

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

ОПЕРАЦІЙНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ
НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛІНИ

*Рекомендовано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського
як навчальний посібник для здобувачів освітнього ступеню бакалавр,
які навчаються за спеціальністю 073 «Менеджмент»*

Київ
КПІ ім. Ігоря Сікорського
2019

Операційний менеджмент: Навчально-методичний комплекс дисципліни [Електронний ресурс]: навчальний посібник для студентів спеціальності 073 «Менеджмент» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Т.А. Коцко. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,93 мб). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 120 с.

*Гриф надано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол №3 від 28 листопада 2019 року)
за поданням Вченої ради Факультету менеджменту та маркетингу
(протокол №4 від 25 листопада 2019 року)*

Електронне мережне навчальне видання

ОПЕРАЦІЙНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ

Навчально-методичний комплекс дисципліни

<i>Укладач:</i>	Коцко Тарас Аркадійович, к.е.н., доцент, доцент кафедри менеджменту КПІ імені Ігоря Сікорського
<i>Рецензент:</i>	Войтко Сергій Васильович, д.е.н., професор, професор кафедри міжнародної економіки КПІ імені Ігоря Сікорського
<i>Відповідальний редактор:</i>	Лазоренко Т.В., к.е.н., доцент, доцент кафедри менеджменту КПІ імені Ігоря Сікорського
<i>Комп'ютерний набір:</i>	Коцко Тарас Аркадійович

Навчально-методичний комплекс дисципліни «Операційний менеджмент» містить програму курсу, теми лекцій та практичних (семінарських) занять, приклади завдань для контрольної перевірки знань студентів, перелік типових задач дисципліни та приклади їх розв'язування, тематику індивідуальних завдань пошукового характеру, питання для підсумкового контролю рівня засвоєння матеріалу, а також список рекомендованої літератури до вивчення дисципліни і може бути використаним студентами як денної, так і заочної форм навчання спеціальності 073 «Менеджмент».

Методичні рекомендації допоможуть студентам готуватись до практичних (семінарських) занять, полегшать роботу над індивідуальними завданнями, розв'язування задач. Виконання системи різного роду теоретичних та практичних завдань дасть змогу підвищити ефективність вивчення матеріалу та сприятиме ефективному засвоєнню методологічних положень операційного менеджменту, формуватиме вміння комплексного обґрунтування системи управлінських рішень спрямованих на забезпечення розвитку операційної системи сучасного підприємства. Робота над індивідуальними завданнями, тематика яких характеризуються практичною спрямованістю, дозволяє раціонально інтегрувати різні аспекти курсу та більш комплексніше розуміти тенденції операційного менеджменту.

© КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ І. ПРОГРАМА КУРСУ «ОПЕРАЦІЙНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ»	6
1.1. Зміст програми.....	6
1.2. Погодинний розподіл тем курсу.....	8
1.3. Теми лекцій, практичних (семінарських) занять	9
РОЗДІЛ ІІ. ПРИКЛАДИ ЗАВДАНЬ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЇ ПЕРЕВІРКИ ЗНАТЬ СТУДЕНТІВ	15
2.1. Тестові завдання.....	15
2.2. Завдання для перевірки рівня засвоєння базових понять, законів та теоретичних концепцій курсу.....	34
2.3. Методичні рекомендації до розв’язування навчальних задач.....	40
2.4. Перелік типових навчальних задач та методичні вказівки до їх розв’язування.....	41
РОЗДІЛ ІІІ. ПІДГОТОВКА ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ	111
3.1. Методичні рекомендації до написання та захисту індивідуальних завдань.....	111
3.2. Тематика індивідуальних завдань.....	112
ПИТАННЯ ДЛЯ ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ	114
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ І РЕКОМЕНДОВАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	115
ДОДАТКИ	118
Додаток А. Криві навчання: значення на розрахункову одиницю.....	118
Додаток Б. Залежність очікуваної величини дефіциту виробів в запасі від стандартного відхилення.....	119
Додаток В. Зразок оформлення титульної сторінки індивідуального завдання....	120

ВСТУП

Курс «Операційний менеджмент» є одним з базових у системі підготовки фахівців управлінської спеціальності, який інтегрує у собі цілу систему курсів управлінського та економічного циклів.

Основною метою викладання курсу «Операційний менеджмент» є формування у студентів компетентності щодо базових положень, принципів та сучасних концепцій теорії операційного менеджменту, практичного інструментарію управління основною діяльністю підприємств, а також розвитку навиків у сфері розроблення операційної стратегії, формування системи управлінських рішень спрямованих на удосконалення операційної системи організації, забезпечення ефективності операційної діяльності.

Предметом вивчення курсу «Операційний менеджмент» є методологічні принципи планування, створення та ефективного використання операційної системи організації, забезпечення її якісного розвитку.

Міждисциплінарні зв'язки. Курс «Операційний менеджмент» тісно пов'язаний з комплексом дисциплін управлінського та економічного спрямування, що слід брати до уваги при побудові навчальних планів підготовки фахівців у сфері управління, а також розробленні навчальних програм окремих дисциплін. Перш за все, слід відзначити, що курс «Операційний менеджмент» пов'язаний з такими дисциплінами як «Економіка підприємства», «Мікроекономіка», «Логістика», «Управління якістю». Основою ефективного вивчення «Операційного менеджменту» є ознайомлення з основами таких курсів як «Стратегічне управління», «Системи технологій», «Економічне прогнозування», «Економічний аналіз» та рядом інших.

Головними **завданнями**, що мають бути вирішені у процесі викладання дисципліни є:

- дослідження чинників та передумов розвитку операційного менеджменту, основних його етапів та можливих перспектив;
- осмислення ролі операційного менеджменту на різних історичних етапах у досягненні підприємством конкурентних переваг, стратегічної конкурентоспроможності;
- розкриття змісту теоретичних концепцій, моделей та інструментарію операційного менеджменту;
- вивчення методологічних положень діагностики виробничої діяльності підприємства, потенціалу його розвитку;
- формування навиків стратегічного аналізу підприємства, здійснення операційного аудиту та обґрунтування операційних пріоритетів його розвитку;
- оволодіння методичними підходами до обґрунтування та оцінки управлінських рішень спрямованих забезпечення розвитку операційної системи підприємства;
- ознайомлення з досвідом управління виробничою діяльністю у провідних компаніях світу, вивчення можливостей його адаптації на вітчизняних підприємствах;

Практичне значення освоєного курсу полягає у формуванні в майбутніх фахівців вмінь самостійно здійснювати діагностику виробничої діяльності підприємства, аналізувати його виробничі проблеми у їх взаємозв'язку та взаємозалежності, а також оволодінні практичними навичками розроблення управлінських рішень спрямованих на забезпечення ефективної трансформації операційної системи підприємства, її інноваційного розвитку та досягнення на цій основі стратегічної конкурентоспроможності.

Вивчення дисципліни «Операційний менеджмент» потребує від студента не лише наполегливої праці з теоретичним матеріалом (конспектом лекцій) і літературними джерелами, а й концентрації зусиль на вирішення практичних завдань, які безпосередньо пов'язані з аналізом та оцінкою виробничих проблем, обґрунтуванням управлінських рішень щодо оптимізації виробничої діяльності підприємства, підвищення її ефективності, рішень спрямованих на розвиток виробничого потенціалу підприємства, реалізації його потенційних конкурентних переваг.

Час відведений на роботу в аудиторії, необхідно використовувати на з'ясування того загального та специфічного, що існує в управлінській науці, теорії і практиці операційного

менеджменту; на розкриття ефективності тих чи інших концепцій, моделей та інструментів операційного менеджменту; на пізнання наявних проблем у практиці промислових підприємств країн постсоціалістичної трансформації; на критичне осмислення досвіду у сфері управління виробництвом провідними компаніями світу; на досягнення якісно нового рівня засвоєння матеріалу завдяки збалансованому поєднанню теоретичних та практичних аспектів операційного менеджменту в процесі виконання системи різного роду завдань.

При проведенні практичних занять слід формувати у студентів навички наукового викладу теоретичного матеріалу і вміння обґрунтовувати конкретні рішення в тих чи інших ситуаціях. Виконання самостійних робіт та індивідуальних завдань має сприяти розвиткові вмінь практичної реалізації концептуальних положень управлінської науки, зокрема в частині операційного менеджменту при вирішенні виробничих проблем сучасних підприємств.

Вивчивши курс студент повинен вміти:

знання:

- змісту, функцій та завдань операційного менеджменту як різновиду функціонального менеджменту;
- основних етапів становлення операційного менеджменту як науки та практичної діяльності, чинників та закономірностей його розвитку;
- сутності операційної системи організації як об'єкту операційного менеджменту, її структурних елементів, характерних особливостей, підходів до класифікації та тенденцій існування;
- сутності, принципів, форм та методів організування операційного процесу;
- ролі операційної стратегії організації у забезпеченні її конкурентоспроможності, особливостей її розроблення;
- методологічних положень управління процесом проектування операційної системи, її поточним функціонуванням, результативністю;
- підходів до управління якістю операційної діяльності організації, еволюції їх розвитку;

уміння:

- уміння обґрунтовувати рішення щодо створення операційної системи, підтримки належного режиму її поточного функціонування;
- розробляти операційну стратегію організації, оцінювати її ефективність;
- обґрунтовувати вибір методів та інструментарію забезпечення ефективного розвитку операційної системи;
- використовувати інструментарій управління якістю та продуктивністю операційної діяльності організації;
- аналізувати та прогнозувати тенденції розвитку операційної системи;

досвід:

- застосування базового інструментарію проектного підходу до управління організацією;
- обґрунтування інструментарію управління операційною системою організації на різних етапах її життєвого циклу;
- застосування інформаційних технологій в операційному менеджменті.

Методичні рекомендації до вивчення курсу «Операційний менеджмент» розроблені на основі навчальної програми курсу.

Запропонований навчально-методичний комплекс спрямований на підвищення ефективності самостійної роботи студентів в процесі вивчення операційного менеджменту. Засвоєння студентами теоретико-методологічних положень курсу, розв'язування практичних задач, виконання індивідуальних робіт та ознайомлення з фундаментальними науковими працями, які охоплюють широке коло проблем пов'язаних з управлінням виробничою діяльністю сприятиме формуванню у майбутніх фахівців вмінь формувати та реалізувати конкретні рішення в практичній діяльності та забезпечить високий рівень управлінської компетентності фахівців.

РОЗДІЛ I ПРОГРАМА КУРСУ «ОПЕРАЦІЙНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ»

1.1. Зміст програми

Тема 1. Операційний менеджмент як різновид функціонального менеджменту

Виробництво як процес перетворення ресурсів організації у вихідну продукцію. Об'єктивні закономірності управління виробництвом (операційною діяльністю).

Сутність операційної функції. Галузеві особливості операційної функції.

Категорія «операційна діяльність» та «виробнича діяльність», їх взаємозв'язок та розбіжність. Виробничий та операційний менеджмент: спільні та відмінні характеристики. Сутність і місце операційного менеджменту в системі менеджменту організації. Взаємозв'язок операційного менеджменту з іншими функціональними видами менеджменту.

Історичний розвиток операційного менеджменту: промислова революція, розвиток теорії менеджменту, розвиток науки менеджменту і систем.

Взаємозв'язок між категоріями «операційна функція», «операційний менеджер», «операційна система», «операційний процес», «операція».

Особливості операційного менеджменту: цілі та основні завдання.

Структура процесу реалізації операційного менеджменту. Функціональна характеристика операційного менеджменту.

Тема 2. Операційна стратегія як основа проектування операційної системи

Коло стратегічних питань, що вирішується у операційному менеджменті.

Сутність та етапи розробки операційної стратегії. Виражена компетентність підприємства.

Формування стратегії виробництва товару. Вплив життєвого циклу на операційну стратегію.

Розробка стратегії процесу. Типи процесів: сфокусований на процесі, сфокусований на продукті та процес, який повторюється. Порівняння стратегій процесів.

Особливості сфери послуг, які впливають на операційну стратегію.

Застосування «дерева рішень» у проектуванні продукту або процесу.

Тема 3. Операційна система організації: поняття, склад та види

Сутність системного підходу до операційного менеджменту. Операційна система як об'єкт управління. Особливості та властивості операційної системи.

Елементи операційної системи: підсистема забезпечення, трансформуюча підсистема та підсистема планування і контролю. «Входи» та «виходи» операційної системи.

Класифікаційні підходи до операційних систем. Специфічні риси одиначної операційної системи. Особливості операційної системи серійного типу. Характеристика операційної системи масового виробництва. Операційна система з безперервним процесом як різновид операційної системи масового виробництва.

Тема 4. Операційна діяльність: ресурси, процеси та результати

Поняття операційної діяльності підприємства. Склад основних ресурсів як вхідних факторів операційної діяльності. Продукт (послуга) як результат операційної діяльності підприємства.

Операційні процеси організації – динамічна основа функціонування та розвитку операційної системи. Принципи організації та складність операційних процесів. Типи операційних процесів, їх ознаки.

Організація операційного процесу у просторі: технологічний та предметний напрями спеціалізації.

Поняття, структура та тривалість операційного циклу підприємства. Визначення тривалості операційного циклу підприємства. Особливості управління за фазами операційного циклу підприємства.

Тема 5. Управління процесом проектування операційної системи

Проектування операційної системи: сутність, цілі та етапи. Склад критеріїв та факторів проектування операційної системи. Соціотехнічний підхід до розробки операцій. Відмінності між проектуванням продукту та послуги. Розгортання функції якості як можливість залучення споживача до операційного процесу.

Сучасний рівень розвитку виробничих та невиробничих операційних систем.

Необхідність рішень з просторової організації діяльності. Проектування виробничих потужностей: аргументи на користь створення великих централізованих та невеликих децентралізованих підприємств. Проектування та місце розташування підприємства: фактори мікро- і макросередовища.

Розміщення обладнання та робочих місць для виробництва: поопераційне, функціональне, потокове лінійне та фіксоване позиційне планування. Проектування робіт і нормування праці.

Тема 6. Управління поточним функціонуванням операційної системи

Довгострокове, середньострокове та короткострокове планування операцій, сукупне планування. Базові стратегії планування.

Управління матеріально-технічним забезпеченням. Функції, завдання і основні вимоги до оперативного управління виробництвом. Зміст та фази оперативного управління. Види систем оперативного управління виробництвом. Організація диспетчеризації операційної діяльності.

Контролювання операційного процесу: значення й технологія. Контролювання якості сировини, матеріалів, товарів та послуг. Контролювання запасів.

Роль, завдання та принципи управління матеріальними ресурсами та запасами. Управлінські рішення у сфері управління запасами та пов'язаними з ними витратами. Особливості управління запасами залежного та незалежного попиту. Виштовхувальні та витягувальні системи.

Робоче середовище та умови праці, режим роботи. Розподіл та кооперація праці. Мотивування роботи. Основи нормування праці. Методи нормування праці та часу. Хронометраж.

Тема 7. Основи управління проектами

Сутність проектного підходу до управління організацією. Значення та основні завдання в процесі управління проектами.

Планування проектів. Поопераційний перелік робіт. Створення робочих графіків за допомогою діаграм Г. Гантта. Розклад проектів. Контроль проектів. Методи сітьового планування: переваги та недоліки. Техніка управління проектами методом оцінювання та розгляду програми (PERT) та методом критичного шляху (CPM).

Тема 8. Основи менеджменту якості

Поняття, значення та фактори забезпечення якості товарів та послуг. Показники якості та методи їх оцінювання.

Основні підходи щодо менеджменту якості. Планування якості. Організаційне забезпечення якості. Інструменти контролю якості. Аналіз існуючих програм забезпечення якості: підхід У.Е. Демінга, Д. Джурана, П. Кросбі, К. Ісікави. Підхід з позицій загального менеджменту якості. Розвиток програми забезпечення якості. Система стандартів ISO 9000.

Тема 9. Управління результативністю операційної діяльності

Показники результативності функціонування виробничих та невиробничих операційних систем.

Продуктивність операційної діяльності як міра результативності операційного менеджменту. Комплексний підхід до питань продуктивності. Моделювання процесу управління продуктивністю операційної системи. Фактори, що впливають на динаміку продуктивності. Шляхи підвищення її продуктивності.

1.2. Погодинний розподіл тем курсу

Спеціалізації: Менеджмент і бізнес-адміністрування, Менеджмент інвестицій та інновацій

Назви розділів і тем	Кількість годин			
	Всього	у тому числі		
		Лекції	Практичні (семінарські)	СРС
Тема 1. Операційний менеджмент як різновид функціонального менеджменту	8	4	0	4
Тема 2. Операційна стратегія як основа проектування операційної системи	10	4	2	4
Тема 3. Операційна система організації: поняття, склад та види	8	4	0	4
Тема 4. Операційна діяльність: ресурси, процеси та результати	11	4	2	5
Тема 5. Управління процесом проектування операційної системи	17	6	4	7
Тема 6. Управління поточним функціонуванням операційної системи	23	4	12	7
Тема 7. Основи управління проектами	13	2	6	5
Тема 8. Основи менеджменту якості	13	4	4	5
Тема 9. Управління результативністю операційної діяльності	11	4	4	3
Модульна контрольна робота	6		2	4
Екзамен	30			30
Курсова робота	30			30
Всього годин	180	36	36	108

Спеціалізації: Логістика, Менеджмент міжнародного бізнесу

Назви розділів і тем	Кількість годин			
	Всього	у тому числі		
		Лекції	Практичні (семінарські)	СРС
Тема 1. Операційний менеджмент як різновид функціонального менеджменту	12	4	0	8
Тема 2. Операційна стратегія як основа проектування операційної системи	13	4	2	7
Тема 3. Операційна система організації: поняття, склад та види	11	4	0	7
Тема 4. Операційна діяльність: ресурси, процеси та результати	13	4	2	7
Тема 5. Управління процесом проектування операційної системи	17	6	4	7
Тема 6. Управління поточним функціонуванням операційної системи	23	4	12	7
Тема 7. Основи управління проектами	15	2	6	7
Тема 8. Основи менеджменту якості	15	4	4	7
Тема 9. Управління результативністю операційної діяльності	15	4	4	7
Модульна контрольна робота	6		2	4
Розрахункова робота	10			10
Екзамен	30			30
Всього годин	180	36	36	108

1.3. Теми лекцій, практичних (семінарських) занять

Теми лекцій

Тема 1. Операційний менеджмент як різновид функціонального менеджменту

Лекція 1. Об'єкт, предмет та загальні поняття операційного менеджменту

1. Операційна функція в системі функцій сучасної організації.
2. Сутність і зміст операційного менеджменту.
3. Основні завдання операційного менеджменту.
4. Функції, методи та принципи операційного менеджменту.

Література: основна – [1-6], додаткова – [7,10,11,14,15,17].

Завдання на СРС:

1. Місце операційного менеджменту в структурі управління компанією.

Лекція 2. Еволюція операційного менеджменту

1. Чинники та основні етапи розвитку операційного менеджменту.
2. Концепції операційного менеджменту.
3. Сучасні тенденції та перспективи розвитку операційного менеджменту.

Література: основна – [1-6], додаткова – [7,10,11,14,15,17].

Завдання на СРС:

1. Особливості трансформації ролі операційного менеджера в умовах інноваційної економіки.

Тема 2. Операційна стратегія як основа проектування операційної системи

Лекція 3. Поняття операційної стратегії організації

1. Операційна стратегія та її роль у забезпеченні конкурентоспроможності організації.
2. Концепції і типи операційних стратегій організації.

Література: основна – [1-6], додаткова – [7,10,11,14,15].

Завдання на СРС:

1. Особливості розроблення операційних стратегій вітчизняними компаніями.

Лекція 4. Розроблення та реалізація операційної стратегії організації

1. Принципи та основні етапи розроблення операційної стратегії організації
2. Конкурентні пріоритети операційної стратегії організації.
3. Планування і реалізація операційної стратегії організації.

Література: основна – [1-6], додаткова – [7,10,11,14,15,17].

Завдання на СРС:

1. Розроблення операційних стратегій організаціями сфери послуг.
2. Інтеграція підприємств як механізм формування стратегічних конкурентних переваг.

Тема 3. Операційна система організації: поняття, склад та види

Лекція 5. Операційна система організації як об'єкт управління.

1. Операційна система організації: суть, структура, особливості.
2. Класифікація операційних систем організації.

Література: основна – [1-6], додаткова – [7,10,11,14,15,21].

- Завдання на СРС:** 1. Особливості і типологія операційних систем організацій у сфері послуг.

Лекція 6. Життєвий цикл операційної системи організації

1. Етапи життєвого циклу операційної системи організації.
2. Режим функціонування операційної системи організації.

Література: основна – [5], додаткова – [14,21].

Завдання на СРС:

1. Проблеми та суперечності управління операційною системою організації в нормальному режимі.

Тема 4. Операційна діяльність: ресурси, процеси та результати

Лекція 7. Ресурси операційної діяльності організації. Операційний процес

1. Операційні ресурси організації як основа операційної діяльності.
2. Операційний процес: суть, структура та принципи організування.
3. Організація операційного процесу у часі. Операційний цикл.

Література: основна – [1-6], додаткова – [7,10,11,14,15].

Завдання на СРС:

1. Технологічні операційні ресурси та їх роль у розвитку сучасної організації.

Лекція 8. Організування операційного процесу організації у просторі

1. Особливості організування операційного процесу у просторі.
2. Форми та методи організування операційного процесу.

Література: основна – [1-6], додаткова – [7,10,11,14,15].

Завдання на СРС:

1. Організаційно-технічний рівень виробництва.

Тема 5. Управління процесом проектування операційної системи

Лекція 9. Проектування операційної системи організації

1. Сутність та етапи проектування операційної системи. Проектування виробів і процесів у виробництві та сфері послуг.
2. Вибір місця розташування підприємства.
3. Розміщення устаткування та планування приміщень.

Література: основна – [1-6], додаткова – [7,10,11,14,15].

Завдання на СРС:

1. Проектування операційних систем у сфері послуг.

Лекція 10. Виробнича потужність операційної системи як об'єкт управління

1. Проектування виробничої потужності операційної системи.
2. Концепції та методи оптимізації виробничої потужності.

Література: основна – [1-6], додаткова – [7,10,11,14,15].

Завдання на СРС:

1. Крива зростання продуктивності та її роль в операційному менеджменті.
2. Ефект економії зумовлений зростанням продуктивності і масштабом виробництва.

Лекція 11. Проектування трудових процесів та нормування праці

1. Проектування трудового процесу: сутність, основні завдання та особливості.
2. Організація праці, її форми та системи.
3. Нормування праці. Хронометраж.

Література: основна – [1-6], додаткова – [7,10,11,14,15].

Завдання на СРС:

1. Мікроелементне нормування.

Тема 6. Управління поточним функціонуванням операційної системи

Лекція 12. Сутність та особливості планування операційної діяльності організації

1. Планування операційної діяльності організації: сутність, види та методологічні принципи.
2. Сукупне планування. Стратегії сукупного планування.
3. Зміст оперативного управління операційною діяльністю. Диспетчеризація

операційної діяльності.

