцій і виробів, протокол № 3 від 5 вересня 2024 року.*

В авторській редакції.

**Управління підприємствами будівельних конструкцій, виробів
У66 і матеріалів** : методичні вказівки до практичних занять / уклад. : Н.О.
Амеліна та ін. – Київ : КНУБА, 2024. – 12 с.

Містять порядок здійснення практичних робіт, наведено
рекомендації щодо виконання, оформлення робіт та їх захисту.

Призначено для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої
освіти спеціальності G19 «Будівництво і цивільна інженерія» за ОПП
«Технології будівельних конструкцій, виробів і матеріалів».

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Відповідно до чинних навчальних планів здобувачів другого магістерського рівня вищої освіти спеціальності 192 «Будівництво і цивільна інженерія» ОПП «Технології будівельних конструкцій виробів і матеріалів» у складі практичних занять вирішуються задачі з оперативного та календарного планування.

Проведення практичних занять є одним з найважливіших інструментів, за допомогою якого студенти мають навчитися оволодівати матеріалом протягом навчання в університеті. Практичні заняття є важливим етапом підготовки і формування умінь та навичок практичної діяльності майбутніх фахівців та їх роботи з навчальною літературою і нормативною документацією, проведення експериментально-аналітичних досліджень, узагальнення їх результатів та формулювання висновків.

Метою практичних занять є закріплення та поглиблення знань, одержаних студентами в процесі вивчення теоретичного курсу під час прослуховування лекцій, ознайомлення з характеристикою підприємств галузі, технологією та організацією виробництва на підприємствах хімічної галузі, інформативною політикою підприємств.

Завданням практичних занять є набуття знань про основи менеджменту на підприємствах будівельної індустрії.

Інформаційною базою для виконання робіт є матеріал лекцій, підручники, навчальні посібники та рекомендовані до самостійного вивчення літературні та нормативно-довідникові джерела, державні стандарти, матеріали з Інтернет, інструкції та рекомендації, які пов'язані з виготовленням та застосуванням продукції хімічної галузі виробничого комплексу України.

Задача 1. Оптимальний розподіл виробів між технологічними лініями.

Визначення коефіцієнтів універсальності виробу і технологічної лінії. Вибір першочергового і наступного розподілення виробу згідно з комплексним критерієм переваги.

Виконання завдання спрямовано на набуття студентами вмінь для здійснювання розподілу виробів між технологічними лініями за заданими критеріями.

Однією з основних задач календарного планування виробництва продукції є задача розподілу виробів за устаткуванням, яка вирішується на основі використання комплексних критеріїв, що відображають спеціалізацію устаткування і технологічні особливості продукції.

Вирішення задачі здійснюється за наведеними варіантами розподілу продукції між технологічними лініями (див. табл. 1).

Для вибору послідовності завантаження ліній продукцією використовують коефіцієнт універсальності (технологічної пристосованості) видів продукції (груп продукції) та коефіцієнтів універсальності технологічних ліній.

Коефіцієнт універсальності кожної групи виробів K_{uj} дорівнює кількості технологічних ліній, технічно спроможних виробляти продукцію групи, що розглядається.

Коефіцієнт універсальності технологічної лінії K_{ui} відображає її можливості з випуску виробів різних номенклатурних груп та дорівнює кількості виробів, що можуть вироблятися на цій лінії.

На першому етапі вибирають позицію, що визначає лінію і марку виробу першочергового закріплення. Для цього з усіх значень коефіцієнтів універсальності вибирають мінімальний, при цьому перевагу віддають коефіцієнту універсальності виробу.

Знайдену позицію з подальших розрахунків виключають, відповідні їй значення K_{ui} та K_{uj} зменшують на одиницю. На кожному новому етапі після визначення нових коефіцієнтів універсальності розрахунок повторюють.

Задача вважається вирішеною, коли коефіцієнти універсальності будуть дорівнювати нулю, тобто всі вироби розподілені між технологічними лініями в певній послідовності.