4. Системи оперативного управління операційною діяльністю.

Література: основна – [1-6], додаткова – [7,10,11,14,15].

Завдання на СРС:

1. Поточне управління операційними системами у сфері послуг.

Лекція 13. Управління матеріально-технічним забезпеченням операційної діяльності підприємства

1. Сутність, завдання та особливості управління матеріально-технічним забезпеченням операційної діяльності.

2. Управління матеріальними запасами. Системи управління запасами.

Література: основна – [1-6], додаткова – [7,10,11,14,15,19].

Завдання на СРС:

1. ABC-аналіз запасів.

Тема 7. Основи управління проектами

Лекція 14. Проектний підхід до управління організацією

1. Філософія проектного підходу до управління організацією. Класифікація проектів.

2. Планування, організація та контроль проектів.

3. Методи управління проектами.

Література: основна – [1-6], додаткова – [7,10,11,14,15,16].

Завдання на СРС:

1. Проектний аналіз та його структура.

2. Управління проектними ризиками.

Тема 8. Основи менеджменту якості

Лекція 15. Управління якістю операційної діяльності організації.

1. Сутність поняття «якість». Критерії якості та фактори її забезпечення.

2. Стандарти як нормативна основа у сфері управління якістю.

3. Система управління якістю на підприємстві та методологічні принципи її побудови.

Література: основна – [1-6], додаткова – [7,10,11,14,15].

Завдання на СРС:

1. Міжнародний досвід розвитку систем управління якістю.

Лекція 16. Концепції управління якістю

1. Еволюція розвитку теорії та практики управління якістю.

2. Концепція «загального управління якістю» (TQM).

3. Інструменти і процедури безперервного покращення якості.

Література: основна – [1-6], додаткова – [7,10,11,14,15].

Завдання на СРС:

1. Система Шинго.

Тема 9. Управління результативністю операційної діяльності

Лекція 17. Результативність операційної системи організації як об'єкт управління

1. Результативність операційної системи: сутність та критерії оцінки.

2. Процес управління результативністю операційної системи.

Література: основна – [1-6], додаткова – [7,10,11,14,15].

Завдання на СРС:

1. Стратегії управління результативністю операційної діяльності.

Лекція 18. Продуктивність операційної системи організації як об'єкт управління

1. Продуктивність як базовий критерій результативності операційної системи.
2. Управлінська політика забезпечення продуктивності операційної системи.
3. Напрями підвищення продуктивності операційної системи.

Література: основна – [1-6], додаткова – [7,10,11,14,15].

Завдання на СРС:

1. Міжнародний досвід у сфері управління продуктивністю операційної системи організації.

Теми практичних (семінарських) занять

Тема 1. Операційний менеджмент як різновид функціонального менеджменту

Практичне заняття 1. Об'єкт, предмет та загальні поняття операційного менеджменту

1. Операційна функція в системі функцій сучасної організації.
2. Сутність і зміст операційного менеджменту.
3. Основні завдання операційного менеджменту.
4. Функції, методи та принципи операційного менеджменту.
5. Місце операційного менеджменту в системі управлінських дисциплін.

Розгляд ситуаційних завдань.

Література: основна – [1-6], додаткова – [7,10,11,14,15,17].

Практичне заняття 2. Еволюція операційного менеджменту

1. Чинники та основні етапи розвитку операційного менеджменту.
2. Концепції операційного менеджменту.
3. Сучасні тенденції та перспективи розвитку операційного менеджменту.
4. Особливості трансформації ролі операційного менеджера в умовах інноваційної економіки.

Розгляд ситуаційних завдань.

Література: основна – [1-6], додаткова – [7,10,11,14,15,17].

Тема 2. Операційна стратегія як основа проектування операційної системи

Практичне заняття 3. Інструменти стратегічного управління операційною діяльністю

1. Застосування «дерева рішень» в обґрунтуванні стратегічних пріоритетів операційної діяльності.
2. Побудова моделі операційного аудиту Платса-Грегорі.

Розв'язування задач.

Література: основна – [1-6], додаткова – [7,10,11,14,15].

Тема 4. Операційна діяльність: ресурси, процеси та результати

Практичне заняття 4. Ресурси операційної діяльності організації. Операційний процес

1. Операційні ресурси організації як основа операційної діяльності.
2. Операційний процес: суть, структура та принципи організування.
3. Організація операційного процесу у часі. Операційний цикл.
4. Напрями зменшення тривалості операційного циклу.
5. Розрахунок тривалості операційного циклу.

Розв'язування задач.

Література: основна – [1-6], додаткова – [7,10,11,14,15].

Практичне заняття 5. Організування операційного процесу організації у просторі

1. Особливості організування операційного процесу у просторі.

2. Форми та методи організування операційного процесу.

Розгляд ситуаційних завдань.

Література: основна – [1-6], додаткова – [7,10,11,14,15,17].

Тема 5. Управління процесом проектування операційної системи

Практичне заняття 6. Проектування операційної системи організації

1. Сутність та етапи проектування операційної системи. Проектування виробів і процесів у виробництві та сфері послуг.

2. Вибір місця розташування підприємства. Методи вибору місця розташування підприємств.

3. Розміщення устаткування та планування приміщень. Методи прийняття рішень щодо розміщення обладнання та планування приміщень.

Розв'язування задач.

Література: основна – [1-6], додаткова – [7,10,11,14,15,17].

Практичне заняття 7. Виробнича потужність операційної системи як об'єкт управління

1. Проектування виробничої потужності операційної системи.

2. Концепції та методи оптимізації виробничої потужності.

3. Ефект економії зумовлений зростанням продуктивності і масштабом виробництва.

4. Застосування теорії кривих продуктивності у сфері операційного менеджменту.

5. Розрахунок виробничої потужності підприємства та оцінка ефективності її використання.

Розв'язування задач.

Література: основна – [1-6], додаткова – [7,10,11,14,15,17].

Практичне заняття 8. Проектування трудових процесів та нормування праці

1. Проектування трудового процесу: сутність, основні завдання та особливості.

2. Організація праці, її форми та системи.

3. Нормування праці. Хронометраж.

Розв'язування задач.

Література: основна – [1-6], додаткова – [7,10,11,14,15].

Тема 6. Управління поточним функціонуванням операційної системи

Практичне заняття 9. Прогнозування як основа планування операційної діяльності організації

1. Прогнозування як основа планування операційної діяльності.

2. Методи прогнозування (якісні методи, методи, які базуються на аналізі часових рядів, каузальні методи).

Розв'язування задач.

Література: основна – [1-6], додаткова – [7,10,11,14,15].

Практичне заняття 10. Планування операційної діяльності організації

1. Сукупне планування. Мета та середовище сукупного планування.

2. Стратегії сукупного планування.

3. Розрахунок витрат за варіантами стратегій сукупного планування.

Розв'язування задач.

Література: основна – [1-6], додаткова – [7,10,11,14,15].

Практичне заняття 11. Системи планування потреб у матеріалах (MRP).

1. Сутність та структура системи планування матеріальних потреб (MRP).

2. Графічні формати представлення структури виробів.

3. Табличні формати представлення структури виробів.

4. Складання MRP-графіку методом «партія за партією» (L4L).

Розв'язування задач.

Література: основна – [1-6], додаткова – [7,10,11,14,15].

Практичне заняття 12. Методи визначення розміру партій в MRP-системах

1. Метод «партія за партією» (L4L).
2. Метод економічного розміру замовлення (EOQ).
3. Метод найменших загальних витрат (LTC).
4. Метод найменших питомих витрат (LUC).

Розв'язування задач.

Література: основна – [1-6], додаткова – [7,10,11,14,15].

Практичне заняття 13. Календарне планування.

1. Сутність, система функцій та цілі календарного планування.
2. Правила і методи формування пріоритетів.
3. Виробничий контроль. Діаграма Гантта.
4. Календарне планування роботи персоналу у сфері послуг.

Розв'язування задач.

Література: основна – [1-6], додаткова – [7,10,11,14,15].

Практичне заняття 14. Управління товарно-матеріальними запасами при незалежному попиті

1. Товарно-матеріальні запаси. Цілі створення товарно-матеріальних запасів.
2. Системи управління запасами. Модель системи з фіксованим обсягом та фіксованим періодом.

Розв'язування задач.

Література: основна – [1-6], додаткова – [7,10,11,14,15].

Тема 7. Основи управління проектами

Практичне заняття 15. Побудова сітьових графіків

1. Планування проектів у часі. Види та особливості сітьових графіків.
2. Побудова сітьових графіків виконання проекту методами PERT та CPM.
3. Календарне планування проектів. Побудова діаграм Г. Гантта.

Розв'язування задач.

Література: основна – [1-6], додаткова – [7,10,11,14,15].

Тема 8. Основи менеджменту якості

Практичне заняття 16. Управління якістю операційної діяльності організації.

1. Інструменти управління якістю: (аналіз Паретто, побудова блок-схеми процесу, причинно-наслідкова діаграма «Риб'ячий скелет»).
2. Статистичні методи управління якістю.

Розв'язування задач.

Література: основна – [1-6], додаткова – [7,10,11,14,15,21].

Тема 9. Управління результативністю операційної діяльності

Практичне заняття 17. Результативність операційної системи організації як об'єкт управління

1. Результативність операційної системи: сутність та критерії оцінки.
2. Стратегії управління результативністю операційної діяльності.
3. Продуктивність як базовий критерій результативності операційної системи.
4. Напрями підвищення продуктивності операційної системи.
5. Визначення продуктивності операційних систем і продуктивності праці.

Розв'язування задач.

Література: основна – [1-6], додаткова – [7,10,11,14,15].

Практичне заняття 18. Модульна контрольна робота

РОЗДІЛ II

ПРИКЛАДИ ЗАВДАНЬ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЇ ПЕРЕВІРКИ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ

2.1. Тестові завдання

Виберіть єдиноможливу правильну відповідь

1. Операційний менеджмент – це:

- а). управлінська діяльність спрямована на якісне та своєчасне продукування необхідних суспільству товарів;
- б). усі види діяльності, пов'язаної зі свідомим перетворенням матеріалів, опрацюванням інформації чи мотивуванням покупців;
- в). управлінська діяльність пов'язана з розробленням, використанням і вдосконаленням операційних систем організації;
- г). відповіді а, б, в.

2. У чому полягає відмінність між поняттями «операційний» та «виробничий» менеджмент?

- а). поняття «виробничий менеджмент» застосовують ширше, ніж «операційний менеджмент», оскільки воно передбачає управління у будь-якій підприємницькій діяльності;
- б). поняття цілком відмінні, адже перше стосується інформаційних технологій, а друге – виробничої діяльності людини;
- в). поняття повністю тотожні. «Виробничий менеджмент» – український еквівалент американського поняття «операційний менеджмент»;
- г). сфера застосування першого поняття ширше, ніж другого, оскільки передбачає управління в будь-якій підприємницькій діяльності.

3. Побудова управлінських систем, що забезпечують виконання необхідних дій і процедур для одержання ринкового результату від функціонування будь-якої операційної системи – це:

- а). предмет операційного менеджменту;
- б). об'єкт операційного менеджменту;
- в). основне завдання операційного менеджменту;
- г). спрямованість операційного менеджменту.

4. Ефективність і раціональність в управлінні будь-якими операціями – це:

- б). предмет операційного менеджменту;
- в). об'єкт операційного менеджменту;
- г). основне завдання операційного менеджменту;
- д). спрямованість операційного менеджменту.

5. Формування ефективної системи управління операціями у виробництві, сервісі є:

- а). метою операційного менеджменту;
- б). предметом операційного менеджменту;
- в). основним завданням операційного менеджменту;
- г). об'єктом операційного менеджменту.

6. Система наукових знань, що формує теоретичну базу практики управління операційною системою – це:

- а). основне завдання операційного менеджменту;
- б). спрямованість операційного менеджменту;
- в). концепція операційного менеджменту;
- г). методологія операційного менеджменту.

7. До числа основних функцій операційного менеджменту відносять:

- а). аналіз, прогнозування, мотивацію і контроль;
- б). облік, аналіз, організацію, мотивацію;
- в). планування, організацію, мотивацію і контроль;
- г). аналіз, облік, прогнозування, планування, організацію, мотивацію і контроль.

8. Для чого необхідне вивчення виробничого/операційного менеджменту?

- а). знання операційного менеджменту необхідне менеджеру будь-якої фірми, яка прагне забезпечити високий рівень корпоративної конкурентоздатності;
- б). будь-яка освіта у цій сфері бізнесу не може вважатися повноцінною, якщо спеціаліст не знайомий із сучасними методами управління виробничим процесом;
- в). вивчення принципів операційного менеджменту відкриває перед майбутнім спеціалістом досить вагомі перспективи для просування по службі;
- г). концепції та методи операційного менеджменту широко використовуються в управлінні іншими функціями бізнесу;
- д). усі наведені варіанти правильні.

9. Який варіант має правильну послідовність етапів історичного розвитку поняття «операційний менеджмент»?

- а) розвиток науки менеджменту та систем, промислова революція, розвиток теорії менеджменту;
- б) розвиток теорії менеджменту, розвиток науки менеджменту і систем, промислова революція;
- в) промислова революція, розвиток теорії менеджменту, розвиток науки менеджменту та систем;
- г) школа наукового управління, людських стосунків, соціальних і відкритих систем, кількісних методів управління.

10. Розвитку наукового операційного менеджменту сприяла:

- а) класична школа в менеджменті;
- б) школа руху за гуманні відносини;
- в) школа наукового управління підприємством;
- г) школа виробничої демократії.

11. Чим визначається роль операційного менеджменту як різновиду функціонального менеджменту?

- а). спрямованістю на вирішення повсякденних завдань основної діяльності, що забезпечують досягнення її стратегічних цілей;
- б). поточним реагуванням на небажані відхилення, які постійно виникають у будь-якому процесі;
- в). сферою його застосування, яка охоплює загальний спектр питань управління організацією;
- г). застосуванням економіко-математичних методів до вирішення операційних проблем організації за критерієм оптимальності.

12. Яка характерна риса відрізняє операційних менеджерів від менеджерів організації?

- а). найбільш масова частина менеджерів;
- б). управлінські працівники переважно низової лінійної ланки (завідувачі секцій, відділів, складів – у галузях невиробничої сфери; начальники цехів, змін, бригадири – на виробництві);
- в). працюють в оперативному режимі операційної діяльності й повинні приймати управлінські рішення безпосередньо на місцях;
- г). усі перелічені.

13. У чому полягає відмінність між поняттями «виробнича діяльність» та «операційна діяльність»?

- а). поняття абсолютно полярні, адже перше стосується промислової діяльності, а друге – функціонування медичної сфери;
- б). поняття цілком тотожні;
- в). операційна діяльність – це надання послуг. термін «виробнича діяльність» тлумачиться ширше, адже розповсюджується і на сферу послуг, і на сферу виробництва;
- г). виробнича діяльність – це випуск товарів. Операційна ж діяльність передбачає не лише їх виробництво, а й надання послуг.

14. Яке з положень стосується завдань операційного менеджменту?

- а). формування програми підвищення кваліфікації персоналу;
- б). оцінювання терміну окупності інвестицій, наприклад у будівництво парку дитячих атракціонів;
- в). забезпечення лідируючого положення організації на ринку;
- г). досягнення безперервного ходу технологічного процесу.

15. Операційна функція організації – це:

- а). дії, в результаті яких виробляють товари чи послуги;
- б). роботи, які виконують управлінські працівники;
- в). перелік виробничих завдань робітників;
- г). сукупність правил і процедур технології виробництва.

16. Основна мета операційної функції полягає у:

- а). переробці ресурсів у кінцевий продукт (товар або послугу) з метою задоволення потреб споживачів;
- б). управління виробництвом (операційною діяльністю) через реалізацію процесів планування, фінансування, ціноутворення;
- в). взаємовигідності ділових стосунків і постійному пошуку засобів максимального задоволення потреб споживачів;
- г). оперативності заходів, що проводяться на підприємстві незалежно від виду діяльності.

17. Об'єктом операційного менеджменту вважають:

- а). операційну функцію організації;
- б). операційну систему організації;
- в). управлінські операції;
- г). функції менеджменту.

18. Операційна система організації – це:

- а). суб'єкт управління організацією;
- б). сукупність процесів або дій, спрямованих на утворення і розвиток зв'язків між частинами цілого;
- в). повна система виробничої діяльності будь-якої організації;
- г). об'єкт управління організацією.

19. Основними типами корисності, створюваної у рамках операційної системи організації, є:

- а). корисність місця;
- б). корисність форми;
- в). корисність придбання;
- г). корисність стану;
- д). усі відповіді вірні.

20. За допомогою планування роботи операційної системи досягається:

- а). ефективна ритмічна робота підприємства;
- б). оптимізація виробничих витрат підприємства;
- в). найбільш повне використання виробничого потенціалу підприємства;
- г). перелічене в пп. а, б, в.

21. За типом середовища операційні системи поділяються на:

- а). жорсткі та гнучкі;
- б). радіальні, радіально-вузлові та деревоподібні;
- в). промислові, технічні, транспортні, освітні тощо;
- г). прості, складні та надскладні.

22. В операційному менеджменті операційна система слугує:

- а). інструментом управління;
- б). суб'єктом управління;
- в). об'єктом управління;
- г). функціональним полем.

23. Основна підсистема операційної системи організації – це:

- а). підсистема забезпечення;
- б). підсистема планування і контролю;
- в). підсистема управління;
- г). переробна підсистема.

24. Функції переробної підсистеми операційної системи організації:

- а). постачання матеріалів, сировини, енергії, надання транспортних, ремонтних і соціально-побутових послуг;
- б). перетворення вхідних операційних ресурсів організації на вихідні результати;
- в). стратегічне, тактичне та оперативне управління операційною функцією організації;
- г). відповіді а, б, в.

25. Створення додаткової вартості «входів», внаслідок чого з'являються «виходи» операційної системи, забезпечує підсистема:

- а). планування і контролю;
- б). трансформуюча;
- в). забезпечення;
- г). усі перелічені.

26. Функції координаційного центру операційної системи виконує підсистема:

- а). операційна система – це її головне призначення;
- б). підсистема забезпечення;
- в). трансформуюча підсистема;
- г). підсистема планування і контролю.

27. Основною класифікаційною ознакою операційних систем є:

- а). характер «виходу» (результату) і тип процесу переробки ресурсів;
- б). характер продукції, що виробляється;
- в). тип процесу переробки ресурсів;
- г). внутрішня організаційна побудова.

28. За характером «виходу» і типом процесу переробки ресурсів розрізняють операційні системи:

- а). будівельні, промислові, сільськогосподарські, торговельні;
- б). комерційні, колегіальні, разові, одноосібні;
- в). індивідуальні, дрібносерійні, масові, безперервні;
- г). туристичні, приватні, державні, неприбуткові.

29. Індивідуальну операційну систему характеризують такі ознаки:

- а). проходження ресурсів через систему одиницями або невеликими групами;
- б). унікальність кожної одиниці продукції, одиничний характер операційного процесу, тривалий операційний цикл;
- в). подібність окремих одиниць продукції;
- г). безперервність потоку ресурсів на «вході» системи.

30. Масову операційну систему характеризують:

- а). відносно великі обсяги стандартизованих виходів, схожість окремих одиниць продукції між собою;
- б). унікальність кожної одиниці продукції, тривалий операційний цикл;
- в). спеціалізація підрозділів на виконанні різноманітних операцій;
- г). безперервність потоку ресурсів на «вході» системи.

31. Безперервну операційну систему характеризують:

- а). тривалий операційний цикл, унікальність кожної одиниці продукції;
- б). відносно великі обсяги стандартизованих виходів, подібність окремих одиниць продукції;
- в). суцільність потоку ресурсів на «вході» системи, нескінченність потоку однорідних товарів (послуг) на «виході»;
- г). спеціалізація підрозділів на виконанні різноманітних операцій.

32. Яка з відповідей стосується «входів» операційної системи?

- а). зв'язки операційної системи з факторами, що не входять до її складу та спрямовані у неї ззовні;
- б). дають змогу впливати на операційну систему, використовуючи її як засіб;
- в). зазвичай представлені різноманітними ресурсами організації;
- г). усі наведені відповіді правильні.

33. До «входів» операційної системи торговельного підприємства не належать:

- а). товари, які надходять від виробників, торгових посередників;
- б). трудові ресурси, що задіяні у виконанні операцій;
- в). торгові послуги із комплектування новорічних подарункових наборів;
- г). інформаційні потоки щодо факторів зовнішнього середовища.

34. Яка з відповідей стосується «виходів» операційної системи?

- а). проміжні продукти функціонування операційної системи, які споживаються всередині системи;
- б). зв'язки системи з факторами, що не входять до її складу та спрямовані до неї ззовні;
- в). продукти роботи операційної системи, які споживаються зовні системи;
- г). відходи операційної системи, які потребують миттєвої утилізації.

35. До «виходів» операційної системи виробничого підприємства належать:

- а). товари, призначені для реалізації в торгову мережу;
- б). роздрібний товарооборот, що характеризує обсяг придбаних покупцями товарів у вартісному вимірі;
- в). надання торгових послуг кінцевим споживачам;
- г). усі перелічені відповіді.

36. Якому типу операційної системи відповідає характеристика: «виготовлення однотипної продукції (послуг) обмеженої номенклатури у великих обсягах протягом тривалого періоду часу»?

- а). серійному;
- б). системі з безперервним процесом;
- в). системі масового виробництва;
- г). одиничному.

37. Яка характеристика стосується операційної системи з безперервним процесом?

- а). для незмінності номенклатури операційної програми, обсягів робіт усі організаційні умови діяльності стандартизують;
- б). цей тип операційної системи доцільніше автоматизувати;
- в). нестабільність номенклатури, її різноманітність, обмеженість випуску зменшує можливість використання стандартизованих конструкторсько-технологічних рішень;
- г). за кожним робочим місцем закріплюють виконання кількох операцій.

38. За якої операційної системи забезпечується найповніше використання обладнання та матеріалів, найвищий рівень продуктивності праці, найнижча собівартість продукції?

- а). серійної;
- б). одиничної;
- в). масового виробництва;
- г). за усіх перелічених систем.

39. За якої операційної системи використовується праця висококваліфікованих працівників?

- а). масового виробництва;
- б). серійної;
- в). одиничної;
- г). з безперервним процесом.