Варіанти завдання визначаються за даними табл. 1.

Таблиця 1

Варіанти завдань

		Умовні марки продукції, що виробляють на лініях				
		L1	L2	L3	L4	L5
Номери варіантів	1	m1,m4	m2,m5	m3,m7	m1,m6	m2,m4
	2	m3	m1,m6	m1,m2,m5	m3	m4,m7
	3	m1,m3,m5	m1,m4	m2,m7	m3	m4,m5,m6
	4	m3,m5,m7	m2,m4	m1,m5	m2,m4,m6	m4,m5
	5	m2	m1,m4	m3,m5,m7	m2	m1,m5
	6	m1,m5	m2,m6,m7	m1	m4,m7	m2,m5
	7	m3,m5	m1	m4,m5,m6	m2	m3,m4
	8	m3,m5	m5,m6,m7	m2,m4	m1.m2	m3,m5
	9	m5	m2,m4,m5	m1,m3	m2,m4,m7	m2
	10	m1,m3	m2/m6	m1,m4,m5	m2,m5	m7
	11	m3,m6	m1,m4,m5	m2,m7	m1	m6,m7
	12	m4	m1,m3,m6	m3,m6	m2,m4	m5,m6
	13	m1,m5	m2,m5,m6	m2,m5	m1,m7	m3,m5
	14	m4,m7	m1	m3,m6	m2,m5	m1,m4,m5
	15	m2,m7	m3,m5	m2,m6	m1,m4	m2,m6,m7
	16	m1,m2	m6,m7	m3,m5	m2,m5	m1,m6
	17	m2,m5	m1	m2,m4,m7	m1	m3,m5
	18	m6	m1,m3,m5	m2,m5	m3,m4,m5	m1,m7
	19	m2,m4	m1,m5	m3,m5	m7	m2,m6,m7
	20	m1,m5,m4	m2	m4,m7	m1,m4,m5	m6,m7
	21	m2	m1,m3	m2,m5,m6	m3	m4,m5,m6
	22	m1.m2	m4,m6,m7	m1,m4	m2,m7	m5,m7
	23	m3	m1,m5	m2,m6	m3,m7	m1,m4,m5
	24	m1,m4	m3,m6	m1,m4,m5	m2,m5,m6	m3
	25	m2	m3,m5,m6	m1,m4,m7	m2	m3,m6
	26	m1,m4	m3,m6,m7	m2,m4	m5,m6	m2,m7

Задача 2. Визначення оптимальної календарної послідовності виготовлення виробів.

Визначення початкового налагодження обладнання. Визначення потреби у výroбах за даний період. Визначення можливостей виробничих потужностей з випуску заданої номенклатури. Визначення оптимальної календарної послідовності виготовлення виробів.

Основна увага під час вирішення задачі спрямована на оволодіння студентами основами управління виробничими об'єктами в сучасних умовах реального виробництва, що базуються на застосуванні економіко-математичного моделювання.

Управління виробничими об'єктами удосконалюється значною мірою в результаті розробки і впровадження методів, оснований на використанні економіко-математичного моделювання. Найчастіше розроблені методи спрямовані на покращення результатів рішення задач поточного і оперативного планування. Основна проблема, яка вирішується при постановці таких задач, – раціональний розподіл замовлень на продукцію між підприємствами, виробництвами, цехами, технологічними лініями, обладнанням. Але вирішення цієї проблеми не вичерпує всіх важливих питань, що відносяться до оперативного планування. Навіть за оптимального розподілу продукції по обладнанню випуск її може здійснюватись в такій послідовності, яка викликає велику кількість переналагоджувань обладнання, у зв'язку з чим знижується продуктивність, збільшуються витрати праці, що призводить до зростання собівартості продукції.