- 40. За якої операційної системи економічно доцільний випуск продукції (послуг) за графіком циклічного повторення?**
- серійної;
 - одиничної;
 - масового виробництва;
 - із безперервним процесом.
- 41. Для якої сфери діяльності людини характерний одиничний тип операційної системи?**
- пластична хірургія, науково-дослідний інститут, телебачення;
 - друкарня, станція технічного обслуговування, хірургічне відділення міської лікарні;
 - естетична хірургія, письменництво, науково-дослідний інститут;
 - швейна фабрика, будівництво, залізничний вокзал.
- 42. Для якої сфери людської діяльності притаманний серійний тип операційної системи?**
- гастроентерологічне відділення міської лікарні, друкарня, станція технічного обслуговування;
 - станція технічного обслуговування, нафтопереробний завод, науково-дослідний інститут;
 - автомобільний завод, патрулювання, аеропорт;
 - пластична хірургія, науково-дослідний інститут, радіостанція.
- 43. Для якої сфери діяльності людини властива операційна система масового виробництва?**
- залізничний вокзал, швейна фабрика, аеропорт;
 - взуттєва фабрика, нейрохірургічне відділення міської лікарні, редакція газети;
 - автомобільний завод, залізничний вокзал, друкарня;
 - станція технічного обслуговування, письменництво, науково-дослідний інститут.
- 44. Який тип операційної системи відображають приклади: вугільна шахта, нафтопереробка, телебачення, радіостанція?**
- масового виробництва;
 - безперервний;
 - одиничний;
 - серійний.
- 45. Згідно з системним підходом до управління операційна (виробнича) система є:**
- відкритою природною системою;
 - закритою природною системою;
 - відкритою штучною системою;
 - закритою штучною системою.
- 46. Під продуктивністю операційної системи організації розуміють:**
- відношення «виходу» до «входу» операційної системи;
 - відношення «виходу» до «входу» операційної системи;
 - відношення суми прибутку до обсягів товарної продукції;
 - відношення обсягів товарів до чисельності працівників.
- 47. Режим функціонування операційної системи – це:**
- упорядкована сукупність взаємопов'язаних елементів, які знаходяться у стійких взаємовідносинах та забезпечують існування операційної системи як єдиного цілого;
 - сукупність параметрів і умов функціонування, що забезпечують передбачуване за технологією створення продукту, а також збереження і поточне відтворення елементів операційної системи;
 - певний період існування операційної системи, який характеризується скачкоподібними змінами у її розвитку;
 - це певні умови функціонування операційної системи, які включають корінні

інновації, капіталовкладення та інвестиції та породжують суттєві зміни у її розвитку.

48. Особливість життєвого циклу операційної системи полягає у тому, що:

- а). операційна система може багатократно переживати фази життєвого циклу;
- б). тривалість життєвого циклу системи визначається оптимальністю її розміщення по відношенню до матеріальних ресурсів;
- в). на відміну від життєвого циклу товару життєвий цикл операційної системи не може бути подовженим;
- г). максимальний прибуток система отримує на стадії її зародження.

49. Яке призначення має підсистема забезпечення?

- а). задоволення попиту споживачів на «виходи» операційної системи;
- б). створення додаткової вартості «входів» операційної системи;
- в). слугує координаційним центром функціонування операційної системи;
- г). організація ритмічної роботи трансформуючої підсистеми.

50. Особливості операційних систем у сфері послуг:

- а). тісна взаємодія зі споживачем;
- б). неможливість створення «запасу» послуг;
- в). складність визначення якості послуг;
- г). усі відповіді вірні.

51. На специфіку проектування операційних систем впливають такі характерні риси сфери послуг:

- а). високий ступінь взаємодії зі споживачем, високий ступінь індивідуалізації послуги відповідно до вимог споживачів, трудомісткість операцій;
- б). тісний контакт зі споживачем, низький ступінь стандартизації послуги;
- в). контакт зі споживачем за бажанням останнього, низький ступінь стандартизації послуги, трудомісткість операцій;
- г). високий ступінь індивідуалізації послуги, високий ступінь взаємодії зі споживачем, матеріаломісткість та трудомісткість операцій.

52. Що таке система «точно вчасно»?

- а). техніка підвищення продуктивності праці та скорочення втрат;
- б). виробнича філософія, заснована на принципі безперервного покращення;
- в). доставка матеріалів до місць їх використання точно у потрібний час;
- г). усі перелічені визначення правильні.

53. Найбільш тривалий етап розвитку операційної системи організації:

- а). проектування та створення операційної системи;
- б). запуск функціонування операційної системи;
- в). стабільне функціонування операційної системи;
- г). здійснення перетворень операційної системи.

54. Недоцільною детальною розробкою технологічного процесу виробництва товару (надання послуги) є за такого типу операційного процесу:

- а). безперервного процесу;
- б). одиничного процесу;
- в). серійного процесу;
- г). процесу масового виробництва.

55. Максимальна прибутковість операційної системи досягається на стадії:

- а). зародження і формування;
- б). швидкого зростання;
- в). зрілості;
- г). спаду.

56. Виробнича потужність підприємства - це:

- а). мінімально можливий випуск продукції підприємством за певний час;
- б). мінімально необхідний обсяг випуску продукції для забезпечення рентабельності діяльності підприємства;

в). максимально можливий обсяг випуску продукції підприємством за певний час у встановленій номенклатурі і асортименті при повному завантаженні обладнання і виробничих площ;

г). максимально можливий обсяг випуску продукції підприємством протягом місяця з метою виконання запланованих показників, визначених на основі результатів маркетингових досліджень.

57. Кількість кіловат/год електроенергії виробленої на тону вугілля, називають:

- а). багатофакторним показником продуктивності;
- б). загальним показником продуктивності;
- в). частковим показником продуктивності;
- г). багатофакторним показником збалансованості операційної системи.

58. Вкажіть на 3 основні причини, через які операційні системи розміщують поблизу джерел сировини:

- а). земля, праця, капітал;
- б). необхідність, терміни збереження, транспортні витрати;
- в). спеціалізація виробництва, концентрація виробництва, кооперація;
- г). клімат, податкова політика, робоча сила.

59. Сервісний план – це:

а). один із засобів, за допомогою якого забезпечується єдиний напрямок зусиль членів організації для досягнення її цілей;

б). чітке розмежування між високим ступенем контакту з клієнтом і тими операціями, за якими клієнт спостерігати не може;

в). встановлення цілей і завдань розвитку об'єктів операційної системи, встановлення шляхів та засобів їх досягнення;

г). розроблення можливих варіантів сервісних гарантій.

60. До якої фази створення нового продукту належить цикл «проекування-модель-тестування»?

- а). розробка концепції;
- б). планування продукту;
- в). інженерне проектування продукту і процесу;
- г). пілотне виробництво і нарощування обсягу.

61. Для забезпечення якнайменшої вартості при проектуванні продукції (послуг) застосовують:

- а). конструкторський аналіз процесу зборки;
- б). аналіз процесу;
- в). функціонально-вартісний аналіз;
- г). аналіз беззбитковості виробництва.

62. Вигоди від впровадження нових технологій:

- а). збільшення асортименту продукції;
- б). поліпшення характеристики і якості продукції;
- в). скорочення тривалості операційного циклу;
- г). усі відповіді вірні.

63. Гнучкість виробничих потужностей означає:

а). здатність підприємства швидко збільшувати або зменшувати обсяг виробництва;

б). здатність підприємства підтримувати запланований обсяг виробництва продукції;

в). здатність підприємства забезпечувати умови для зростання обсягу випуску продукції при повному використанні виробничого обладнання;

г). здатність підприємства забезпечувати підвищення ступеня оновлення устаткування.

64. Виробнича система «точно в термін» є:

а). «витягаючою», адже ділянки розташовані на наступних етапах виробничого

циклу, як би витягують необхідну їм продукцію з попередньої ділянки;

б). «виштовхуючою», адже ділянки розташовані на попередніх етапах виробничого циклу, як би виштовхують свою продукцію на наступні ділянки;

в). випереджаючою, адже вона створює умови для задоволення всіх потреб, які можуть виникнути під впливом зовнішнього середовища;

г). простою, гнучкою, економічною, надійною.

65. Операційні ресурси організації – це:

а). керовані фактори виробництва, що володіють вартісними властивостями і перетворюючими можливостями;

б). робоча сила та предмети праці, задіяні в операційному процесі;

в). предмети та засоби праці, котрі беруть участь тільки в одному операційному циклі;

г). предмети та знаряддя праці, що беруть участь в операційному процесі.

66. До операційних ресурсів як вхідних факторів належать:

а). трудові, матеріальні, фінансові, технічні;

б). технічні, технологічні, кадрові, просторові, фінансові, інформаційні;

в). трудові, фінансові, інформаційні;

г). трудові, матеріальні, фінансові, технологічні, інформаційні.

67. Окресліть види діяльності будь-якої організації, які розглядаються як операції:

а). виробництво, постачання, транспортування, сервіс;

б). виробнича діяльність і сервісне обслуговування клієнтів;

в). формування інформаційної інфраструктури операційної системи;

г). управління, організація, планування, контроль.

68. Матеріальні ресурси організації – це:

а). засоби праці, які використовуються у процесі виробництва товарів;

б). предмети праці, які в процесі виробництва перетворюються на готову продукцію;

в). знаряддя праці, які використовуються в процесі виробництва товарів;

г). правильної відповіді немає.

69. Кількість матеріалу, яку необхідно витратити на виготовлення одного виробу (машини, вузла, заготовки) при раціональному технологічному процесі та передовій організації виробництва, називають:

а). матеріальною складовою собівартості;

б). нормою витрат матеріалу;

в). питомою вагою собівартості виробництва;

г). вартісним нормативом витрат матеріалів на виробництво продукції.

70. Виберіть найбільш повне визначення поняття «виробничий процес»:

а). це сукупність взаємопов'язаних процесів праці, а інколи і природних процесів, в результаті яких вхідні матеріали і напівфабрикати перетворюються на готову продукцію;

б). інтервал часу, на протязі якого предмети праці перетворюються у готову продукцію;

в). це сукупність природних процесів, з допомогою яких здійснюється перетворення вхідних сировини, матеріалів, напівфабрикатів у готову продукцію (товари, послуги);

г). це процес перетворення знарядь праці у результати виробництва з використанням визначеної технології.

71. В операційному менеджменті операційний процес є:

а). інструментом управління;

б). об'єктом управління;

в). функціональним полем;

г). суб'єктом управління.

- 72. Відповідно до ролі у виробництві виділяють наступні різновиди виробничих процесів:**
- забезпечуючі, допоміжні, обслуговуючі;
 - основні, операційні, обслуговуючі;
 - основні, допоміжні, обслуговуючі;
 - постійні, змінні, змішані.
- 73. За розміщенням в просторі операційні процеси поділяються на:**
- групові, потокові та предметні;
 - дискретні, аперіодичні, періодичні;
 - радіальні, радіально-вузлові та деревоподібні;
 - основні, допоміжні та обслуговуючі.
- 74. За типом операційні процеси поділяються на:**
- процеси переробки та складальні;
 - процеси переробки, тестування та складальні;
 - процеси виготовлення, тестування та складальні;
 - процеси переробки, виготовлення, тестування та складальні.
- 75. При якому поєднанні операцій обробка предметів праці на наступній операції починається до закінчення обробки всієї партії на попередній, але за умови, щоб партія оброблялась на кожній операції безперервно?**
- зворотному;
 - паралельному;
 - послідовному;
 - паралельно-послідовному.
- 76. Поєднання операцій, при якому кожний предмет праці після закінчення попередньої операції відразу передається на наступну і оброблюється носить назву:**
- зворотне;
 - паралельне;
 - послідовне;
 - паралельно-послідовне.
- 77. Поєднання операцій, при якому кожна наступна починається тільки після закінчення обробки всіх предметів партії на попередній операції носить назву:**
- зворотне;
 - паралельне;
 - послідовне;
 - паралельно-послідовне.
- 78. Операційний процес – це:**
- період часу, протягом якого предмет праці перетворюється на товар;
 - стабільне функціонування операційної системи;
 - керовані фактори виробництва;
 - послідовна зміна стану предметів праці, результатом якої є товар.
- 79. Основні принципи організації операційних процесів:**
- пропорційність, прямо точність, паралельність;
 - безперервність, ритмічність, спеціалізація;
 - автоматизація, гнучкість;
 - відповіді а, б, в.
- 80. Операційний цикл виробництва продукції – це:**
- потенційні можливості організації при найбільш ефективному використанні операційних ресурсів;
 - календарний період часу, протягом якого предмет праці проходить усі стадії операційного процесу;
 - керовані фактори виробництва, що володіють вартісними властивостями і перетворювальними можливостями;
 - послідовна зміна стану предметів праці, результатом якої є товар.

81. Виберіть найбільш повне визначення поняття «виробничий цикл»:

- а). це процес перетворення засобів праці у результати виробництва з використанням визначеної технології;
- б). це інтервал часу, на протязі якого предмети праці перетворюються у готову продукцію;
- в). це сукупність взаємопов'язаних процесів праці, а інколи і природних процесів в результаті яких вхідні матеріали і напівфабрикати перетворюються на готову продукцію;
- г). це сукупність природних процесів, з допомогою яких здійснюється перетворення вхідних сировини, матеріалів, напівфабрикатів у готову продукцію (товари, послуги).

82. Структура операційного циклу виробництва продукції охоплює:

- а). процедури, операції, технології;
- б). робочий період, час перерв;
- в). правила, рухи, механізм;
- г). прийоми, правила, технології.

83. Форми організування операційного процесу:

- а). концентрація, спеціалізація;
- б). диверсифікація, кооперування;
- в). інтегрування, комбінування;
- г). усі відповіді вірні;

84. Такт потокової лінії – це:

- а). інтервал часу, через який партії готової продукції сходять з потокової лінії;
- б). інтервал часу між двома виробами, які випускаються один за одним;
- в). відстань між осями двох суміжних виробів, які лежать на стрічці конвеєра;
- г). час очікування виробу на робочому місці у зв'язку з неможливістю бути обробленим через його зайнятість.

85. Спеціалізація як принцип раціональної організації виробничого процесу передбачає:

- а). обмеження кількості операцій, які виконуються на одному робочому місці або обмеження кількості завдань, закріплених за одним працівником;
- б). за однаковий проміжок часу повинна випускатись однакова або рівномірно наростаюча кількість продукції;
- в). здатність операційної (виробничої) системи до самокорегування у випадку виникнення відхилень у її розвитку;
- г). здатність бути зміненим у відповідності до змін і потреб зовнішнього середовища.

86. Перерви партійності виникають у зв'язку з:

- а). тим, що предмети праці, які поступили на робоче місце, не можуть бути оброблені через його зайнятість;
- б). обробкою предметів праці невеликими передаточними партіями;
- в). обраним режимом роботи підприємства (правилами внутрішнього трудового розпорядку);
- г). переходом від обробки партії деталей одного виду до партії іншого виду при застосуванні багатопредметних поточкових ліній.

87. Оперативний контроль за виконанням поставлених завдань, виявленням відхилень в операційному процесі, мобілізацією ресурсів на їх усунення, а також за запобігання можливим відхиленням у розвитку операційної системи від плану називають:

- а). операційним контролінгом;
- б). диспетчеризацією виробництва;
- в). моніторингом виконання операційних програм;
- г). операційними аудитом.

88. У межах операційного менеджменту вирішується таке стратегічне завдання:

- а). стажування менеджера персоналу за кордоном;
- б). капіталовкладення в будівництво Діснейленду;
- в). вибір оптимального місця розташування підприємства;
- г). проведення маркетингових досліджень ринку дитячих товарів.

89. Визначте яка з наведених характеристик найбільш чітко відображає сутність поняття «стратегія»:

а). документ, який базується на наукових дослідженнях, має цілісний характер протягом тривалого періоду часу й одночасно є гнучким, допускає можливість модифікації та переорієнтації;

б). програма, що розробляється з точки зору перспективи розвитку всієї корпорації, а не конкретного індивіда і розрахована на період до одного року;

в). всебічний комплексний план, призначений для забезпечення реалізації місії організації та досягнення її цілей;

г). програма дій, яка надає фірмі визначеність, індивідуальність і дозволяє залучити відповідні типи працівників.

90. Операційна стратегія організації – це:

а). довгострокова програма конкретних дій зі створення і реалізації продукту організації;

б). довгострокові плани для досягнення цілей організації;

в). комплексний план для отримання прибутку в перспективному періоді;

г). середньострокові плани для досягнення цілей організації.

91. Вихідним і провідним елементом операційної стратегії організації є:

а). місія організації;

б). стратегічні операційні цілі;

в). економічні інтереси власників;

г). стратегічні операційні рішення.

92. Який змінний фактор використовується в стратегії відстеження попиту?

а). кількість робітників;

б). запаси;

в). аутсорсинг;

г). понадурочну роботу.

93. Адекватність операційної стратегії специфічним рисам сфери послуг можна посилити завдяки:

а). незалежності операційної стратегії від специфіки галузі;

б). підвищенню ступеня стандартизації послуг;

в). максимізації участі споживача у виробництві послуг та підбору висококваліфікованих кадрів для «контакту» зі споживачем;

г). збільшенню трудомісткості операційних процесів та підвищенню ступеня стандартизації послуг.

94. Стратегічні операційні рішення – це рішення з питань:

а). виробничої потужності та вертикальної інтеграції;

б). технологічних процесів та устаткування;

в). модернізації та якості продукції;

г). усі відповіді вірні.

95. При формуванні операційної стратегії поняття «виражена компетентність» означає:

а). синонім поняття «спеціалізація»;

б). перелік цілей та завдань організації, викладених в установчих документах;

в). сукупність повноважень організації у зовнішньому середовищі;

г). специфічні можливості або характеристики організації, які забезпечують її конкурентоспроможність.

96. Концепція фокусування потужностей (Capacity Focus) реалізується через:

- а). механізм «завод у заводі» (Plant Within Plant – PWP);
- б). ефект масштабу;
- в). забезпечення умов для зростання економічної ефективності діяльності підприємства і одержання необхідного обсягу прибутку;
- г). механізм техніко-економічних розрахунків.

97. «Переможці замовлення» – це:

- а). критерій, що виділяє продукцію чи послуги однієї фірми серед продукції і послуг інших компаній;
- б). критерій, за допомогою якого визначається значимість кожного виду продукції фірми як можливого кандидата для продажу;
- в). засоби та предмети праці, що має підприємство та використовує у виробничому процесі;
- г). предмети та засоби праці, котрі беруть участь тільки в одному виробничому циклі.

98. «Кваліфікатори замовлення» – це:

- а). предмети праці, що беруть участь у виробничому процесі та переносять свою вартість на вартість виробленої продукції;
- б). критерій, що виділяє продукцію чи послуги однієї фірми серед продукції і послуг інших компаній;
- в). критерій, за допомогою якого визначається значимість кожного виду продукції фірми як можливого кандидата для продажу;
- г). засоби та предмети праці, що має підприємство.

99. Оцінкою операційної стратегії є:

- а). порівняння результатів роботи з цілями;
- б). порівняння результатів роботи з місією і цілями організації;
- в). порівняння витрат з прибутками;
- г). порівняння досягнутих результатів за певний період.

100. Виробнича програма відображає:

- а). продукцію, яка має бути вироблена у плановому періоді, виходячи з наявного попиту на продукцію;
- б). вимоги до технології виготовлення продукції, особливості виробничого процесу та вимоги до якості продукції;
- в). асортиментний та номенклатурний склад продукції у кількісному розрізі, який має бути виготовленим у плановому періоді, виходячи з наявного попиту на продукцію, укладених договорів, наявних замовлень;
- г). сукупність технологічних операцій, які формують виробничий процес виготовлення продукції із вказівкою тривалості здійснення кожної з них та вимог до застосовуваного обладнання.

101. Яку роль в операційному процесі відіграють запаси?

- а). збільшення величини запасів гарантує прискорення оборотності оборотних коштів;
- б). їх розмір слугує індикатором потужності ресурсного потенціалу організації;
- в). буфера між послідовними поставками матеріалів, сировини, товарів в умовах змінного попиту на результати операційної системи;
- г). буфера між послідовними поставками матеріалів, сировини, товарів, який дає змогу виключити необхідність безперервних поставок.

102. Матеріальні запаси складаються з:

- а). сировини;
- б). матеріалів;
- в). напівфабрикатів;
- г). усі відповіді вірні.

103. Що передбачає залежний попит?

- а). автономність виробництва та попиту для кожного виду виробів і послуг;

- б). залежність виробництва товарів (послуг) від споживчого попиту;
- в). залежність виробництва товарів (послуг) від планів виробництва інших товарів (послуг);
- г). залежність виробництва товарів від планів виробництва послуг.

104. Якому поняттю відповідає визначення: «комплекс операцій, зорієнтований на певний кінцевий результат за умов обмеження часу та бюджету на його реалізацію»?

- а). операційний процес;
- б). операційна система;
- в). проект;
- г). операційний цикл.

105. Сутність проектного підходу до управління організацією:

- а). цей підхід дає змогу організації сфокусувати увагу та сконцентрувати зусилля на виконанні певного комплексу завдань;
- б). цей підхід дає змогу організації сфокусувати увагу на виконанні вузького комплексу завдань у суворо обмежених часових та бюджетних рамках;
- в). цей підхід спрямований на виконання стандартних завдань повсякденної діяльності організації;
- г). цей підхід слугує надійним інструментом під час здійснення процесу проектування операційної системи організації.

106. Типами організаційної структури управління проектом вважають:

- а). відособлений, матричний або функціональний проект;
- б). лінійний, матричний або функціональний проект;
- в). відособлений, матричний або секційний проект;
- г). секційний, лінійний або функціональний проект.

107. Матричним проектом вважають:

- а). проект, над яким постійно працює декілька груп спеціалістів;
- б). проект, над яким постійно працює самостійна група спеціалістів;
- в). проект, який здійснюють у діючих функціональних підрозділах організації;
- г). проект, в якому об'єднано якості структур як відособленого, так і функціонального проектів.

108. Функціональний проект – це:

- а). проект, який здійснюють у діючих функціональних підрозділах організації;
- б). проект, над яким постійно працює самостійна група спеціалістів;
- в). проект, в якому об'єднано якості структур як лінійного, так і функціонального проектів;
- г). проект, над яким постійно працює декілька груп спеціалістів.

109. Найпоширенішими методами складання мережевого графіка є:

- а). метод робочого календаря;
- б). метод оцінки і перегляду програм;
- в). метод критичного шляху;
- г). відповіді б, в.

110. Критичний шлях проекту – це:

- а). найменш тривалий за часом шлях у ланцюзі робіт проекту;
- б). оптимальний за часом шлях у ланцюзі робіт проекту;
- в). найтриваліший за часом шлях у ланцюзі робіт проекту;
- г). найбільш раціональний за часом шлях у ланцюзі робіт проекту.

111. На сітьовому графіку роботи на найдовшому шляху називаються:

- а). підкритичними;
- б). критичними;
- в). ненапруженими;
- г). резервними.

112. Оперативне управління в контексті операційного менеджменту – це:

- а). управління, спрямоване на операції задля стабілізації параметрів системи;

- б). управління у процесі створення товарів (послуг), починаючи із забезпечення організації ресурсами та впродовж їх трансформації в товари (послуги);
- в). управлінська діяльність, яка передбачає вплив на перебіг операційного процесу в межах достатньо коротких проміжків часу з метою забезпечення стабільних параметрів функціонування операційної системи;
- г). процес вироблення та прийняття рішень, які дають змогу забезпечити ефективне функціонування та розвиток операційної системи в майбутньому.

113. Сітьові (мережеві) методи планування використовують для:

- а). фінансового планування діяльності підприємства;
- б). планування виробничих процесів;
- в). планування обсягів виробництва та необхідного рівня якості продукції;
- г). планування потреби в різних категоріях персоналу.

114. До виробничої інфраструктури підприємства відносять:

- а). основні, експериментальні та обслуговуючі цехи (відділи);
- б). транспортні служби, складське, інструментальне, ремонтне господарства та енергогосподарство;
- в). їдальні, медпункти, транспорт, використовуваний для перевезення працівників підприємства, кімнати відпочинку;
- г). заготівельні, обробні, складальні цехи (відділи), побічне виробництво.

115. Виберіть найбільш повне визначення поняття «робоче місце»:

- а). територія, що займає відповідний виконавець робіт для виконання певного виду продукції, або здійснення своїх функціональних обов'язків;
- б). зона, в якій зосереджено технічні засоби і обладнання, потрібні для виконання обов'язків, покладених на відповідного виконавця, і де здійснюється трудовий процес;
- в). зона, де виконують свої функції працівники апарату управління;
- г). місце, де здійснюється виробничий процес.

116. Управління на основі екстраполяції тенденцій передбачає:

- а). визначення стратегії розвитку підприємства, базуючись на прогнозах змін у зовнішньому та внутрішньому середовищі господарювання;
- б). визначення тенденцій розвитку середовища у майбутньому, базуючись на методах економічного прогнозування, і вибір стратегії розвитку підприємства залежно від рішення власників суб'єкта господарювання;
- в). аналіз динаміки стану та показників діяльності підприємства за ряд попередніх періодів та перенесення виявлених тенденцій на майбутній період.

117. Згідно з законом синергічного ефекту:

- а). операційна система здатна зберегти свій стан, поки зовнішні впливи його не змінять;
- б). арифметична сума властивостей елементів, які увійшли до складу операційної системи, перевищує сукупні можливості самої операційної системи;
- в). сукупні можливості операційної системи перевищують арифметичну суму властивостей, які наявні у кожного з окремих елементів, які увійшли до її складу;
- г). сума властивостей операційної системи визначається індивідуальними цілями кожного її елемента та умовами розміщення відповідної операційної системи.

118. Якість продукції (послуг) – це:

- а). можливість товару (послуги) задовольняти суспільні потреби;
- б). сукупність властивостей і характеристик продукції (послуги), здатних задовольняти певні потреби споживачів відносно їх призначення;
- в). ступінь придатності продукції (послуг) задовольняти певні потреби споживачів та забезпечення рівня, на який розраховує ринок;
- г). здатність продукції (послуги) задовольняти вимоги споживачів краще ніж аналогічна продукція (послуги) конкурентів.

119. Важливий вплив на сучасну теорію і практику забезпечення якості мали праці таких відомих спеціалістів, як:

- а). У. Шухарт, Е. Демінг;

- б). Д. Джуран, Ф. Кросбі;
- в). А. Фейгенбаум, К. Ісакава, Г. Тагуші;
- г). усі відповіді вірні.

120. Якість продукції за сучасних умов формується під впливом таких факторів:

- а). сприйнятливості до використання досягнень науково-технічного прогресу;
- б). вивчення вимог споживачів;
- в). інтенсивного використання творчих можливостей працівників;
- г). під впливом усіх перелічених факторів.

121. Кваліметрія – це:

- а). наука, яка вивчає принципи і методи оцінювання рівня якості;
- б). наука, яка вивчає кількісні методи оцінювання рівня якості, що використовуються для обґрунтування рішень, які приймаються при управлінні якістю;
- в). наука, яка вивчає аналіз ефективності проведення заходів щодо поліпшення якості продукції на підприємстві з метою забезпечення її конкурентоспроможності;
- г). наука, яка вивчає варіанти запропонованих виробів для вибору кращого.

122. До групи організаційних чинників від яких залежить якість продукції відносять:

- а). ритмічність виробництва, технічне обслуговування і ремонт;
- б). ціну, собівартість, форми і рівень зарплати, рівень витрат на технічне обслуговування і ремонт;
- в). технологію виготовлення, засоби технічного обслуговування і ремонту, технічний рівень бази проектування;
- г). професійну підготовку, фізіологічні й психологічні особливості працівників.

123. До технічних чинників, що впливають на якість товарів належать:

- а). розподіл праці, спеціалізація, форми організації виробничих процесів, ритмічність виробництва, форми і методи контролю, порядок пред'явлення і здачі продукції, форми і способи транспортування, зберігання, експлуатації (використання), технічного обслуговування, ремонту та ін.;
- б). конструкція, схема послідовного зв'язку елементів, система резервування, схемні вирішення, технологія виготовлення, засоби технічного обслуговування і ремонту, технічний рівень бази проектування, виготовлення, експлуатації та ін.;
- в). ціна, собівартість, форми і рівень зарплати, рівень витрат на технічне обслуговування і ремонт, ступінь підвищення продуктивності суспільної праці та ін.;
- г). професійна підготовка людини, її фізіологічні й психологічні особливості.

124. До організаційних чинників, що впливають на якість товарів, належать:

- а). розподіл праці, спеціалізація, форми організації виробничих процесів, ритмічність виробництва, форми і методи контролю, порядок пред'явлення, і здачі продукції, форми і способи транспортування, зберігання, експлуатації (використання), технічного обслуговування, ремонту та ін.;
- б). конструкція, схема послідовного зв'язку елементів, система резервування, схемні вирішення, технологія виготовлення, засоби технічного обслуговування і ремонту, технічний рівень бази проектування, виготовлення, експлуатації та ін.;
- в). ціна, собівартість, форми і рівень зарплати, рівень витрат на технічне обслуговування і ремонт, ступінь підвищення продуктивності суспільної праці та ін.;
- г). професійна підготовка людини, її фізіологічні й психологічні особливості.

125. До економічних чинників, що впливають на якість товарів належать:

- а). розподіл праці, спеціалізація, форми організації виробничих процесів, ритмічність виробництва, форми і методи контролю, порядок пред'явлення і здачі продукції, форми і способи транспортування, зберігання, експлуатації (використання), технічного обслуговування, ремонту та ін.;
- б). конструкція, схема послідовного зв'язку елементів, система резервування, схемні вирішення, технологія виготовлення, засоби технічного обслуговування і ремонту, технічний рівень бази проектування, виготовлення, експлуатації та ін.;
- в). ціна, собівартість, форми і рівень зарплати, рівень витрат на технічне

обслуговування і ремонт, ступінь підвищення продуктивності суспільної праці та ін.;

г). професійна підготовка людини, її фізіологічні й психологічні особливості.

126. «Петля якості» – це:

а). концептуальна модель взаємозалежних видів діяльності, що впливають на якість на різних стадіях від визначення потреб до оцінки їх задоволення;

б). модель процесу формування якості продукції;

в). модель ступеня відповідності специфікації товару чи послуги потребам ринку;

г). модель ступеня готовності виробничої системи до виготовлення товарів чи послуг у відповідності зі специфікаціями.

127. У 1987 р. Міжнародна організація по стандартизації ISO розробила і прийняла серію стандартів ISO 9000, узявши за основу стандарти:

а). Франції та Бельгії;

б). Великобританії;

в). Данії та Іспанії;

г). Швеції.

128. Сертифікація продукції – це:

а). процес перевірки якості шляхом контролю, випробування, діагностики, реклаमाцій, аналізу причин браку;

б). одержання інформації про якість шляхом Держнагляду у вигляді Держстандарту, Держсанепідемнадзору і ін.;

в). процес підтвердження відповідної якості вимогам нормативно-технічної документації незалежною організацією;

г). жодна з відповідей не вірна.

129. Сутністю системи управління якістю «Кейзен» є:

а). орієнтовані на споживача вимірювання для встановлення безперервного вдосконалення на всіх рівнях підприємства;

б). продуктивна підтримка виробничого обладнання за участю всього персоналу;

в). постійне прагнення до поліпшення що стосується всього підприємства і всіх сфер персоналу;

г). послідовне застосування статистичних методів з метою управління процесом.

130. Інструмент контролю якості, що дозволяє виявити найбільш істотні чинники (причини), що впливають на кінцевий результат (слідство) – це:

а). гістограма;

б). діаграма Парето;

в). діаграма розкиду;

г). діаграма Ісікави.

131. Систематизований шлях розгортання потреб і побажань споживача через розгортання функцій і операцій діяльності компанії по забезпеченню такої якості на кожному етапі життєвого циклу новостворюваного продукту, яке б гарантувало отримання кінцевого результату, відповідного очікуванням споживача – це сутність:

а). методу «пока йока» (Poka yoke);

б). концепції «точно в строк» (just in Time);

в). розгортання функції якості (QFD);

г). аналізу видів і наслідків потенційних відмов (PFMEA).

132. Постійне поліпшення якості шляхом регулярного аналізу результатів і корегування діяльності, повна відсутність дефектів і невиробничих витрат, виконання наміченого точно в строк є:

а). завданням TQM;

б). тактикою TQM;

в). метою TQM;

г). інструментом TQM.

133. Основні стратегії концепції TQM – це:

а). провідна роль вищого керівництва в управлінні якістю;

- б). навчання якості, залучення до управління, мотивація і вивчення інтересів співробітників;
- в). орієнтація на інтереси споживачів, розробка програм з метою постійного поліпшення якості та оцінка результатів;
- г). усі вище перераховані стратегії.

134. Які з наведених посад належать до операційних менеджерів на торговельному підприємстві?

- а). адміністратор торгового залу, продавець відділу продовольчих товарів, завідувач складу, товарознавець;
- б). завідувач секції взуття, завідувач складу, економіст, головний інженер;
- в). адміністратор торгового залу, завідувач секції взуття, завідувач складу;
- г). головний бухгалтер, начальник відділу кадрів, завідувач господарства.

135. Номенклатура продукції – це:

- а). перелік назв окремих видів продукції;
- б). різновидність виробів у межах певного асортименту;
- в). плановий обсяг випуску продукції.

136. Асортиментом продукції є:

- а). перелік назв окремих видів продукції;
- б). різновидність виробів у межах певної номенклатури;
- в). плановий обсяг випуску продукції;
- г). широта номенклатури продукції.

137. Визначальним фактором місця розташування сервісної організації є:

- а). джерела сировини та матеріалів;
- б). місця зосередження робочої сили;
- в). місця зосередження споживачів;
- г). джерела енергоносіїв.

138. Структурування дільниць у лікарнях, які призначені для надання окремих видів медичної допомоги є прикладом розміщення устаткування за:

- а). за предметним принципом;
- б). за технологічним принципом;
- в). за принципом групової технології;
- г). за матеріальним потоком;
- д). за принципом обслуговування нерухомого об'єкта.

139. При складанні плану розміщення устаткування не слід враховувати:

- а). доступний простір;
- б). безпеку;
- в). доступ;
- г). плинність кадрів.

140. Формування операційного процесу у просторі відбувається за такими напрямками спеціалізації:

- а). виробничим та товарним;
- б). високим та низьким рівнем спеціалізації;
- в). технологічним та предметним;
- г). цеховим та дільничним.

141. При проектуванні виробів до уваги беруться такі критерії:

- а). тип трансформуючої підсистеми; методи розробки; рівень механізації та автоматизації; ступінь спеціалізації роботи працівників;
- б). виробнича потужність, економічна ефективність, гнучкість, надійність, стандартизація, безпека та промислова санітарія й гігієна;
- в). вартість; якість; економічність, надійність, простота та строк експлуатації; розмір, потужність і міцність; безпека експлуатації;
- г). вартість; якість; економічність, надійність та строк експлуатації; розмір, потужність і міцність.

142. Сутність організаційних методів полягає в тому, що будь-яка діяльність повинна бути оптимально організована, тобто:

- а). запроєктована;
- б). регламентована та нормована;
- в). забезпечена необхідною документацією;
- г). перелічене в пп. а, б, в.

143. Відомі такі методи досягнення конкурентоспроможності продукції та послуг:

- а). лідерство за сумарними витратами на одиницю продукції чи послуги;
- б). активне нарощування обсягів виробництва з метою збільшення ринкової частки;
- в). гнучке регулювання обсягу випуску продукції чи надання послуг;
- г). перелічені в пп. а, б, в.

144. Дезагрегування – це:

- а). поєднання активних та пасивних стратегій агрегованого планування;
- б). деталізація агрегованого плану на коротший проміжок часу у розрізі окремих виробничих підрозділів;
- в). укрупнення агрегованого плану для операційної системи в цілому;
- г). елімінація впливу попиту на обсяги виробництва продукту, на якому спеціалізується операційна система.

145. Життєвий цикл товару на операційну стратегію впливає так:

- а). Упродовж усього життєвого циклу товару доцільним є застосування єдиної операційної стратегії;
- б). Операційна стратегія обирається залежно від стадії життєвого циклу товару;
- в). Стадія впровадження товару на ринок не потребує стратегічного управління;
- г). Для модних товарів, які мають короткий життєвий цикл, стратегічне управління не доцільне.

146. Виберіть найбільш повне визначення поняття «робоче місце»:

- а). територія, що займає відповідний виконавець робіт для виконання певного виду продукції, або здійснення своїх функціональних обов'язків;
- б). зона, в якій зосереджено технічні засоби і обладнання, потрібні для виконання обов'язків, покладених на відповідного виконавця, і де здійснюється трудовий процес;
- в). зона, де виконують свої функції працівники апарату управління;
- г). місце, де здійснюється виробничий процес.

147. Ситуація, коли обсяг результативності операційної системи забезпечує покриття усіх витрат та нульовий прибуток, має назву:

- а). стратегічне планування;
- б). точка беззбитковості;
- в). крива беззбитковості;
- г). крива життєвого циклу.

148. Управління на основі екстраполяції тенденцій передбачає:

- а). визначення стратегії розвитку підприємства, базуючись на прогнозах змін у зовнішньому та внутрішньому середовищі господарювання;
- б). втручання у розвиток підприємства здійснюється у випадку виявлення відхилень від обраного курсу;
- в). аналіз динаміки стану та показників діяльності підприємства за ряд попередніх періодів та перенесення виявлених тенденцій на майбутній період;
- г). визначення тенденцій розвитку середовища у майбутньому, базуючись на методах економічного прогнозування, і вибір стратегії розвитку підприємства залежно від рішення власників суб'єкта господарювання.

149. Крива навчання з нормою 90% є характерною для:

- а). аерокосмічної галузі;
- б). суднобудівної галузі.

150. Крива навчання з нормою 90% є характерною для:

- а). аерокосмічної галузі;
- б). суднобудівної галузі.

2.2. Завдання для перевірки рівня засвоєння базових понять, законів та теоретичних концепцій курсу

Дайте визначення наступних понять або завершіть речення

1. Операційний менеджмент – це
2. Сутність операційної функції організації полягає у.....
3. Основна мета операційної функції організації полягає у створенні.....
4. До операцій виробничого підприємства (як складових операційної функції) можна віднести.....
5. Тетраedr операцій організації – це...
6. Виробництво – це...
7. Постачання – це....
8. Транспортування – це...
9. Сервіс – це...
10. Операції організації за характером руху потоків матеріалів від постачальника до покупця об'єднують у дві групи, а саме.....
11. Мета операційного менеджменту полягає у....
12. Предметом операційного менеджменту є.....
13. Об'єктом операційного менеджменту є...
14. Суб'єктами операційного менеджменту організації є.....
15. До основних функцій операційного менеджменту можна віднести....
16. До основних завдань операційного менеджменту можна віднести....
17. Промислова революція в Англії (поч. 1770р.) мала значний вплив на розвиток управлінської науки, оскільки.....
18. Конвеєрний спосіб виробництва – це...
19. Конвеєрний спосіб виробництва було введено в дію у....
20. Суть досліджень у Хоторні полягала у.....
21. Становлення операційного менеджменту як науки розпочалося у
22. Наприкінці 70-х, початку 80-х років професори Гарвардської бізнес-школи Вільям Абернаті, Кім Кларк, Роберт Хейз і Стівен Вілрайт розробили модель виробничої стратегії, суть якої полягала у.....
23. Концепція операційного менеджменту – це...
24. Базовими принципами операційного менеджменту є.....
25. Операційний менеджмент найбільшою мірою пов'язаний з такими науками як...
26. Методи операційного менеджменту поділяють на такі основні групи...
27. Відповідно до вимог, що висуваються до операційного менеджера, він повинен.....
28. Операційна система організації – це...
29. Операційна система організації належить до соціально-економічних систем, яким притаманні такі ознаки, як
30. Операційну систему організації за характером операцій на загальному рівні поділяють на три підсистеми, а саме....
31. Виробниче перетворення може мати такий характер (5 особливостей)...
32. Для операційної системи лікарні характерною є така перетворююча функція як....
33. Для операційної системи університету характерною є така перетворююча функція як...
34. За характером виходу виділяють такі типи операційних систем...
35. За типом операційного процесу виділяють такі типи операційних систем....
36. За природою (типом середовища) виділяють операційні системи.....
37. Операційним системам сфери послуг характерні такі особливості....
38. За технологією надання послуг виділяють наступні операційні системи сервісних організацій.....
39. Для нафтопереробного заводу характерною є операційна система.....

40. Життєвий цикл операційної системи організації – це...
41. Такий етап життєвого циклу операційної системи як «зародження і формування операційної системи» характеризується тим, що.....
42. Такий етап життєвого циклу операційної системи як «період стабільності операційної системи» характеризується тим, що.....
43. Нормальний режим операційної системи – це...
44. Перехідний режим операційної системи – це....
45. Операційні ресурси організації – це....
46. Операційні ресурси включають п'ять основних елементів, які отримали назву 5Ps операційного менеджменту, а саме.....
47. Лізинг – це.....
48. Матеріальні ресурси підприємства – це....
49. Норма витрат матеріальних ресурсів – це
50. Матеріаломісткість – це.....
51. Технічні ресурси – це.....
52. Основні фонди підприємства – це....
53. Виробнича (технологічна) структура основних фондів – це....
54. Активна частина основних фондів – це....
55. Пасивна частина основних фондів – це.....
56. Інформаційні ресурси – це....
57. Технологічні операційні ресурси – це.....
58. Верстати з числовим програмним управлінням – це.....
59. Промислові роботи – це...
60. Гнучкі виробничі системи – це....
61. Інтегровані виробничі системи – це
62. Офісна автоматизація – передбачає....
63. Сервісний план – це.....
64. Правильно спроектована сервісна система повинна відповідати таким характеристикам (7 характеристик).....
65. Операційний процес – це.....
66. Технологічний процес – це....
67. Операція – це...
68. Між витратами на вході і результатом на виході, відбуваються численні дії, які в єдності повністю описують виробничий (операційний) трансформаційний процес, що складається з часткових завдань, а саме (8 завдань)....
69. Декомпозиція операційного процесу передбачає виділення чотирьох складових, а саме.....
70. За характером дії на предмети праці виокремлюють три види операцій, а саме.....
71. Основні операції поділяють на такі три групи.....
72. За ступенем охоплення робіт виділяють два види операційних процесів....
73. Операції операційного процесу залежно від ступеня їх механізації поділяють на такі типи.....
74. За характером впливу на предмет праці виділяють такі два види операційних процесів як.....
75. Безперервний операційних процес – це....
76. Дискретний (перервний) операційний процес – це.....
77. Сутність диференціації як принципу організації операційних процесів полягає у....
78. Сутність спеціалізації як принципу організації операційних процесів полягає у....
79. Сутність пропорційності як принципу організації операційних процесів полягає у....

80. Сутність безперервності як принципу організації операційних процесів полягає у....
81. Сутність прямоточності як принципу організації операційних процесів полягає у....
82. Сутність паралельності як принципу організації операційних процесів полягає у....
83. Сутність ритмічності як принципу організації операційних процесів полягає у....
84. Сутність гнучкості як принципу організації операційних процесів полягає у....
85. Сутність комплексності як принципу організації операційних процесів полягає у....
86. Автоматизація операційного процесу забезпечує.....
87. Ступінь автоматизації визначають співвідношенням.....
88. Операційний цикл – це...
89. Структуру операційного циклу можна описати так....
90. Перерви операційного циклу, залежно від їх причин, поділяють на дві групи...
91. Міжопераційні перерви операційного циклу поділяють на три групи.....
92. Певну кількість предметів праці, які одночасно передають по робочих місцях і безперервно обробляють на кожній операції операційного циклу називають
93. Паралельний спосіб поєднання операцій технологічного циклу характеризується...
94. Послідовний спосіб поєднання операцій технологічного циклу характеризується...
95. Паралельно-послідовний спосіб поєднання операцій технологічного циклу характеризується...
96. До основних шляхів скорочення тривалості операційного циклу можна віднести....
97. Виробнича структура підприємства – це
98. Цех – це....
99. Основні цехи – це...
100. Допоміжні цехи – це...
101. Обслуговуючі цехи – це...
102. Форма організації операційного процесу – це....
103. Концентрація виробництва означає.....
104. Деконцентрація виробництва – це....
105. Спеціалізація виробництва – це....
106. Диверсифікація виробництва – це....
107. Кооперування виробництва – це.....
108. Інтегрування виробництва – це...
109. Комбінування виробництва – це...
110. Методи організування операційного процесу....
111. Непотоковий метод організування виробничого процесу – це....
112. Потоківий метод організування виробничого процесу – це....
113. Потоківий лінія – це....
114. Часткова автоматизація виробництва – це...
115. Комплексна автоматизація виробництва – це...
116. Гнучка виробнича система – це
117. Гнучкий виробничий модуль – це...
118. Роботизований технологічний комплекс – це....
119. Гнучка автоматизована лінія – це...
120. Гнучка автоматизована дільниця....
121. Стратегія організації – це...
122. Операційна стратегія організації – це...