Вплив випадкових факторів, які виникають на кожному діючому підприємстві, також знижує ефективність використання оптимальних методів планування. Якість управління в умовах вірогідності багато в чому визначається реалізацією задач регулювання, які направлені на усунення або зменшення негативних відхилень виробничої системи, що виникають як наслідок впливу випадкових факторів.

З метою підвищення надійності рішень, які розробляються на стадії поточного і оперативного планування, можуть бути використані методи визначення оптимальної (за критерієм витрат) послідовності випуску виробів в дискретному виробництві на рівні підприємства і галузі та регулювання виробництва на основі інформації про облік і контроль стану об'єкта в результаті дії випадкових факторів.

У процесі розв'язання даної задачі виходять з умови, що відомі терміни, не пізніше яких кожним виробничим об'єктом (об'єднанням, підприємством, чи технологічною лінією) повинна бути випущена продукція заданої номенклатури. При цьому послідовність випуску продукції різних видів в періоді, що планується, не визначена. Різна послідовність виготовлення виробів в плановому періоді приводить до різної кількості переналагоджувань устаткування під час переходу від одного виду продукції до іншого. Здійснення переналагоджень приводить до зростання витрат на виробництво продукції та зниження показників використання потужності, тому важливою задачею є мінімізація кількості переналагоджень устаткування.

Планування випуску продукції в умовах невизначеності

Економіко-математична модель задачі

Запланований хід виробничого процесу, що виражений у вигляді отриманого на попередньому етапі оптимального графіка випуску продукції, є ідеальною моделлю процесу. В реальних виробничих умовах цей процес має стохастичний характер у зв'язку з великою кількістю випадкових факторів, що впливають на нього. Такими випадковими факторами є незаплановані зупинки устаткування, недопоставки матеріалів та ін. Це призводить до зміни величини об'ємів виробництва у кожному інтервалі часу, тобто до деякої невизначеності виробничих процесів.

В даній задачі відхилення від середньої продуктивності у більший бік будемо позначати $(+\delta)$, в менший $(-\delta)$. За наявності плюсових відхилень виробничий об'єкт може виконувати не лише завдання на поточний інтервал часу, але і на наступні періоди або приймати замовлення на виготовлення додаткової продукції від інших виробничих об'єктів.

Позначимо через j індекс операції прийняття (розміщення) замовлення, а через d_j – додаткову вартість операції розміщення. При цьому $d_j = -d_j$, якщо об'єкт приймає замовлення на виготовлення продукції, $d_j = +d_j$, якщо об'єкт передає виготовлення своєї продукції іншому виробничому об'єкту. За невиконану і нерозміщену в τ -му інтервалі продукцію у кількості μ^τ на виробничий об'єкт накладається штраф в сумі U гривень за кожний невиконаний виріб. Це викликано тим, що у споживача виникають простой обладнання та робочої сили через дефіцит продукції.

На виготовлення одиниці продукції витрачають різні види ресурсів, які складають собівартість її виготовлення S гривень.

У зв'язку з тим, що в кожному τ -му інтервалі часу виготовляють не один вид продукції ($I > 1$), а декілька, це призводить до переналагодження обладнання в кількості λ^τ . Витрати на одне переналагодження складають υ гривень.

Графік виготовлення продукції, складений до початку планового періоду, передбачає λ_0 переналагоджень. У разі неправильного розрахунку графіка величина λ_0 може відрізнятись від оптимальної кількості переналагоджувань λ_{opt} . Оскільки відхилення від оптимального графіка призводить до зниження використання потужності, за кожне переналагоджування, що перевищує їх оптимальну кількість, накладається штраф υ_0 гривень.

В умовах господарського розрахунку одним з критеріїв роботи підприємства є прибуток, який може бути визначений як різниця між виручкою за випущену продукцію і витратами на її виготовлення.