123. До основних особливостей операційної стратегії організації можна віднести такі....
124. Наприкінці 60-х початку 70-х років ХХ століття визначальною концепцією стратегічного операційного менеджменту стала ідея фокусування (спрямованості) операцій і збутової політики, суть якої полягає в тому, що....
125. Сутність концепції «заводу в заводі» полягає в тому, що....
126. «Переможці замовлення» – це критерій за яким....
127. «Кваліфікатором замовлення» є критерій за яким....
128. Операційні пріоритети – це...
129. Можна виділити такі основні пріоритети операційної стратегії організації.....
130. За пріоритетами функціонування операційної системи бізнесу, виділяють такі види операційних стратегій....
131. Сутність стратегії мало витратного виробництва полягає у....
132. Сутність стратегії високоякісного виробництва полягає у....
133. Сутність стратегії гнучкого виробництва полягає у....
134. Сутність стратегії спеціалізованого виробництва полягає у....
135. Сутність стратегії диверсифікованого виробництва полягає у....
136. До стратегічних рішень у сфері операційного менеджменту відносять...
137. Основними етапами розроблення операційної стратегії організації є....
138. Сутність моделі операційного аудиту Платса-Грегорі полягає у....
139. До основних мотивів інтеграції виробничих компаній можна віднести такі....
140. До основних переваг інтегрованих виробничих компаній можна віднести...
141. До основних недоліків інтегрованих виробничих компаній можна віднести....
142. До основних складових синергетичного ефекту, який виникає при об'єднанні компаній, можна віднести....
143. Сутність економії обумовленої масштабами виробництва полягає у....
144. Основними етапами проектування операційної системи організації є....
145. Типовий проект розроблення продукції складається з 4 фаз, а саме....
146. Одним з методів включення в процес проектування конкретних вимог майбутнього споживача називається «розгортанням функції якості», суть якого полягає у....
147. Для забезпечення найменшої вартості при проектуванні продукції використовують функціонально-вартісний аналіз, суть якого полягає у....
148. Функціонально-вартісний аналіз складається з двох складових, а саме....
149. Виробничі процеси можна поділити на такі основні групи....
150. Віртуальна фабрика – це...
151. Сервісний план – це...
152. До переваг централізованого розміщення виробничих потужностей можна віднести.....
153. До переваг децентралізованого розміщення виробничих потужностей можна віднести.....
154. При виборі місця розташування виробничого об'єкта можуть використовуватися такі методи розміщення промислових підприємств, а саме.....
155. Рішення про розташування промислових підприємств приймають у першу чергу з урахуванням....
156. Рішення про розташування сервісних підприємств приймають у першу чергу з урахуванням....
157. Існує 4 основних способи розташування робочих місць, процесів (обладнання) у просторі, а саме...
158. Розташування обладнання за технологічним принципом передбачає.....
159. Розташування обладнання за предметним принципом передбачає....
160. Розташування обладнання за принципом групової технології передбачає (формування технологічних комірок)....
161. Розташування обладнання за принципом обслуговування нерухомого об'єкту передбачає....

162. Сервісний ландшафт – це....
163. Основними елементами концепції сервісного ландшафту є
164. Виробнича потужність підприємства – це....
165. Проектна потужність – це....
166. Ефективна потужність – це...
167. Поточна (фактично досягнута) виробнича потужність.....
168. Резервна потужність – це...
169. Коефіцієнт використання потужності розраховується як відношення....
170. Сутність кривої зростання продуктивності (навчання) полягає у
171. Теорія кривих продуктивності (навчання) може використовуватись на практиці для прийняття рішень у сфері...
172. Крива навчання 80% показує, що кожне подвоєння виконуваної операції призводить до.....
173. До основних методів оптимізації потужності операційної системи відносять....
174. Нормування робіт – це....
175. Хронометраж – це...
176. Планування операційної діяльності підприємства – це.....
177. Виробниче планування за часовим інтервалом поділяють на.....
178. Метою тактичного планування операційної діяльності є...
179. Для тактичного планування операційної діяльності характерні такі особливості....
180. Для оперативного планування операційної діяльності характерним є...
181. Основними принципами поточного планування операційної діяльності є.....
182. Зміст оперативного управління операційною діяльністю полягає у.....
183. Однією з форм тактичного планування є сукупне (агрегатне) планування, суть якого полягає у тому, що....
184. Головна ціль сукупного планування полягає у....
185. Фактори, які впливають на сукупне планування поділяють на дві групи....
186. Суть стратегії відслідковування попиту полягає у тому, що...
187. Суть стратегії гнучкого використання робочої сили полягає у тому, що....
188. Суть стратегії постійного рівня виробництва полягає у тому, що....
189. Стратегія субпідряду характеризується тим, що...
190. Чиста стратегія – це....
191. Змішана стратегія – це....
192. До витрат, які необхідно враховувати при сукупному плануванні слід віднести такі....
193. Позамовна система оперативного управління виробництвом – це....
194. Покомплектна система оперативного управління виробництвом – це....
195. Подетальна система оперативного управління виробництвом – це....
196. Партійно-періодична система оперативного управління виробництвом – це....
197. Система планування за ритмом випуску – це....
198. Виробнича програма підприємства (план виробництва і реалізації продукції) – це...
199. Для формування успішної виробничої програми підприємства слід дотримуватись таких принципів.....
200. Для планування виробничої програми використовують такі три основні методи....
201. Матеріально-технічне забезпечення операційної діяльності – це....
202. Основними завданнями матеріально-технічного забезпечення операційної діяльності є....
203. У практиці роботи підприємств можна виділити дві основні форми матеріально-технічного забезпечення.....
204. Транзитна форма матеріально-технічного забезпечення – це...
205. Складська форма матеріально-технічного забезпечення – це...

206. До основних функцій відділу матеріально-технічного забезпечення промислового підприємства можна віднести....
207. Приймаючи рішення про обсяги запасів необхідно брати до уваги такі витрати...
208. Відмінність між залежним і незалежним попитом полягає у.....
209. Матеріальний запас – це...
210. Виділяють три основні види запасів підприємства.....
211. Цілями створення товарно-матеріальних запасів є.....
212. Управління матеріальними запасами – це....
213. Основна мета управління запасами підприємства....
214. Система управління запасами – це...
215. Системи управління запасами за характером їх руху між етапами операційного процесу можуть бути класифіковані на....
216. В умовах MRP-систем розмір партії замовлення розраховується за формулою економічного розміру замовлення або оптимальної партії поставки (Economic Order quantity – EOQ), тобто.....
217. Така система управління запасами, як система з фіксованою кількістю (FQS – Fixed Quantity Sestem) характеризується тим, що.....
218. Така система управління запасами, як система з фіксованим терміном (FPS – Fixed Period Sestem) характеризується тим, що.....
219. Система планування матеріальних потреб (MRP – Material Requirements Planning) – це...
220. Система ERP – це
221. Планування ресурсів підприємства (ERP – Enterpuise Resources Planning) – це...
222. Систем «точно в строк» (JIT – Just-in-time) – це....
223. ABC-аналіз – це.....
224. XYZ-аналіз – це
225. Оперативне управління операційною діяльністю – це....
226. Основні завдання оперативного управління виробництвом товарів полягають у....
227. Календарно-виробниче планування (оперативно-виробниче) – це.....
228. Типовими функціями календарного планування є....
229. Пряме календарне планування – це....
230. Обернене календарне планування – це....
231. Правила пріоритетів – це....
232. Правила пріоритетів використовуються при плануванні n робіт на....
233. Правило Джонсона використовується при плануванні n робіт на....
234. Метод призначень використовується при плануванні.....
235. Диспетчеризація виробництва – це....
236. Основним завданням диспетчеризації є....
237. Проект – це.....
238. Проект характеризується такими основними ознаками.....
239. За характером та сферою діяльності проекти поділяють на такі види (6 видів)....
240. За масштабами проекти поділяють на такі види (4 види)....
241. Управління проектом – це....
242. Планування проектів включає такі етапи.....
243. Графік Ганта – це....
244. Які організаційні структури використовуються для прив'язки проекту до організаційної структури підприємства (три види).....
245. Відокремлений (одиночний) проект характеризується.....
246. Функціональний проект характеризується.....
247. Матричний проект характеризується.....
248. Методи сітьового планування – це...
249. Найбільш відомими методами складання сітьового графіка є

250. Ранній термін початку операції від початку проекту – це.....
251. Ранній термін закінчення операції від початку проекту – це...
252. Пізній термін закінчення операції – це...
253. Пізній термін початку операції – це...
254. Критичний шлях сітьового графіка – це
255. Якість продукції – це.....
256. Петля якості – це.....
257. Міжнародна організація зі стандартизації – це...
258. Сертифікація продукції – це....
259. Концепція загального управління якістю (Total Quality Management) – це...
260. Сутність циклу PDCA (Plan-Do-Check-Akt) полягає у.....
261. Суть методу 5W2H полягає у.....
262. Діаграма Ішикави – це.....
263. Діаграма Парето у сфері управління якістю дозволяє....
264. Сутність філософії управління Кайдзен полягає у.....
265. Ефективність виробництва – це...
266. Продуктивність операційної діяльності – це...
267. Загальний показник продуктивності операційної системи розраховується як співвідношення.....
268. Багатофакторний показник продуктивності розраховується....
269. Частковий показник продуктивності розраховується....
270. Метод аналізу за витратами-обсягом (розрахунок точки безбитковості) дозволяє вирішувати такі завдання у сфері операційного менеджменту.....
271. Точка безбитковості розраховується.....
272. Операційний леверидж – це.....
273. Розрахунок операційного левериджу дозволяє вирішувати такі завдання у сфері операційного менеджменту....
274. Показник фондоозброєності розраховується як відношення.....
275. Показник фондovіддачі розраховується як відношення....
276. Показник фондомісткості розраховується як відношення....
277. Показник рентабельності основних засобів розраховується як відношення....
278. Коефіцієнт вибуття розраховується (стосовно основних засобів підприємства)...
279. Коефіцієнт зносу розраховується....
280. Коефіцієнт механізації праці розраховується як.....
281. Трудомісткість виробленої продукції – це.....
282. Концепція ощадливого виробництва – це
283. Сутність концепції зеленого офісу полягає у....
284. Екологізація виробничої діяльності підприємства – це...
285. Індустрія 4.0. характеризується.....

Методичні рекомендації до розв'язування навчальних завдань

Нижче наведений перелік типових задач з курсу «Операційний менеджмент». Даний перелік частково містить завдання, які уже певною мірою знайомі студентам з вивчення попередніх курсів, зокрема «Основ менеджменту», «Економіки підприємства», «Мікроекономіки», «Економічного прогнозування», «Економічної статистики». Відтак, їх розв'язування дозволить повторити і закріпити ряд тем, які в курсі «Операційний менеджмент» розглядаються більш глибоко та комплексніше, в контексті саме вирішення проблем управління виробничою діяльністю підприємств. Такий підхід значно полегшить студентам вивчення та розуміння практичних аспектів економіки підприємства та операційного менеджменту, дозволить систематизувати матеріал курсу. Разом з тим, у переліку наведені задачі, які безпосередньо пов'язані з курсом «Операційний менеджмент», охоплюють найважливіші теми курсу і розв'язування яких, передбачає поєднання цілого

комплексу аналітичного інструментарію, вивченого як у попередніх курсах, так і у курсі «Операційний менеджмент».

Розв'язування задач з курсу «Операційний менеджмент» потребує перш за все повторення матеріалу з курсів «Економіка підприємства», «Мікроекономіка», «Економічне прогнозування». При повторенні матеріалу з даних дисциплін особливу увагу слід звернути на дисципліну «Економіка підприємства» і зокрема такі теми, як «Організація виробництва і забезпечення якості продукції», «Виробнича програма підприємства», «Персонал підприємства, продуктивність, мотивація та оплата праці», «Поточні витрати підприємства та собівартість продукції», «Фінансові результати та ефективність діяльності підприємства».

Розв'язуючи задачі слід чітко розписувати формули, пояснювати необхідність їх використання в задачі, розкривати економічну суть формул, дотримуватись логічної послідовності в розрахунках.

Особливу увагу слід звернути на ті задачі, які передбачають використання різних аналітичних інструментів та методичних підходів. При цьому студент повинен не лише вміти застосовувати ті чи інші формули, а розуміти їх економічну суть, економічний зміст задачі в цілому. Саме тому, студентам необхідно ґрунтовно пояснювати висновки до задачі. З цією метою доцільно проводити перевірку розв'язку, наводити розрахунки, які б відображали інші (протилежні) результати при зміні тих чи інших параметрів. Пояснення супроводжувати наочним представленням результатів розрахунків – відповідними таблицями, графічним аналізом тощо.

Перелік типових навчальних завдань та методичні вказівки до їх розв'язування

Задача 1

Тема: CVP-аналіз як інструмент обґрунтування рішень
в операційній сфері підприємства

Власник кондитерської компанії «Х» розглядає можливість введення нової виробничої лінії (виробництво тортів), що потребує 6000 дол. США на місяць витрат за оренду нового обладнання. Змінні витрати на одиницю продукції (AVC) складають 2 дол. Ціна одного торта в роздрібній торгівлі (P) становить 7 дол.

Розрахуйте:

1. Скільки тортів необхідно продати для досягнення точки беззбитковості?
2. Яким буде прибуток (збитки), якщо щомісячно виробляється і реалізується 1000 тортів?
3. Скільки тортів необхідно продати для отримання прибутку обсягом 4000 дол.?
4. За результатами розрахунків побудуйте точку беззбитковості та поясніть її сутність.
5. Поясніть які проблеми дозволяє вирішувати метод аналізу за витратам-обсягом у сфері операційного менеджменту.

Розв'язання

Розв'язування даної задачі передбачає використання **методу аналізу за витратами-обсягом** (*Cost-Volume-Profit Relationships* або *CVP-аналіз*). Даний аналіз сфокусований на співвідношення між витратами, доходами і обсягом виробництва. Метою аналізу є оцінка прибутку підприємства при різних виробничих умовах. Даний метод особливо ефективний при порівнянні альтернативних варіантів потужності.

Використання даного методу потребує визначення системи умовних позначень (табл. 1), а також усіх видів витрат, пов'язаних з виробництвом даної продукції. Ці витрати поділяються на постійні і змінні.

Постійні витрати (TFC) – не змінюються при зміні обсягів виробництва (орендні платежі, витрати на опалення і кондиціонування, податок на майно тощо).

Змінні витрати (TVC) – змінюються разом із зміною обсягів виробництва продукції (витрати на матеріали, електроенергію, оплату праці працівників тощо).

Умовні позначення для методу аналізу за «витратами-обсягом»

TFC	fixed cost	постійні витрати
AVC	variable cost per unit	змінні витрати на одиницю продукції
TC	total cost	загальні витрати
TR	total revenue	загальний дохід
ATR	revenue per unit	дохід на одиницю продукції
Q	quantity or volume of output	кількість (обсяг виробництва)
Q _{br.}	break-even quantity	точка беззбитковості
P _{r.}	profit	прибуток

Сумарні витрати (TC) складаються з постійних витрат (TFC) та змінних витрат на одиницю продукції (AVC) помножених на обсяг виробництва продукції (Q).

$$TC = TFC + AVC \cdot Q.$$

Допустимо, що дохід на одиницю продукції (ATR), як і змінні витрати на одиницю продукції (AVC), не змінюється незалежно від обсягу виробництва. Допустимо також, що весь обсяг виробництва вдається реалізувати. Сумарний дохід (TR) для даного обсягу виробництва (Q) дорівнюватиме: $TR = ATR \cdot Q$.

На *рис. 1.а.* показано взаємозв'язок між обсягом виробництва (Q) і постійними витратами (TFC), загальними змінними витратами (TVC) і сумарними витратами (TC) – постійні плюс змінні.

На *рис. 1.б.* показано, що загальний дохід (TR) знаходиться в лінійному співвідношенні з обсягом виробництва (Q).

На *рис. 1.в.* показано співвідношення між прибутком P_{r.} (різниця між загальним доходом (TR) і загальними витратами (TC) (сума постійних і змінних)) і обсягом виробництва (Q).

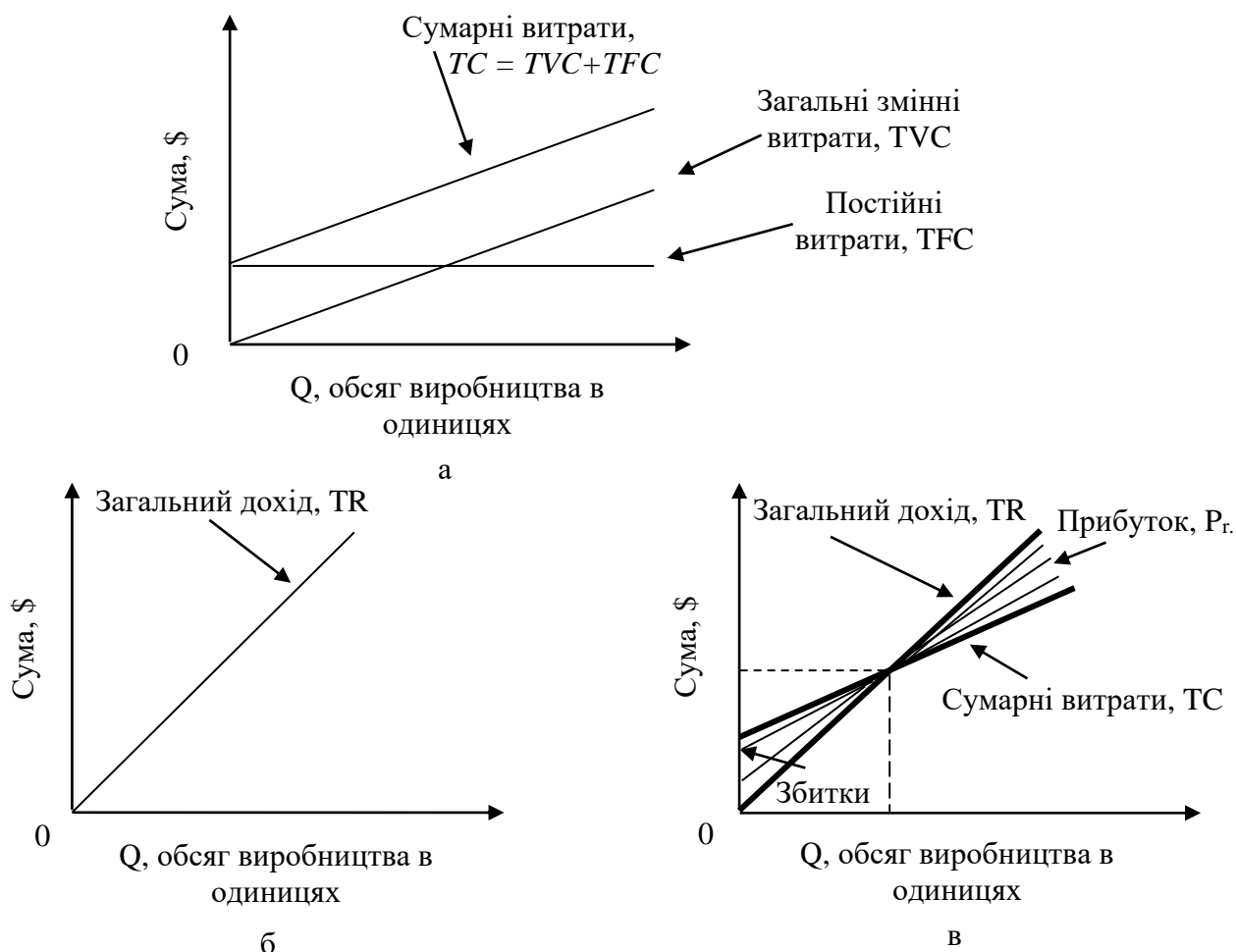


Рис. 1. Співвідношення витрат і обсягів виробництва

Точка безбитковості ($Q_{br.}$) – обсяг виробництва продукції, при якому загальні витрати і загальний дохід рівні.

Якщо обсяг виробництва нижчий точки безбитковості, витрати будуть більші за дохід. Якщо обсяг виробництва вищий точки безбитковості, появляється прибуток. Чим більше відхилення від цієї точки, тим більший прибуток або збиток.

Сумарний прибуток розраховується за наступною формулою:

$$P_r = TR - TC = ATR \cdot Q - (TFC + AVC \cdot Q).$$

Обсяг виробництва для отримання заданого прибутку (SP) дорівнює:

$$V = \frac{SP + TFC}{ATR - AVC}.$$

Особливим випадком є обсяг, при якому сумарний дохід дорівнює сумарним витратам, – це **точка безбитковості**, яка розраховується так:

$$Q_{br.} = \frac{TFC}{ATR(P) - AVC}.$$

Обсяг виробництва при якому загальний дохід (TR) дорівнює загальним витратам (TC), утворює **точку безбитковості** ($Q_{br.}$).

Отже, відповідно до умови задачі:

$TFC = 6000$ дол., $AVC = 2$ дол. на одиницю продукції, $P = 7$ дол. за одиницю продукції.

1. $Q_{br.} = \frac{TFC}{ATR(P) - AVC} = \frac{\$6000}{\$7 - \$2} = 1200$ одиниць продукції за місяць.

2. Для $Q = 1000$,

$$P_r = ATR \cdot Q - (TFC + AVC \cdot Q) = \$7 \cdot 1000 - (\$6000 + \$2 \cdot 1000) = -\$1000.$$

3. $P = 4000$ дол., рішення для Q отримаємо з попереднього рівняння:

$$\$4000 = \$7 \cdot Q - (\$6000 + \$2 \cdot Q), Q = 2000 \text{ одиниць продукції.}$$

Задача 2

Тема: CVP-аналіз як інструмент обґрунтування рішень в операційній сфері підприємства

Постійні витрати компанії (TFC) пов'язані з виробництвом продукції X – 10000 дол., витрати на заробітну плату – 1,5 дол. на одиницю продукції, витрати на матеріали – 0,75 дол. на одиницю продукції. Ціна одиниці продукції (P) – 4 дол.

Розрахувати точку безбитковості в кількісному і вартісному вимірах.

Розв'язання

Розрахунок точки безбитковості у кількісному вираженні (обсяг безбиткового виробництва):

$$Q_{br.} = \frac{TFC}{ATR(P) - AVC}, Q = \frac{10000}{4 - (1,5 + 0,75)} = 5714 \text{ од.}$$

де, TFC – постійні витрати, ATR – дохід на одиницю продукції, P – ціна одиниці продукції, AVC – змінні витрати на одиницю продукції.

Розрахунок точки безбитковості у вартісному вираженні:

$$Q_{br.} = \frac{TFC}{1 - \frac{AVC}{P}}, Q_{br.} = \frac{10000}{1 - \frac{1,5 + 0,75}{4}} = 22857,14 \text{ дол.}$$

Задача 3

Тема: CVP-аналіз як інструмент обґрунтування рішень в операційній сфері підприємства

У таблиці 1 наведено ціни на продукцію ресторану швидкого обслуговування. Постійні витрати (TFC) становлять 3500 дол. на місяць.

Проведіть багатопродуктовий аналіз точки безбитковості.

Перелік пропозицій ресторану швидкого обслуговування

Пропозицій ресторану	Ціна, дол./од. прод.	Змінні витрати, дол./од. прод.	Прогноз продажів, од.
Сендвіч	2,95	1,25	7000
Напій	0,8	0,3	7000
Чіпси	0,59	0,18	1000
Запечена картопля	1,55	0,47	5000
Чай	0,75	0,25	5000
Сніданок	2,95	1,2	2000
Сік	1,75	0,55	2500
Молочний коктейль	1,75	0,8	2000
Салат	2,85	1	3000

Розв'язання

Більшість компаній, від виробничих, до тих, які працюють у сфері обслуговування, пропонують певний ряд пропозицій (продуктів). Кожна пропозиція має відповідну ціну та витрати. Відтак, виникає необхідність урахування даної особливості при здійсненні аналізу беззбитковості.

Розрахунок точки беззбитковості у вартісному вираженні (багато продуктової випадок):

$$Q_{br.} = \frac{TFC}{\sum (1 - \frac{AVC_i}{P_i})(W_i)}$$

де, TFC – постійні витрати, P – ціна одиниці продукції, AVC – змінні витрати на одиницю продукції, W – процент кожної пропозиції ресторану в загальному обсязі продаж в доларах, i – індекс пропозиції ресторану.

У табл. 2 розраховано систему показників, які необхідні для багато продуктового аналізу беззбитковості.

Загальний зважений внесок складає 0,622 для кожного долара продаж і критична точка в доларах дорівнює 67524 дол. Таким чином:

$$Q_{br.} = \frac{TFC}{\sum (1 - \frac{AVC_i}{P_i})(W_i)} = \frac{3500 \cdot 12}{0,622} = \frac{42000}{0,622} = 67524 \text{ дол.}$$

Загальний щоденний обсяг продаж (52 тижні по 6 днів у кожному) складає:
 $67524/312 \text{ днів} = 216,42 \text{ дол.}$

Таблиця 2

Багатопродуктовий аналіз критичної точки

Перелік пропозицій	Ціна, дол.	Змінні витрати, дол.	$\left(\frac{AVC}{P}\right)$	$1 - \left(\frac{AVC}{P}\right)$	Прогноз продаж, дол.	Процент від продаж	Зважений вклад (ст.5×ст.7)
Сендвіч	2,95	1,25	0,42	0,58	20650	0,340	0,197
Напій	0,80	0,30	0,38	0,62	5600	0,092	0,057
Чіпси	0,59	0,18	0,31	0,69	590	0,010	0,007
Запечена картопля	1,55	0,47	0,30	0,70	7750	0,128	0,090
Чай	0,75	0,25	0,33	0,67	3750	0,062	0,042
Сніданок	2,95	1,20	0,41	0,59	5900	0,097	0,057
Сік	1,75	0,55	0,31	0,69	4375	0,072	0,050
Молочний коктейль	1,75	0,80	0,46	0,54	3500	0,058	0,031
Салат	2,85	1,00	0,35	0,65	8550	0,141	0,091
					60665	1	0,662

Задача 4

Тема: CVP-аналіз як інструмент обґрунтування рішень в операційній сфері підприємства

Менеджер виробничого підприємства розглядає питання про купівлю одного, двох або трьох верстатів. Постійні витрати і потенційні обсяги виробництва вказані в таблиці 1.

Таблиця 1

Кількість верстатів	Загальні річні фіксовані витрати	Відповідний рівень виробництва
1	9600	0-300
2	15000	301-600
3	20000	601-900

Змінні витрати складають 10 дол. за одиницю, дохід – 40 дол. за од.

Визначити:

- точку беззбитковості для кожного випадку;
- якщо запланований попит лежить в діапазоні 580-660 одиниць, скільки верстатів має придбати менеджер?

Розв'язання

Альтернативи щодо потужності можуть включати *ступінчаті витрати*, тобто витрати, які змінюються за ступінчастим законом при зміні обсягу виробництва. Наприклад, компанія має можливість придбати один, два або три верстати, при цьому кожний верстат збільшує постійні витрати, хоча і не за лінійним законом. У цьому випадку постійні витрати і потенційний обсяг випуску залежать від кількості закуплених верстатів. При цьому виникає декілька точок беззбитковості, одна для кожного діапазону випуску.

1. *розрахуємо точку беззбитковості для кожного випадку з використанням формули:*

$$Q_{br.} = \frac{TFC}{AR - AVC}.$$

Для одного верстату $Q_{br.} = 9600 \text{ дол.} / (40 \text{ дол./од.} - 10 \text{ дол./од.}) = 320 \text{ од.}$, – не попадає в діапазон.

Для двох верстатів $Q_{br.} = 15000 \text{ дол.} / (40 \text{ дол./од.} - 10 \text{ дол./од.}) = 500 \text{ од.}$

Для трьох верстатів $Q_{br.} = 20000 \text{ дол.} / (40 \text{ дол./од.} - 10 \text{ дол./од.}) = 666,67 \text{ од.}$

2. *порівнюючи очікуваний попит з точками беззбитковості, ми бачимо, що в інтервалі 301-600 точкою беззбитковості є 500.* Це означає, що навіть при попиті з самим нижчим значенням даного діапазону (580), ця величина буде вищою точки беззбитковості і принесе прибуток.

Для діапазону 601-900 це не так. Навіть для верхньої границі діапазону попиту (660), даний обсяг нижчий точки беззбитковості, тобто прибутку не буде. Таким чином, менеджер має прийняти рішення про купівлю двох верстатів.

Задача 5

Тема: CVP-аналіз як інструмент обґрунтування рішень в операційній сфері підприємства

Річний обсяг виробництва і реалізації продукції компанії X (TR) становить 600 тис. дол. Витрати на виробництво і збут цієї продукції (ТС) – 400 тис. дол., у тому числі постійні витрати (TFC) – 100 тис. дол. Власний капітал компанії – 1200 тис. дол.

Необхідно визначити:

- маржинальний ($P_{г.м.}$) та операційний ($P_{г.оп.}$) прибуток компанії;
- обсяг беззбиткового виробництва ($Q_{br.}$);
- коефіцієнт безпеки виробництва (k_s);
- обсяг виробництва, який забезпечує рентабельність власного капіталу на рівні 20% (Q_t);
- операційний леверидж ($L_{оп.}$);
- яким чином зміниться прибуток компанії, якщо обсяг виробництва і реалізації продукції зросте на 30%.

Розв'язання

1. Визначимо маржинальний прибуток ($P_{r.m.}$): $P_{r.m.} = TR - TVC$,

де TR – дохід від виробництва і реалізації продукції за певний період, дол.;

TVC – змінні витрати за цей самий період.

$$P_{r.m.} = 600000 - (400000 - 100000) = 300000 \text{ дол.}$$

2. Обчислимо операційний прибуток ($P_{r.op.}$): $P_{r.op.} = P_{r.m.} - TFC$,

де TFC – постійні витрати за період, грн.;

$$P_{r.op.} = 300000 - 100000 = 200000 \text{ дол.}$$

3. Розрахуємо коефіцієнт маржинального прибутку ($k_{m.pr.}$):

$$k_{m.pr.} = \frac{P_{r.m.}}{TR}, \quad k_{m.pr.} = \frac{300000}{600000} = 0,5,$$

тобто, на кожен долар виручки припадає 50 центів прибутку і постійних витрат. У разі збільшення обсягу виробництва на 1 дол. прибуток зростає на 50 центів.

4. Визначимо обсяг беззбиткового виробництва ($Q_{br.}$):

$$Q_{br.} = \frac{TFC}{k_{m.pr.}}, \quad Q_{br.} = \frac{100000}{0,5} = 200000 \text{ дол.}$$

5. Обчислимо коефіцієнт безпеки виробництва:

$$k_s = \frac{TR - Q_{br.}}{TR}, \quad k_s = \frac{600000 - 200000}{600000} = 0,67.$$

Критерієм безпеки є ступінь перевищення фактичного (планового) обсягу вироблюваної продукції над беззбитковим обсягом виробництва.

Коефіцієнт безпеки операційної діяльності можна вважати мірою операційного ризику. Чим він більший, тим безпечніша ситуація з огляду на прибутковість діяльності. З його зростанням зменшується ризик зниження обсягу виробництва до точки рівноваги, і навпаки, з його зниженням такий ризик зростає.

Рівень безпеки щодо обсягу операційної діяльності є досить високим. Фактичний обсяг виробництва в 3 рази перевищує беззбиткову його величину. Тільки під час зниження обсягу виробництва на 67% є загроза опинитися в точці беззбитковості.

6. Визначимо обсяг виробництва, що забезпечує рентабельність власного капіталу компанії на рівні 20%.

Цільовий прибуток ($P_{r.t.}$) за цих умов становитиме:

$$P_{r.t.} = 1200000 \times 0,2 = 240000 \text{ дол.}, \text{ а відповідний обсяг виробництва:}$$

$$Q_t = \frac{TFC + P_{r.t.}}{k_{m.pr.}}, \quad Q_t = \frac{100000 + 240000}{0,5} = 680000 \text{ дол.},$$

де Q_t – обсяг продукції, що забезпечує цільовий прибуток, дол.

Таким чином, для досягнення річного прибутку в 240 тис. дол. і рентабельності власного капіталу на рівні 20% обсяг виробництва слід збільшити на 80 тис. дол. (або на 13,3%).

7. Визначимо операційний леверидж (L), який є відношенням маржинального прибутку до операційного прибутку:

$$L = \frac{P_{r.m.}}{P_{r.op.}}, \quad L = \frac{300000}{200000} = 1,5.$$

Отже, при зміні обсягу виробництва на 1% прибуток компанії зросте на 1,5%.

Величина операційного левериджу відображає, на скільки відсотків зміниться прибуток за зміни обсягу продукції (операційної активності) на 1%.

Якщо, наприклад, $L = 2$, то за збільшення обсягу виробництва на 10% прибуток зросте на 20%. Прибуток зростає випереджаючими темпами стосовно збільшення обсягу виробництва, тому що є постійні витрати, які не реагують на його зміну. Операційний леверидж істотно залежить від частки постійних витрат у сукупних витратах підприємства. З її зростанням величина L збільшується, і навпаки. Чим більша величина операційного левериджу, тим чутливішою є реакція прибутку на зміну обсягів виробництва і продажу продукції.

8. Розрахуємо зміну прибутку компанії при зростанні обсягу виробництва на 30%.

Розрахунки виконаємо за формулою: $\Delta P_{r.op.} = \Delta TR \times L$,

де $\Delta P_{r.op.}$ – зміна прибутку, %;

ΔTR (Q у вартісному виразі) – зміна обсягу виробництва, %.

$\Delta P_{r.op.} = 30 \times 1,5 = 45\%$.

Прибуток компанії зростає на 45% і становитиме 290 тис. дол. ($200000 \times 1,45$). Тоді рентабельність власного капіталу дорівнюватиме 24,17% ($290000 / 1200000 \times 100$).

Задача 6

Тема: CVP-аналіз як інструмент обґрунтування рішень в операційній сфері підприємства

Компанії «А» і «В», мають однакові обсяги продажів і маси прибутку, але різне співвідношення змінних і постійних витрат у собівартості реалізованої продукції (табл. 1.). Для компанії «В» характерним є високий рівень механізації і автоматизації виробництва, що вплинуло на високу питому вагу амортизаційних відрахувань, а відтак, і на більше значення постійних витрат.

Розрахуйте приріст прибутку у результаті коливання валового доходу від реалізації продукції на 10%.

Таблиця 1

Дохід та структура витрат компаній «А» та «В»

Показники	Компанія «А»	Компанія «В»
Валовий дохід, (TR)	100000	100000
Сума змінних витрат, (TVC)	60000	30000
Маржинальний прибуток, ($P_{r.m.}$)	40000	70000
Постійні витрати, (TFC)	30000	60000
Операційний прибуток, ($P_{r.op.}$)	10000	10000

Розв'язання

У табл. 2. наведено результати розрахунків прибутків двох компаній та операційного левериджу.

Таблиця 2

Розрахунок прибутків компаній та операційного левериджу

Показники	Компанія «А»	Компанія «В»
Валовий дохід, (TR)	100000	100000
Сума змінних витрат, (TVC)	60000	30000
Маржинальний прибуток, ($P_{r.m.}$)	40000	70000
Коефіцієнт маржинального прибутку, ($k_{m.pr.}$)	0,4	0,7
Постійні витрати, (TFC)	30000	60000
Операційний прибуток, ($P_{r.op.}$)	10000	10000
Операційний леверидж, ($P_{r.m.}$)	4	7

Таблиця 3

Аналіз впливу коливань обсягів реалізації на величину прибутку

Компанія	Операційний леверидж, L	$\Delta TR = +10\%$	$\Delta TR = -10\%$
		$\Delta P_{r.op.}$	$\Delta P_{r.op.}$
Компанія «А»	4	+ 40%	- 40%
Компанія «В»	7	+ 70%	- 70%

Таким чином:

- Дія операційного левериджу проявляється в тім, що зміна валового доходу породжує більш сильну зміну прибутку.
- При високому значенні операційного левериджу компанії з високим рівнем механізації і автоматизації виробництва мають переваги на зростаючих ринках.
- Навпаки, на падаючому ринку виграють компанії з високим рівнем ручної праці.

Задача 7

Тема: Планування виробничої потужності підприємства

Відділення підприємства працює з однією 8-годинною зміною 250 днів у році і має відповідні показники використання обладнання (табл. 1), яке намагається впроваджувати.

Скільки одиниць обладнання потребує відділення підприємства для підтримання необхідного обсягу виробництва?

Таблиця 1

Показники використання обладнання відділення підприємства

Виріб	Річний попит	Стандартний час обробки на одиницю продукції	Час, необхідний для обробки
1	400	5,0	2000
2	300	8,0	2400
3	700	2,0	1400
			5800

Розв'язання

Робота в одну зміну 250 днів у році забезпечує річну виробничу потужність у 2000 год. ($8 \cdot 250$). Для підтримання необхідного рівня виробництва потрібно 3 одиниці обладнання – $5800/2000 = 2,9$ одиниць обладнання.

Задача 8

Тема: Планування виробничої потужності підприємства

Менеджер компанії X повинен прийняти рішення: виробляти чи купувати певну деталь, яка використовується у виробництві торгових автоматів. Розрахунки за витратами і необхідними обсягами наведені в таблиці.

1. Використовуючи дані табл. 1, визначте, чи доцільно компанії виробляти дану деталь, чи купувати.

2. Існує можливість, що в майбутньому, обсяг виробництва може змінитися. При якому обсязі виробництва менеджеру буде байдуже, виробляти деталь чи купувати?

Таблиця 1

Основні показники діяльності компанії X (дол. США)

Показники	Виробляти	Закуповувати
Річні фіксовані витрати	1500000	ні
Змінні витрати на одиницю	60	80
Річний обсяг (в одиницях продукції)	12000	12000

Розв'язання

1. Визначимо річні витрати для кожного з варіантів.

Загальні витрати = Постійні витрати + Обсяг × Змінні витрати.

Варіант 1: Виробляти: $150000 + 12000(60) = 870000$ дол.

Варіант 2: Закуповувати: $0 + 12000(80) = 960000$ дол.

Оскільки річні витрати на виробництво нижчі річних витрат на купівлю, менеджеру краще прийняти рішення про виробництво деталі.

2. Для визначення обсягу при якому загальні витрати будуть однакові, прирівняємо їх між собою:

ТС виробляти = ТС купувати

Таким чином, $150000 + 60Q = 80Q$, $Q = 7500$ од.

Отже, при обсязі 7500 од. в рік менеджеру буде байдуже, виробляти чи закуповувати дану деталь. Якщо обсяг менший, то вигідніше купувати, якщо вищий – виробляти.

Задача 9

Тема: Планування виробничої потужності підприємства

Невелика компанія виробляє і продає різні новинки на території п'яти штатів. Компанія планує сконцентрувати виробництво електронних черепашок на одному

підприємстві. У даний час виробництво розміщене на трьох, достатньо віддалених один від одного, підприємствах. Головний «кандидат» на розміщення виробництва буде мати постійні витрати 42000 дол. на місяць, а змінні – 3 дол. на одиницю продукції. Ціна однієї черепашки складе 7 дол.

Складіть таблицю загальних прибутків, постійних витрат, змінних витрат і доходів для обсягів виробництва 10000, 12000 та 15000 одиниць.

Розв'язання

$ATR = 7$ дол./од. продукції, $AVC = 3$ дол./од. продукції, $TFC = 42000$ дол. в місяць.

Прибуток: $P_r = TR - TC = AR \cdot Q - (TFC + AVC \cdot Q)$.

Загальні витрати: $TC = TFC + AVC \cdot Q$.

Таблиця 1

Розрахунок витрат

Обсяг	Загальний дохід, TR	TVC	TFC	TC	Прибуток, Pr.
10000	70000	30000	42000	72000	2000
12000	84000	36000	42000	78000	6000
15000	105000	45000	42000	87000	18000

Задача 10

Тема: Планування виробничої потужності підприємства

Невелика компанія виробляє і продає різні новинки на території п'яти штатів. Компанія планує сконцентрувати виробництво електронних черепашок на одному підприємстві. У даний час виробництво розміщене на трьох, достатньо віддалених один від одного, підприємствах. Головний «кандидат» на розміщення виробництва буде мати постійні витрати 42000 дол. на місяць, а змінні – 3 дол. на одиницю продукції. Ціна однієї черепашки складе 7 дол.

Складіть таблицю загальних прибутків, постійних витрат, змінних витрат і доходів для обсягів виробництва 9000, 11000 та 15500 одиниць.

Виведіть формулу розрахунку прибутку для будь-якого обсягу виробництва і визначте прибуток для обсягу виробництва 22000 одиниць.

Розв'язання

$7Q - (42000 + 3Q)$, де Q – обсяг. Для Q = 22000, прибуток становить:

$7 \cdot 22000 - (42000 + 3 \cdot 22000) = 46000$ дол.

Задача 11

Тема: Продуктивність операційної системи підприємства

Визначте продуктивність для наступних випадків:

1. Група з 4-х працівників поклала 720 квадратних ярдів покриття за 8 годин.
2. Машина виробила 68 штук продукції за дві години.

Розв'язання

1. Продуктивність = площа покриття / кількість годин роботи;

Продуктивність = $720 / 4$ працівники $\cdot 8$ год. кожного працівника = 22,5 кв. ярдів/год.

2. Продуктивність = кількість одиниць продукції / час витрачений на виробництво;

Продуктивність = 68 одиниць / 2 години = 34 од./год.

Задача 12

Тема: Продуктивність операційної системи підприємства

Компанія X, яка спеціалізується на виробництві меблів представила відомості про свою діяльність за 2018 та 2019 роки (табл. 1).

Порівняйте показники ефективності використання трудових ресурсів, сировини і запасів, а також загальну продуктивність компанії за 2018 та 2019 роки.

Таблиця 1

Відомості про виробничу діяльність компанії X

Вихід (вхід)	Показники	2017 рік	2018 рік
Вихід	Загальна вартість реалізованої продукції	22	35
Вхід	Праця	10	15
	Сировина і запаси	8	12
	Амортизація основного обладнання	0,7	1,2
	інше	2,2	4,8

Розв'язання

Продуктивність – найбільш загальний критерій ефективності використання країною, галуззю промисловості або підприємством своїх ресурсів. Це міра ефективності використання ресурсів.

Продуктивність визначає, наскільки ефективно організація використовує свої ресурси.

У найбільш широкому розумінні вона визначається наступним співвідношенням:

$$\text{Продуктивність} = \frac{\text{сумарний вихід}}{\text{сумарний вхід}}, \text{ або } \frac{\text{випуск}}{\text{витрати}}$$

Продуктивність можна виразити у вигляді **часткових, багатофакторних показників і загального показника** (табл. 2).

Таблиця 2

Приклади розрахунку показників продуктивності

Часткові показники	$\frac{\text{вихід}}{\text{витрати праці}}$, або $\frac{\text{вихід}}{\text{витрати капіталу}}$, або $\frac{\text{вихід}}{\text{витрати матеріалів}}$, або $\frac{\text{вихід}}{\text{витрати енергії}}$
Багатофакторні показники	$\frac{\text{Вихід}}{(\text{витрати праці} + \text{витрати капіталу} + \text{витрати енергії})}$, або $\frac{\text{Вихід}}{(\text{витрати праці} + \text{витрати капіталу} + \text{витрати матеріалів})}$
Загальний показник	$\frac{\text{Вихід}}{\text{вхід}}$, або $\frac{\text{вироблені товари і послуги}}{\text{усі використані ресурси}}$

Якщо визначається коефіцієнт співвідношення «виходу» і окремого ресурсу на «вході», то отримуємо **частковий показник продуктивності**.

Якщо визначається коефіцієнт співвідношення «виходу» і певної групи ресурсів на «вході» (але не усіх), то отримуємо **багатофакторний показник продуктивності**.

При визначенні коефіцієнта співвідношення сумарного «виходу» до суми «входів», – отримуємо **загальний показник продуктивності**.

Відповідно до умови задачі, показники продуктивності компанії X матимуть значення наведені в табл. 3.

Таблиця 3

Показники продуктивності компанії X

Показники	2018 рік	2019 рік
Часткові показники продуктивності по:		
<i>праці</i>	2,2	2,33
<i>сировині і запасам</i>	2,75	2,8
Загальний показник продуктивності	1,05	1,04

Задача 13

Тема: Продуктивність операційної системи підприємства

Компанія з виробництва пакувального паперу виробила 2000 рулонів паперу за один день. Вартість праці склала 160 дол., вартість матеріалів – 50 дол., накладні витрати – 320 дол. Визначте багатофакторну продуктивність.

Розв'язання

Багатофакторна продуктивність = $\frac{\text{вироблена кількість за стандартною ціною}}{\text{вартість праці} + \text{вартість матеріалів} + \text{накладні витрати}}$

$$\begin{aligned} \text{Багатофакторна продуктивність} &= \frac{2000 \text{ рулонів}}{160 \text{ дол.} + 50 \text{ дол.} + 320 \text{ дол.}} = \\ &= 3,77 \text{ рулони на дол.} \end{aligned}$$

Задача 14

Тема: Прийняття рішень. Стратегічне планування потужностей

Власником магазину Hackers Computer Store мають бути ухвалені рішення, щодо ведення бізнесу у наступні п'ять років. Обсяги продажів за останні два роки збільшувались, однак, якщо в районі магазину буде побудована велика електронна компанія, продажі можуть різко зрости.

Власник Hackers Computer Store розглядає *три можливості зміни потужності*. *Перша*, полягає в переміщенні торгової точки на нове місце, *друга* – в розширенні наявного магазину, і *третья* – в тому, щоб нічого не робити і почекати.

Перші два рішення можна реалізувати досить швидко і, отже, магазин не втратить прибутку. Якщо не вживати ніяких дій протягом першого року і в цей період відбудеться значне збільшення обсягу продажів, то варіант розширення доведеться розглядати знову. Якщо чекати довше одного року, то на ринку можуть з'явитись сильні конкуренти, в результаті чого, розширення бізнесу стане економічно недоцільним.

Дана задача базується на наступних *припущеннях і умовах*.

Значне зростання обсягів продажів внаслідок різкого збільшення кількості користувачів комп'ютерної техніки, які будуть працювати в новій електронній компанії, можливе з вірогідністю 55%.

Значне зростання обсягів продажів, за умови відкриття торгової точки в новому місці, дасть надходження в розмірі 195 тисяч доларів на рік. Незначне зростання обсягів продажів, за умови відкриття нової торгової точки, призведе до надходжень в розмірі 115 тисяч доларів на рік.

Значне зростання обсягів продажів, за умови розширення магазину, принесе надходження в розмірі 190 тисяч доларів в рік; а незначне зростання, при цій умові – 100 тисяч доларів.

Якщо наявний магазин залишиться без змін, доходи складуть 170 тисяч доларів в рік – при значному зростанні обсягів продажів і 105 тисяч доларів – при незначному.

Розширення наявної торгової точки обійдеться власнику в 87 тисяч доларів. Для переміщення магазину в нове місце потрібно 210 тисяч доларів. Якщо обсяги продажів зростуть значно, а розширення наявної торгової точки буде виконано протягом другого року, розширення обійдеться в ті ж 87 тисяч доларів.