Позначимо через y_i^τ – кількість продукції i -го виду, що виготовляється в τ -му інтервалі планування. Всього продукції i -го виду за запланований період буде виготовлено $y_i = \sum_{\tau=1}^{\tau} y_s^\tau$. Вартість реалізації одиниці продукції складе C гривень. Для спрощення задачі вважатимемо, що вартість реалізації одиниці продукції C , собівартість її виготовлення S та штраф за одиницю невикотовленої продукції U не залежать від виду продукції. Крім того, витрати на одне переналагоджування υ не залежать від його складності.

Задача полягає у встановленні такої кількості продукції різних видів у кожному інтервалі запланованого періоду y_i^τ , за яких виробничий об'єкт отримує найбільший прибуток за весь запланований період.

Більш наглядно алгоритм, що розглядається, може бути поданий за допомогою β -картки (табл. 2).

β-Картка

Інтервал планування (τ)		$\tau = 1$		$\tau = 2, \overline{T-1}$...	$\tau = T$
Оптимальний графік випуску виробів		$\{i\}$		$\{i\}$		
Величина відхилення (δ^τ)		δ^1		δ^τ		δ^T
Фактичний об'єм виробництва (y)		$y \geq 0$		$y \geq 0$		$y \geq 0$
$i=1$	P_1^τ	$P_1^1 = P_1^1 - y_1$		$P_1^\tau = P_1^\tau + \Delta_1^{\tau-1} - y_1$		
	y_1^τ	y_1^1		y_1^τ		
	$\Delta_1^\tau = P_1^\tau - y_1^\tau$	$\Delta_1^1 = P_1^1 - y_1^1$		$\Delta_1^\tau = P_1^\tau - y_1^\tau$		
$i=2, \overline{T-1}$	P_i^τ	$P_i^1 = P_i^1 - y_i^1$		$P_i^\tau = P_i^\tau + \Delta_i^{\tau-1} - y_i$		
	y_i^τ	y_i^1		y_i^τ		
	$\Delta_i^\tau = P_i^\tau - y_i^\tau$	$\Delta_i^1 = P_i^1 - y_i^1$		$\Delta_i^\tau = P_i^\tau - y_i^\tau$		
$i=I$	P_j^τ	$P_j^1 = P_j^1 - y_j^1$		$P_j^\tau = P_j^\tau + \Delta_j^{\tau-1} - y_j$		
	y_j^τ	y_j^1		y_j^τ		
	$\Delta_j^\tau = P_j^\tau - y_j^\tau$	$\Delta_j^1 = P_j^1 - y_j^1$		$\Delta_j^\tau = P_j^\tau - y_j^\tau$		
Вартість переналагоджень		$v\lambda^1$		$v\lambda^1$		
Вартість штрафів		$u\mu^1$		$u\mu^1$		
Вартість операцій розміщення замовлень		$\sum_j dj$		$\sum_j dj$		
Сума витрат		$v\lambda^1 + u\mu^1 + \sum_j dj$		$v\lambda^\tau + u\mu^\tau + \sum_j dj$		
Фактичний графік випуску		$\{i^1\}$		$\{i^\tau\}$		

Задача 3. Оцінка стану виготовлення продукції по карті прийняття рішення.

Визначення першого і наступних термінів контролю фактичного виконання завдання. Побудова карти прийняття рішень. Визначення області стану виконання процесу і прогноз розвитку ходу процесу.

Метою завдання є засвоєння методу оптимальної періодичності контролю і оцінки ходу виробничого процесу з використанням карти

прийняття рішень, що являє собою графічну модель ходу виконання планового завдання.

Для управління процесом виконання плану потрібен контроль фактичного виконання завдання у межах доби. Частий контроль призводить до великого навантаження на елементи переробки інформації, а недостатня частота контролю може викликати зрив виконання планового завдання внаслідок запізнювання управляючого впливу.

Оптимальна періодичність контролю може бути визначена за допомогою карт прийняття рішень. На ній відбиваються припустимі зміни календарних строків виконання завдань залежно від різних факторів.