Експлуатаційні витрати при будь-якому з обраних варіантів будуть приблизно однакові.

Розв'язання

Щоб допомогти власнику Hackers Computer Store прийняти оптимальне рішення, побудуємо дерево рішень. На рис. 1 зображено дерево рішень для даного завдання, у ньому два вузли рішень (позначені квадратиками) і три випадкових події (позначені кружечками).

Результати вибору кожної з наявних альтернатив наведено на рис. 2 в правій частині того ж дерева рішень. Результати альтернатив обчислювалися у спосіб наведений в табл. 1.

Тепер, просуваючись від результатів альтернатив, розташованих на дереві праворуч, до початку дерева, можна констатувати, що варіант повної відмови від будь-яких дій вигідніший від альтернатив переїзду на нове місце і розширення. Крім того, не вигідна і альтернатива розширення протягом другого року. Простіше кажучи, якщо нічого не робити в перший рік, і за цей час відбудеться значне збільшення обсягів продажів, то розширення протягом другого року буде недоцільним.

Очікувані показники доходів, за якими приймається таке рішення, обчислюються множенням результатів двох альтернатив кожного варіанту вибору на їх ймовірності і складанням отриманих значень. Таким чином, результат альтернативи переїзду магазину в інше місце становить 585 тисяч доларів; очікуваний результат розширення торгової точки 660,5 тисяч доларів, а відмови від дій – 703,75 тисяч доларів. Останнє доводить, що найкращим рішенням для власника магазину буде утримання від будь-яких дій.

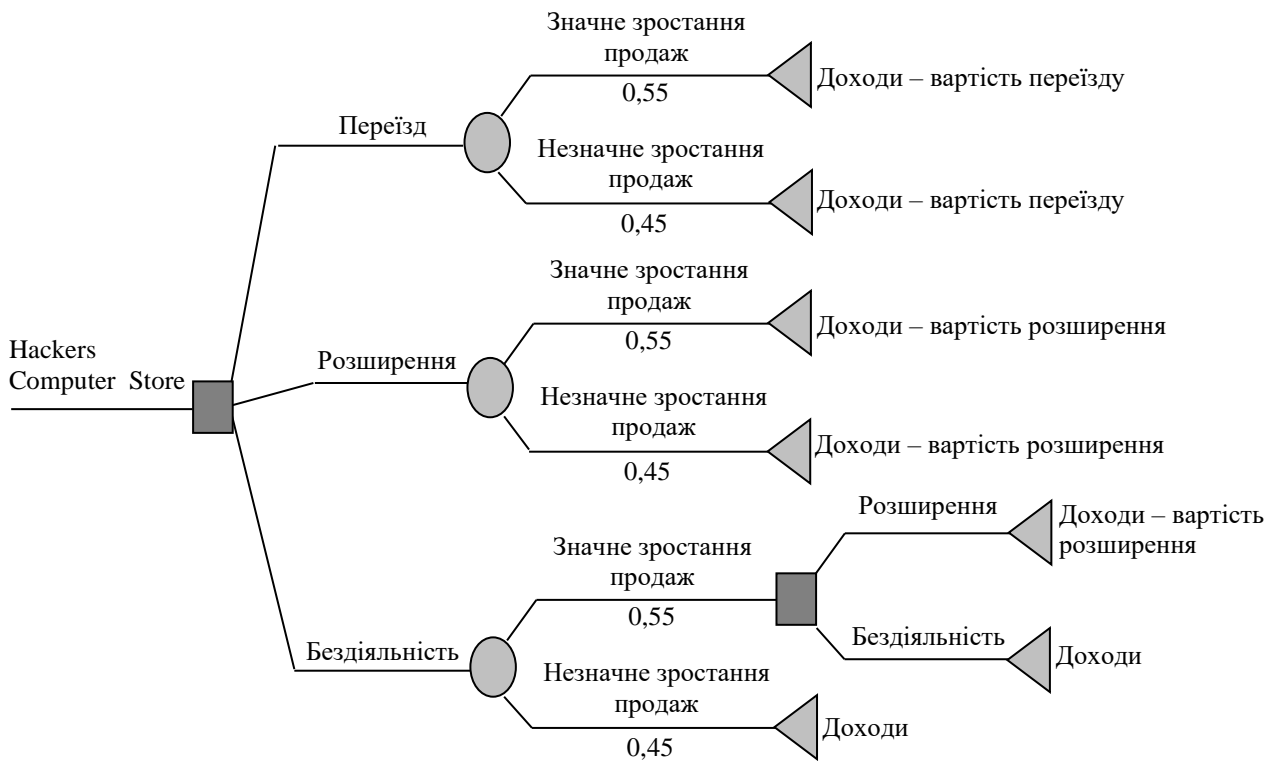


Рис. 1. Дерево рішень проблеми компанії Hackers Computer Store

Таблиця 1

Система альтернатив для прийняття рішень

Альтернатива	Дохід	Витрати	Результат
Переїзд на нове місце, значне зростання обсягів продаж	195×5 років	210	765
Переїзд на нове місце, незначне зростання обсягів продаж	115×5 років	210	365
Розширення магазину, значне зростання обсягів продаж	190×5 років	87	863
Розширення магазину, незначне зростання обсягів продаж	100×5 років	87	413
Бездіяльність, значне зростання обсягів продаж, розширення протягом наступного року	170×1 років + 190×4 роки	87	843
Бездіяльність, значне зростання обсягів продаж, відмова від розширення протягом наступного року	170×5 років	0	850
Бездіяльність, незначне зростання обсягів продаж	105×5 років	0	525

Оскільки ми проводили аналіз діяльності підприємства на майбутні п'ять років, при вирішенні цього завдання буде корисно розглянути вартість потоків витрат і прибутків з урахуванням доходів майбутнього періоду. Наприклад, якщо ми будемо виходити з припущення, що процентна ставка становить 16%, то результатом першої альтернативи (негайний переїзд, незначне зростання обсягу продажів) з урахуванням цієї дисконтної ставки буде дохід в розмірі $(195 \text{ тис.} \times 3,274293654) - 210 \text{ тис.} = 428,487 \text{ тис. дол.}$, які необхідно інвестувати для негайного переїзду на нове місце. На рис. 3 відображені результати виконаного таким чином аналізу з урахуванням дисконтування грошових потоків.

Нижче наведено опис цих обчислень. Розрахунок, який може видатись дещо складним, це обчислення доходу за умови, що ми відмовились від будь-яких негайних дій, але вирішили розширити магазин на початку наступного року. У цьому випадку ми маємо потік доходу в розмірі 170 тисяч доларів в перший рік і по 190 тисяч доларів в чотири наступні роки. Дохід першого року дисконтується за ставкою на один рік і становить (170

тис. $\times 0,862$), а доходи наступних чотирьох років наводяться на початок другого року (тобто $190 \text{ тис.} \times 2,798$). Потім дисконтується загальний потік доходу за п'ять років.

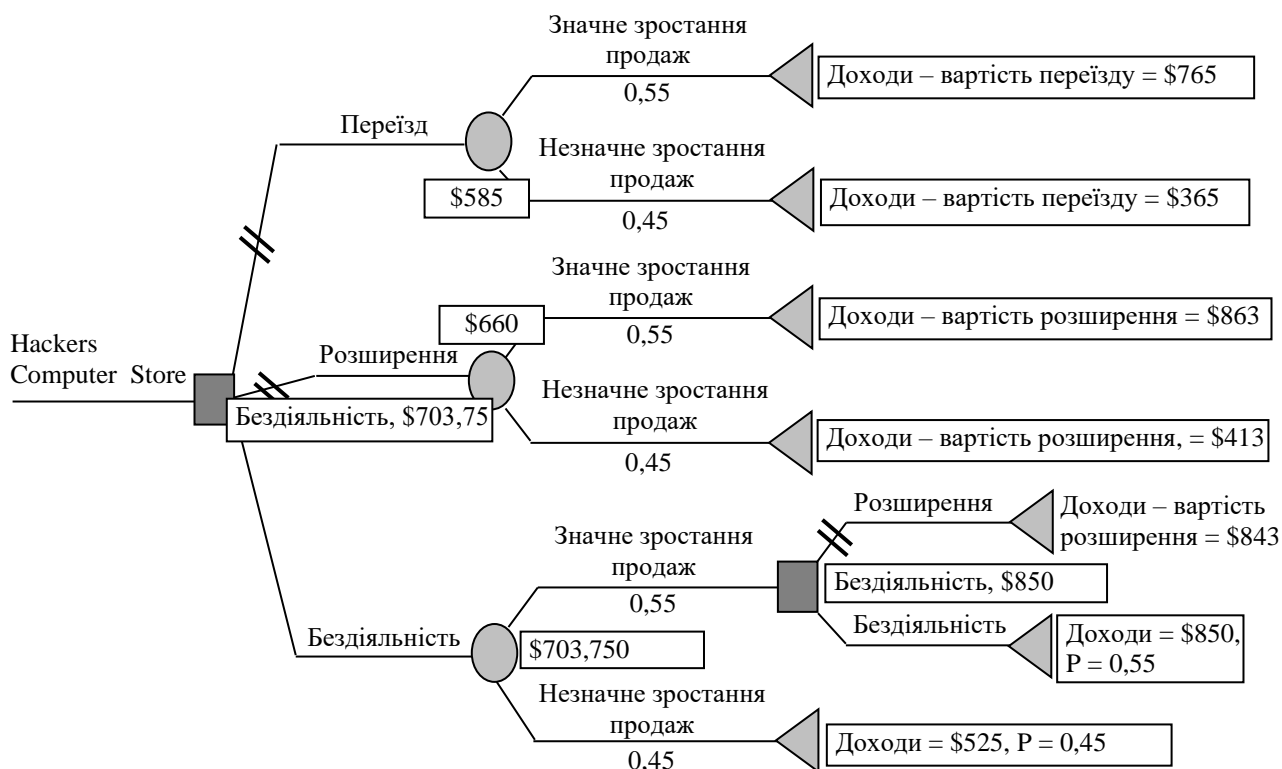


Рис. 2. Аналіз альтернативних варіантів рішень за допомогою комп'ютерної програми DATA

Таблиця 2

Результати розрахунків комп'ютерної програми DATA

Альтернатива	Доход	Витрати	Результат
Переїзд на рове місце, значне зростання обсягів продаж	$195 \times 3,274$	210	428,487
Переїзд на рове місце, незначне зростання обсягів продаж	$115 \times 3,274$	210	166,544
Розширення магазину, значне зростання обсягів продаж	$190 \times 3,274$	87	535,116
Розширення магазину, незначне зростання обсягів продаж	$100 \times 3,274$	87	240,429
Бездіяльність, значне зростання обсягів продаж, розширення на протязі наступного року	$170 \times 0,862$	$87 \times 0,862$	529,874
	$190 \times 2,798 \times 0,862$		
Бездіяльність, значне зростання обсягів продаж, відмова від розширення протягом наступного року	$170 \times 3,274$	0	556,630
Бездіяльність, незначне зростання обсягів продаж	$105 \times 3,274$	0	5343,801

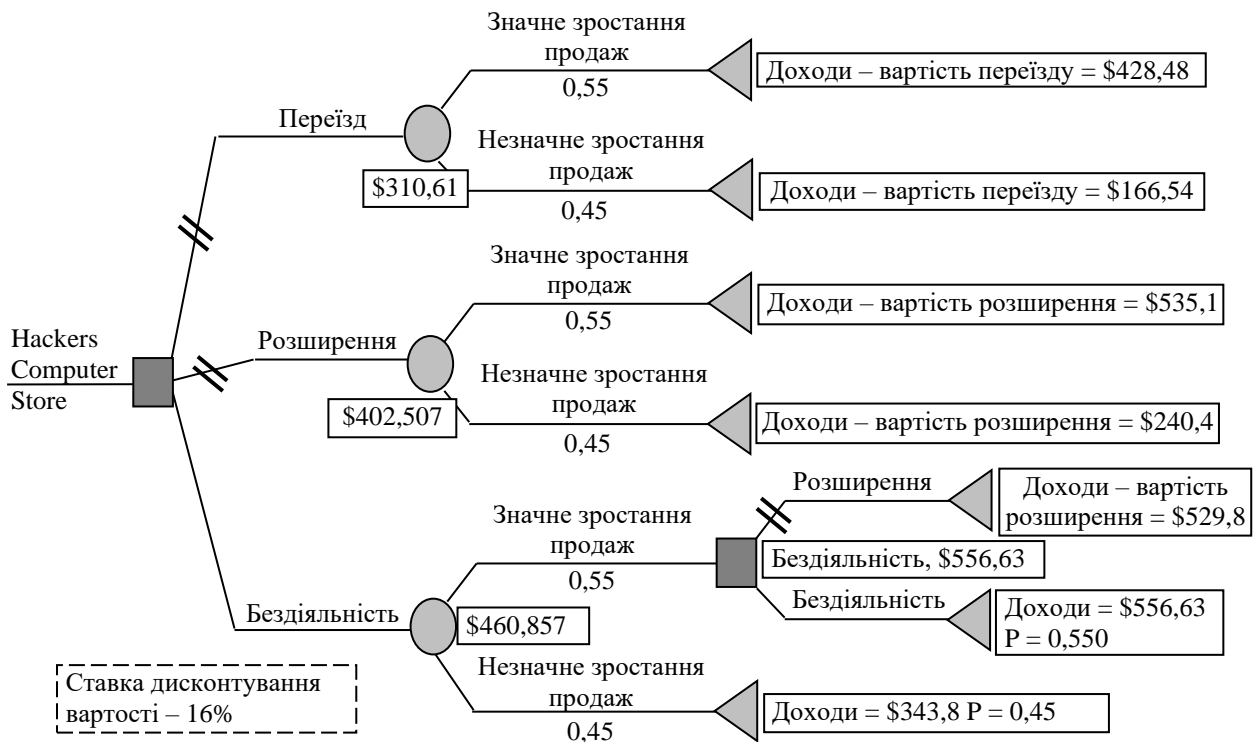


Рис. 3. Аналіз дерева рішень з урахуванням дисконтування вартості

Задача 15

Тема: Стратегічне планування потужностей (визначення потреби у виробничій потужності)

Компанія Stewart випускає два види приправ для салатів – Paul’s і Newman’s. Обидва види продукції випускаються як в пляшках, так і в одноразових пластикових пакетах. Управлінський персонал хотів би визначити потреби компанії в обладнанні і робочій силі на наступні п’ять років.

Розв’язання

Етап 1. Використайте методи прогнозування і складіть прогноз обсягів продажів кожного виробу по всіх позиціях асортименту.

Відділ маркетингу, який в даний час проводить рекламну кампанію приправи Newman’s, надав наступний прогноз попиту на необхідний для керівництва період (в тисячах одиниць). (Очікується, що дана рекламна компанія буде вестися протягом наступних двох років).

Таблиця 1

Прогноз попиту на приправи (п’ятирічний період)

Показники	Рік				
	1	2	3	4	5
<i>Paul’s</i>					
Пляшки (тис.)	60	100	150	200	250
Пластикові пакети (тис.)	100	200	300	400	500
<i>Newman’s</i>					
Пляшки (тис.)	75	85	95	97	98
Пластикові пакети (тис.)	200	400	600	650	680

Етап 2. Обчисліть потреби в обладнанні і робочій силі, необхідні для забезпечення прогнозованих обсягів продажів.

У даний час на фабриці є три установки, здатні розфасувувати по 150 тисяч пляшок продукції в рік. На кожній установці працює по два оператора, установки призначені для фасування обох видів приправ. На фабриці працюють шість операторів, навчених для експлуатації таких установок.

Крім того, підприємство володіє також п'ятьма установками для розфасовки продукції в пластикові пакети з нормою продуктивності 250 тисяч пакетів на рік. Для роботи на цьому обладнанні необхідно по троє робітників на кожну установку. Ці установки також призначені для розфасовки обох видів приправ. У даний час на фабриці працює 20 операторів таких установок.

Загальні очікувані показники по всьому асортименту можна обчислити на основі наведеної вище таблиці, склавши дані по річній потребі в продукції, упакованої різними способами.

Таблиця 2

Показники	Прогноз попиту				
	Рік				
	1	2	3	4	5
Пляшки (тис. од.)	135	185	245	297	348
Пластикові пакети (тис. од.)	300	600	900	1050	1180

Тепер ми можемо обчислити потребу підприємства в устаткуванні і робочій силі на поточний рік (перший рік).

Оскільки загальна наявна потужність для розфасовки продукції в пляшки становить 450 тисяч на рік (3 установки х 150 тис. пляшок кожна), в поточному році буде завантажено лише $135/450 = 0,3$ доступної потужності, або 0,9 установки ($0,3 \times 3 = 0,9$).

Що стосується пластикових пакетів, то нам буде потрібно $300/1250 = 0,24$ доступної потужності, або $0,24 \times 5 = 1,2$ установки.

Кількість робочих, необхідних для забезпечення прогнозованої потреби протягом першого року буде наступною:

$0,9$ установки для розфасовки в пляшки $\times 2$ оператори = 1,8 операторів.

$1,2$ установки для розфасовки в пакети $\times 3$ оператори = 3,6 операторів.

Етап 3. Складіть план завантаження обладнання і робочої сили на п'ятирічний період, – необхідно повторити описані розрахунки для інших років.

Таблиця 3

Показники	План завантаження обладнання і робочої сили на п'ятирічний період				
	Рік				
	1	2	3	4	5
Операції розфасування в пластикові пакети					
Процент завантаження потужності	24	48	72	84	94
Необхідна кількість установок	1,2	2,4	3,6	4,2	4,7
Потреба в робочій силі	3,6	7,2	10,8	12,6	14,1
Операції по розфасуванню в пляшки					
Процент завантаження потужності	30	41	54	66	77
Необхідна кількість верстатів	0,9	1,23	1,62	1,98	2,31
Потреба в робочій силі	1,8	2,46	3,24	3,96	4,62

Оскільки наявні виробничі потужності для обох операцій в усі роки перевищує очікувану потреба, можна сказати, що компанія Stewart має позитивний резерв потужності. Вона може приступити до розробки сукупного плану для двох видів продукції.

Задача 16

Тема: Стратегічне планування потужностей

Продукція компанії Calcom (розташованої в Лос-Анджелесі, спеціалізується на виробництві кишенькових калькуляторів) користується попитом як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринку. На даний момент фірма випустила 100 тисяч приладів, витрати

виробництва на одиницю продукції склали 3,50 дол. На думку керівництва компанії, її виробничим потужностями відповідає 85%-ва крива зростання продуктивності.

а) Як зміняться витрати виробництва на одиницю продукції компанії Calcom, якщо сукупний обсяг виробництва досягне 800 тисяч штук?

б) При якому приблизному сукупному обсязі виробництва компанія зможе знизити витрати виробництва на одиницю продукції до 2,55 дол.?

Розв'язання

а) 85%-ва крива зростання продуктивності означає, що при збільшенні сукупного обсягу виробництва в два рази витрати виробництва компанії скоротяться на 15%. Наші обчислення можна представити у вигляді такої таблиці 1.

Таблиця 1

Розрахунок витрат

Загальний обсяг виробництва, тис. шт.	Витрати виробництва на одиницю продукції, дол.
100	3,5
200	$3,5 \times 0,85 = 2,98$
400	$2,98 \times 0,85 = 2,53$
800	$2,53 \times 0,85 = 2,15$

Таким чином, при збільшенні сукупного обсягу виробництва компанії Calcom до 800 тисяч штук, витрати виробництва скоротяться до 2,15 дол. на одиницю продукції.

б) Як свідчить наведена вище таблиця, при збільшенні сукупного обсягу виробництва до 400 тисяч штук витрати виробництва скоротяться до 2,53 дол. на одиницю продукції. Отже, коли сукупний обсяг виробництва досягне цього рівня, витрати виробництва на одиницю продукції впадуть нижче рівня у 2,55 дол.

Задача 17

Тема: Прийняття рішень

На основі даних таблиці окупності (табл. 1), визначте, яка альтернатива буде вибраною відповідно кожній з таких стратегій:

а) Maximin; б) Maximax; в) Laplace.

Таблиця 1

Можливі значення окупності для кожної альтернативи

Альтернативи	Можливий майбутній попит, млн. дол.		
	Низький	Середній	Високий
Малі потужності	10	10	10
Середні потужності	7	12	12
Крупні потужності	-4	2	16

Розв'язання

Maximin (Максिमін) – максимум з мінімуму – вибір альтернативи з найкращим з усіх найгірших значень окупності.

Maximax (Максімакс) (максимум з максимуму) – вибір альтернативи з кращим значенням окупності.

Laplace (Лаплас) – вибір альтернативи з найкращим середнім значенням окупності.

а). Найгірші результати для кожної альтернативи:

Мала потужність	10
Середня потужність	7
Крупна потужність	- 4

10 млн. – кращий результат, відповідно слідуючи методу Maximin необхідно створювати малу виробничу потужність.

б). Найкращі результати:

Мала потужність	10
Середня потужність	12
Крупна потужність	16

Найкращі результати – 16 млн. дол., відповідно, використання методу Maximax веде до створення крупної виробничої потужності.

в). Для критерію Laplace, спочатку розрахуйте сумарне значення для кожного ряду, а потім розділіть ці значення на число можливих умов (у нашому випадку 3).

Альтернативи	Сума для кожного ряду (млн. дол.)	Середнє значення для кожного ряду (млн. дол.)
Мала потужність	30	10
Середня потужність	31	10,3
Крупна потужність	14	4,67

Так як середня потужність має найвище середнє значення, то саме вона вибирається відповідно критерію Laplace.

Задача 18

Тема: Прийняття рішень

На основі даних таблиці окупності (табл. 1), визначить, яка альтернатива буде вибраною відповідно до критерію *Minimax regret*:

Таблиця 1

Можливі значення окупності для кожної альтернативи

Альтернативи	Можливий майбутній попит, млн. дол.		
	Низький	Середній	Високий
Малі потужності	10	10	10
Середні потужності	7	12	12
Крупні потужності	-4	2	16

Розв'язання

Minimax regret – вибір альтернативи з кращими з найгірших можливих наслідків.

Необхідно побудувати *таблицю втрат можливості* або *збитків*. Для цього необхідно визначити найбільше позитивне значення окупності у стовпці, вирахувати кожне значення окупності у стовпці з найбільшого позитивного значення окупності в тому ж стовпці.

Наприклад, у першому стовпці, найбільше позитивне значення – 10, таким чином:

$10 - 10 = 0$, $10 - 7 = 3$, $10 - (-4) = 14$. У другому стовпці, найбільше позитивне значення = 12, відповідно, вираховуючи кожен показник з 12, отримуємо: 2,0 і 10. У третьому стовпці найбільше позитивне значення 16, відповідно, отримуємо значення – 6,4,0. Зазначені результати зводимо у таблицю втрат можливостей (табл. 2).