Використовуючи карту прийняття рішень, студенти за вихідними даними (табл. 3) мають:

1. Побудувати карту прийняття рішень.
2. Оцінити стан виконання виробничого процесу на момент часу t .
3. Спрогнозувати можливі варіанти розвитку процесу.

Таблиця 3

Вихідні дані

Варіант	Параметри					
1	100	10	50	10	5	9
2	100	15	45	10	4	7
3	100	20	40	10	3	6
4	100	25	35	10	2	5
5	100	30	35	10	2	5
6	100	35	40	10	3	6
7	100	30	45	10	4	7
8	100	25	50	10	5	8
9	100	20	45	10	5	7
10	100	15	40	10	4	8
11	100	10	35	10	3	7
12	100	10	50	10	2	6
13	100	15	45	10	3	5
14	100	20	40	10	5	6
15	100	25	35	10	4	8
16	100	30	35	10	3	7
17	100	35	40	10	2	6
18	100	30	45	10	3	8
19	100	25	50	10	4	5
20	100	20	45	10	3	6

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

Підручники:

1. Антоненко Г.Я. Організація виробництва і управління підприємствами будівельних виробів, конструкцій і матеріалів : підручник / А.А. Майстренко, Н.О. Амеліна та ін. – Київ : Основа, 2015. – 376 с.

Навчальні посібники:

1. С.М. Марченко. Промисловий маркетинг у будівництві : навчальний посібник / С.М. Марченко, П.В. Захарченко. – Київ : Основа, 2024. – 240 с.

Конспекти лекцій:

1. Управління підприємствами будівельних конструкцій, виробів і матеріалів : конспект лекцій. У 3-х ч. – ч.1. Основні поняття виробничого менеджменту /Н.О. Амеліна. – Київ : КНУБА, 2019. – 36 с.

2. Управління підприємствами будівельних конструкцій, виробів і матеріалів : конспект лекцій. У 3-х ч. – ч.2. Планування і регулювання виробництва / Н.О. Амеліна. – Київ : КНУБА, 2021. – 32 с.

3. Управління підприємствами будівельних конструкцій, виробів і матеріалів : конспект лекцій. У 3-х ч. – ч.3. Планування виробничого маркетингу /Н.О. Амеліна, А.А. Майстренко, О.Ю. Бердник, Є.М. Петрикова. – Київ : КНУБА, 2022. – 22 с.

Методичні роботи:

1. Управління підприємствами будівельних конструкцій, виробів і матеріалів. МВ до вивчення дисципліни / уклад. : Н.О. Амеліна, А.А. Майстренко, О.Ю. Бердник, Є.М. Петрикова. – Київ, 2024. – 18 с.

2. Розподіл виробів між технологічними лініями : методичні вказівки до виконання завдання / уклад. : Н.О. Амеліна, А.А. Майстренко, О.Ю. Бердник, Є.М. Петрикова. – Київ : КНУБА, 2022. – 6 с.

Інформаційні ресурси:

1. <http://library.knuba.edu.ua/>

Навчально-методичне видання

**УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВАМИ БУДІВЕЛЬНИХ
КОНСТРУКЦІЙ, ВИРОБІВ І МАТЕРІАЛІВ**

Методичні вказівки

до практичних занять

для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти

спеціальності G19 «Будівництво і цивільна інженерія»

за ОПШ «Технології будівельних конструкцій, виробів і матеріалів»

Укладачі: **Амеліна** Наталія Олексіївна,

Майстренко Алла Анатоліївна,

Бердник Оксана Юріївна,

Петрикова Євгенія Миколаївна

Випусковий редактор *Л. С. Тавлуй*

Комп'ютерне верстання *К. А. Мавроді*

Підписано до друку 07.04.2025. Формат 60 x 84_{1/16}

Ум. друк. арк. 0,70. Обл.-вид. арк. 0,75.

Електронний документ. Вид. № 25/III-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