Таблиця 2

Значення можливих втрат

Альтернативи	Втрати, млн. дол.			
	Низький	Середній	Високий	Найгірший
Малі потужності	0	2	6	6
Середні потужності	3	0	4	4
Крупні потужності	14	10	0	14

Наступний крок, – визначити найгірший варіант втрат для кожної альтернативи. Для першої альтернативи – 6, для другої – 4, для третьої – 14.

Відповідно до методу *Minimax regret*, *вибирається найкраще з найгірших*. Найменша величина із значень втрат – 4, – значення для середньої потужності. Відповідно, саме ця альтернатива і буде обраною.

Задача 19

Тема: Прийняття рішень

Використовуючи критерій EMV, визначте найкращу альтернативу для наведеної таблиці окупності при наступних значеннях ймовірності: низька – 0,3, середня – 0,5, висока – 0,2.

Можливі значення окупності для кожної альтернативи

Альтернативи	Можливий майбутній попит, млн. дол.		
	Низький	Середній	Високий
Малі потужності	10	10	10
Середні потужності	7	12	12
Крупні потужності	-4	2	16

Розв'язання

Очікувана грошова вартість (EMV) – найвища очікувана вартість серед усіх альтернатив. Знайдемо ймовірну вартість для кожної альтернативи.

$$EV_a = 0,3(10) + 0,5(10) + 0,2(10) = 10 \text{ дол.}$$

$$EV_c = 0,3(7) + 0,5(12) + 0,2(12) = 10,5 \text{ дол.}$$

$$EV_b = 0,3(-4) + 0,5(2) + 0,2(16) = 3 \text{ дол.}$$

Таким чином, необхідно вибрати середню виробничу потужність, оскільки у неї найбільший показник очікуваної вартості.

Задача 20

Тема: Прийняття рішень

Визначіть очікувану вартість точної інформації (EVPI) за даними табл. 1. при наступних значеннях ймовірності: низька – 0,3, середня – 0,5, висока – 0,2.

Таблиця 1

Можливі значення окупності для кожної альтернативи

Альтернативи	Можливий майбутній попит, млн. дол.		
	Низький	Середній	Високий
Малі потужності	10	10	10
Середні потужності	7	12	12
Крупні потужності	-4	2	16

Розв'язання

Очікувана вартість точної інформації (EVPI) – різниця між очікуваним прибутком в умовах визначеності і очікуваним прибутком в умовах ризику.

Розрахуємо очікуваний прибуток в умовах визначеності – визначимо максимальний прибуток для кожної з можливих умов. Робимо поправку на коефіцієнт ймовірності кожної умови і сумуємо отримані результати.

Так, максимальний прибуток в умовах низького попиту складе 10 дол., при помірному попиті – 12 дол., при високому – 16 дол. Таким чином, очікуваний прибуток в умовах визначеності складе: $0,3(10) + 0,5(12) + 0,2(16) = 12,2 \text{ дол.}$

Очікуваний прибуток в умовах ризику – 10,5 дол.

EVPI – різниця між цими величинами: $12,2 \text{ дол.} - 10,5 \text{ дол.} = 1,7 \text{ дол.}$

Зазначена цифра показує верхню межу суми, яку, той, хто приймає рішення, захоче витратити на отримання точної інформації у цьому випадку. Так, якщо витрати рівні або більші за дану суму, то буде краще не витрачати додаткові засоби і просто притримуватися альтернативи з максимальним очікуваним прибутком.

Задача 21

Тема: Прийняття рішень

Визначіть очікувану вартість точної інформації (EVPI) для проблеми планування виробничих потужностей, з точки зору збитків від упущених можливостей.

Таблиця 1

Можливі значення окупності для кожної альтернативи

Альтернативи	Можливий майбутній попит, млн. дол.		
	Низький	Середній	Високий
Малі потужності	10	10	10
Середні потужності	7	12	12
Крупні потужності	-4	2	16

Розв'язання

Таблиця 2

Значення можливих втрат

Альтернативи	Втрати, млн. дол.			
	Низький	Середній	Високий	Найгірший
Малі потужності	0	2	6	6
Середні потужності	3	0	4	4
Крупні потужності	14	10	0	14

Таблиця 3

Очікуваний збиток для кожної альтернативи

Альтернативи	Попит			Збиток
	Низький	Середній	Високий	
Малі потужності	0,3(0) +	0,5(2) +	0,2(6) =	2,2
Середні потужності	0,3(3) +	0,5(0) +	0,2(4) =	1,7 мінімум
Крупні потужності	0,3(14) +	0,5(10) +	0,2(0) =	9,2

Найменший можливий збиток – це 1,7 у другому варіанті. Відповідно, $EVPI = 1,7$ млн. грн.

Задача 22

Тема: Прийняття рішень

На основі даних таблиці 1, визначте той рівень ймовірності для умови N2, тобто P(2), для якого кожна альтернатива є оптимальною, при використанні підходу очікуваної вартості.

Таблиця 1

Можливі значення окупності для кожної альтернативи

Альтернатива	Можлива умова	
	N1	N2
A	4	12
B	16	2
C	12	8

Розв'язання

Побудуйте на графіку всі альтернативні варіанти, пов'язані з P(2). Для цього позначимо показники N1 на лівій стороні графіку і показники N2 на правій. Так, для варіанту A, позначимо 4 зліва на графіку і 12 справа. З'єднаємо ці точки прямою. Три варіанти розташовані на графіку рис. 1.

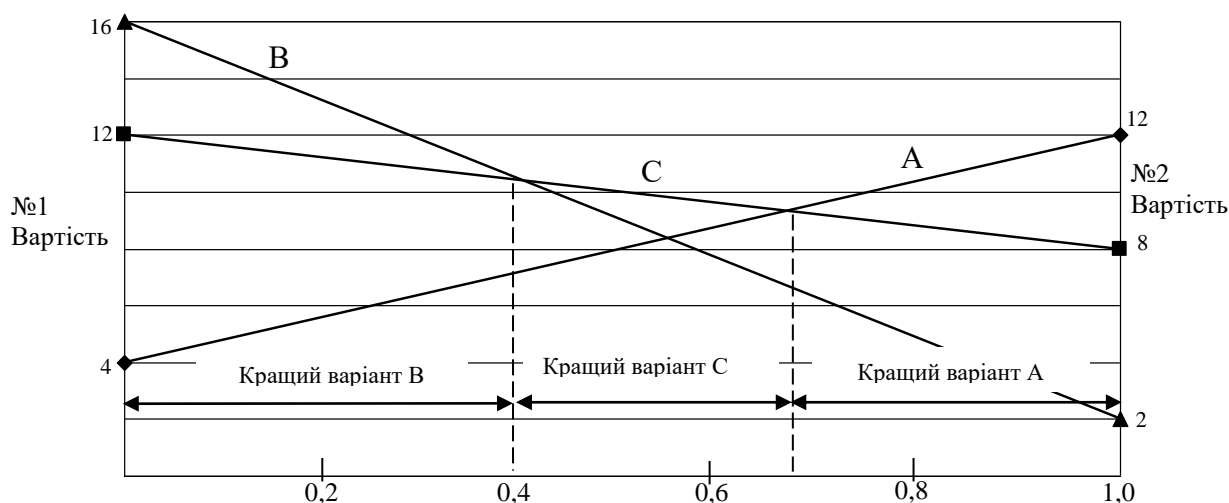


Рис. 1. Альтернативні варіанти пов'язані з P(2)

Графік показує рівень значень P(2), вище яких кожна альтернатива є оптимальною. Так, для низьких показників P(2) (і, відповідно, для високих показників P(1), так як $P(1) +$

$P(2) = 1,0$) альтернатива В матиме найвищу очікувану вартість; для середніх показників $P(2)$ альтернатива С є найкращою; а для більш високих оцінок $P(2)$ – оптимальна альтернатива А.

Щоб знайти точні значення рівнів, визначте точки перетину верхніх частин ліній. У точках перетину дві альтернативи, представлені цими лініями, будуть еквівалентними з точки зору очікуваної вартості. Відтак, вибір буде рівнозначним.

Щоб визначити координати точки перетину, необхідно отримати рівняння кожної прямої. Оскільки це прямі лінії, рівняння для них матиме вигляд: $y = a + bx$, де a – точка перетну з віссю y ліворуч, b – нахил прямої і x – це $P(2)$. Нахил визначається як зміна величини y при зміні величини x на одну одиницю. У даному типі задач відстань між двома вертикальними осями складає 1,0. Відтак, нахил усіх прямих рівний правому значенню мінус ліве значення. Нахили та рівняння мають такий вигляд:

Таблиця 2

Альтернативи	N1	N2	Нахил	Рівняння
А	4	12	$12 - 4 = 8$	$4 + 8P(2)$
В	16	2	$2 - 16 = -14$	$16 - 14P(2)$
С	12	8	$8 - 12 = -4$	$12 - 4P(2)$

На графіку видно, що альтернатива В є оптимальною від $P(2) = 0$ до точки, де дана пряма перетинає пряму альтернативи С; тут починається область, де варіант С кращий. Щоб знайти цю точку, необхідно вирішити рівняння для значення $P(2)$ в точках перетинів. Для цього необхідно прирівняти дві рівності і вирішити їх для $P(2)$:

$$16 - 14P(2) = 12 - 4P(2), 4 = 10P(2), P(2) = 0,4.$$

Таким чином, альтернатива В є найкращою від $P(2) = 0$ до $P(2) = 0,4$. Варіанти В і С рівні при $P(2) = 0,4$.

Альтернатива С є найкращою від цієї точки до того моменту, коли її пряма перетинає лінію альтернативи А. Щоб знайти точку перетину, прирівняємо ці два рівняння і вирішимо їх для значення $P(2)$. Таким чином:

$4 + 8P(2) = 12 - 4P(2), 12P(2) = 8, P(2) = 0,67$. Таким чином, альтернатива С є кращою від $P(2) > 0,4$ до $P(2) = 0,67$, де А і С еквівалентні. Для оцінок $P(2)$ більших, ніж 0,67 і до $P(2) = 1,0$ найкращим варіантом є А.

Примітка: якщо проблема потребує визначення рівнів по відношенню до $P(1)$, визначте рівні $P(2)$ як описано вище і вирахуйте кожне значення $P(2)$ з 1,0 (наприклад, 0,4 стає 0,6, а 0,67 стає 0,33).

Задача 23

Тема: Прийняття рішень

Проаналізуйте наведене нижче дерево рішень і визначте, яку початкову альтернативу (будувати малу потужність чи будувати крупну виробничу потужність) необхідно вибрати для отримання максимального значення грошової вартості.

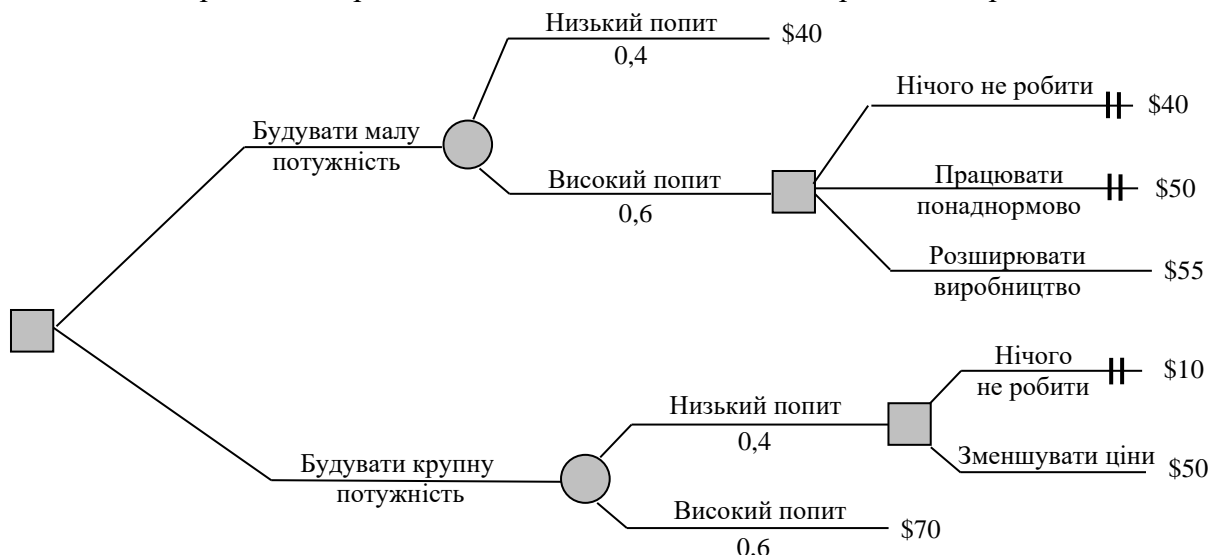


Рис. 1. Дерево рішень

Розв'язання

Визначте, яка альтернатива буде обраною для кожного можливого другого рішення. При малій виробничій потужності і високому попиту існує три можливих варіанти вибору: *нічого не робити, працювати понаднормово або розширювати виробництво*. Альтернатива розширення має найбільший показник окупності, тому необхідно обрати саме її. Здійснивши вибір, перекреслюємо подвійним штрихом усі інші альтернативи.

При крупній виробничій потужності і низькому попиту, існує два можливих варіанти вибору – *нічого не робити або зменшувати ціни*. Необхідно віддати перевагу зменшенню цін, оскільки в цьому випадку, очікувана вартість вища, іншу альтернативу перекреслюємо подвійним штрихом.

Визначимо вихідні параметри ймовірних можливостей і їх окупність для гілок, які залишилися: *будувати малу потужність: низький попит: $0,4(\$40) = 16$; високий попит: $0,6(\$55) = 33$; будувати крупну виробничу потужність: низький попит: $0,4(\$50) = 20$; високий попит: $0,6(\$70) = 42$.*

Визначити очікувану вартість для кожної початкової альтернативи:

Будувати малу потужність: $\$16 + \$33 = \$49$;

Будувати крупну виробничу потужність: $\$20 + \$42 = \$62$.

Таким чином, вибір слід зробити на користь створення крупної виробничої потужності, оскільки її очікувана вартість більша, ніж у малої потужності.

Задача 24

Тема: Прийняття рішень

У табл. 1 наведено показники прибутку для трьох варіантів розташування нового складу. Визначте альтернативу, яка буде вибраною при використанні кожного із наступних критеріїв рішення: а) Maximin; б) Maximax; в) Laplace.

Таблиця 1

Альтернативні варіанти розташування нового складу

Альтернативи		Новий міст побудований	Новий міст не побудований
Альтернативні варіанти розташування нового складу	А	1	14
	В	2	10
	С	4	6

Розв'язання

Таблиця 2

Альтернативи	Новий міст побудований	Новий міст не побудований	Maximin (гірше)	Maximax (краще)	Laplace (середнє)
А	1	14	1	14 (краще)	$15/2 = 7,5$ (краще)
В	2	10	2	10	$12/2 = 6$
С	4	6	4 (краще)	6	$10/2 = 5$

Задача 25

Тема: Прийняття рішень

На основі даних табл.1 (показники прибутку), побудуйте таблицю втрат (втрачених можливостей) і визначте варіант, який буде вибраний при використанні методу *Minimax regret* (міні максимальних втрат); використовуючи таблицю втрат, визначте очікувану вартість точної інформації (EVPI), при умові, що ймовірність будівництва нового мосту становить 0,6.

Таблиця 1

Альтернативні варіанти розташування нового складу

Альтернативи		Новий міст побудований	Новий міст не побудований
Альтернативні варіанти розташування нового складу	А	1	14
	В	2	10
	С	4	6

Задача 26

Тема: Концепція кривих зростання продуктивності
(криві навчання)

Відомо, що певна виробнича діяльність має криву навчання 80%. Для виробництва першої одиниці продукції працівникові необхідно було 10 год. Порівняйте можливий час завершення виробництва наступних одиниць: 2-ї, 4-ї, 8-ї, 16-ї. Для проведення розрахунків можна скористатися значеннями кривих навчання Додатку А.

Розв'язання

Таблиця 1

Одиниця	Час на одиницю (год.)
1	10
2	$0,8 \cdot 10 = 8$
4	$0,8 \cdot 8 = 6,4$
8	$0,8 \cdot 6,4 = 5,12$
16	$0,8 \cdot 5,12 = 4,096$

Задача 27

Тема: Концепція кривих зростання продуктивності
(криві навчання)

Обсяг робіт великого збірного циклу 12 одиниць. Визначте час, який буде потрібний для завершення робіт за 4-ю одиницею циклу, якщо початкова одиниця вироблялась 80 робочих годин. Відсотковий показник навчання: 72%, 87%, 95%.

Розв'язання

$$1, - 80 \text{ год.}, 2, - 80 \text{ год.} \cdot 0,72 = 57,6, 4, - 57,6 \cdot 0,72 = 41,47.$$

Задача 28

Тема: Концепція кривих зростання продуктивності
(криві навчання)

Авіабудівне підприємство укладає контракт на виробництво 20 літаків. На виробництво першого літака необхідно 400 робочих днів. Визначте кількість робочих днів для виробництва: 20-го літака, усіх 20-ти літаків, середній термін виробництва для 20 літаків.

Розв'язання

Для виробництва 20-го літака при кривій навчання з нормою 80%, – час на виробництво одиниці продукції, – 0,381, загальний час, – 10,485. (див. Додаток А).

Час на виробництво 20-го літака, – $400(0,381) = 152,4$ дні.

Час на виробництво 20-ти літаків, – $400(10,485) = 4194$ дні.

Середній час для 20-ти літаків, – $4194/20 = 209,7$ год.

Задача 29

Тема: Концепція кривих зростання продуктивності
(криві навчання)

Менеджер компанії хоче визначити відповідну швидкість навчання для нового виду виробничого процесу. У нього є показники термінів завершення перших шести повторень виробничого циклу подібного типу. Якою буде швидкість навчання?

Таблиця 1

Одиниця	Час виробництва, год.
1	15,9
2	12
3	10,1
4	9,1
5	8,4
6	7,5

Розв'язання

Відповідно до теорії, час виробництва одиниці продукції зменшується на постійну величину кожного разу при подвоєнні випуску (тобто з 1 до 2, з 2 до 4, з 3 до 6). Відношення цих часових показників показує швидкість навчання:

$$2/1 = 12/15,9 = 0,755; 4/2 = 9,1/12 = 0,758; 6/3 = 7,5/10,1 = 0,743.$$

У даному випадку – усі показники приблизно однакові – 75%.

Задача 30

*Тема: Концепція кривих зростання продуктивності
(криві навчання)*

Компанія X випустила перший човен з нової серії міні-субмарин вартістю 500 тис. дол., з них 200 тис. дол. склали витрати на матеріали, а 300 тис. дол. – трудові витрати. Допустивши, що трудові витрати зменшуються по 70% кривій навчання, а також те, що при укладенні контракту передбачено 10-й прибуток, визначте контрактну ціну перших 3-х субмарин (див. Додаток А).

Розв'язання

Вартість	Розрахунок	Значення вартості
Вартість першої субмарини – 500 000		
Вартість 2-ї субмарини	Трудові витрати = трудові витрати × норму навчання $300000 \times 0,7 = 210000$ Матеріали + трудові витрати $200000 + 210000 = 410000$	410000
Вартість третьої субмарини	Трудові витрати = трудові витрати × значення кривих навчання на розрахункову одиницю $300\ 000 \times 0,5682 = 170\ 460$ Матеріали + трудові витрати $200000 + 170\ 460 = 370460$	370460
Загальні витрати	Сума витрат на виробництво 3-х субмарин	1280460
Прибуток	10 %, $1280460 \times 0,10 = 128046$	128046
Контрактна ціна	Прибуток + витрати $128046 + 1280460 = 1408506$	1408506

Задача 31

*Тема: Концепція кривих зростання продуктивності
(криві навчання)*

Спеціалісти компанії X зібрали наступні дані про собівартість перших восьми екземплярів нового літака (див. табл. 1).

Таблиця 1

Дані щодо собівартості перших восьми літаків компанії X

Номер літака	Собівартість, млн. грн	Номер літака	Собівартість, млн. грн
1	100	5	90
2	83	6	57
3	73	7	53
4	62	8	51

Побудуйте криву навчання, визначте собівартість перших 1000 літаків, визначте собівартість 1000-го літака.

Визначимо середню собівартість перших 1000 од.

Розв'язання

1. Визначимо норму навчання, розрахувавши середній процент зменшення витрат за результатами кожного наступного подвоєння виробництва (табл. 1).

Норми навчання

Літаки	Розрахунок	Норма навчання
1-2	83/100	83%
2-4	62/83	74,7%
4-8	51/62	82,26%

Середня норма навчання: $(83\% + 74,7\% + 82,26\%)/3 = 80\%$.

2. *Собівартість перших 1000 екземплярів* цього літака можна визначити за допомогою таблиці «Криві навчання: кумулятивні значення». Кумулятивний коефіцієнт для 1000 літаків для кривої навчання з нормою 80%, – 158,7, таким чином – собівартість виробництва першої тисячі літаків:

$$100 \cdot 158,7 = 15870 \text{ млн. дол.}$$

Середня собівартість кожного з перших 1000 літаків: $15870 / 1000 = 15,8 \text{ млн. дол.}$

3. *Коефіцієнт зменшення витрат* для 1000-го літака при 80-ій кривій навчання, – 0,1082 (див. таблицю «Криві навчання: значення на розрахункову одиницю»).

Вартість виробництва 1000-го літака, – $100 \cdot 0,1082 = 10,82 \text{ млн. дол.}$

Задача 32

Тема: Концепція кривих зростання продуктивності (криві навчання)

Крива навчання збірної операції 90%. На підприємстві запущено виробничу лінію для нового виду продукції. Початковий час виробництва для одиниці продукції – 28 год. Визначте час, який потрібний для виробництва перших 5 одиниць, одиниць продукції з 20 по 25.

Розв'язання

Час для виробництва 5 одиниць продукції: $28 \times 4,339$ (див. Додаток А) = 121,49 год.

Загальний час для виробництва одиниць продукції з 20-ї по 25-ту можна визначити вирахуванням: заг. час для 25 од. – заг. час для 19-ти од.

Таблиця 1

Розрахунок часу виробництва

Загальний час для 25 од.	$28 \times (17,713)$	=	495,96
Загальний час для 19 од.	$28 \times (13,974)$	=	391,27
Загальний час для одиниць продукції з 20 по 25	(загальний час для 25 од. – загальний час для 19 од.)		$495,96 - 391,27 = 104,69$

Задача 33

Тема: Концепція кривих зростання продуктивності (криві навчання)

Чи використовувалась крива навчання під час будівництва підводних човнів, якщо власник компанії Х має контракт на 11 човнів, 4 з яких вже виготовлені. Після виробництва 4-х перших човнів, операційний менеджер перевів багатьох працівників на виробництво торпед. На будівництві першого човна працювало 225 працівників, за 40-годинного тижня, на будівництво 2-го – на 45 працівників менше, а для виробництва останнього човна, менеджер планує залучити лише 100 працівників.

Розв'язання

Виробництво 2-го човна потребувало 180 працівників: $225 - 45 = 180$ працівників.

Крива навчання складе: $225/180 = 0,8$, тобто 80%.

За таблицею «Криві навчання: значення на розрахункову одиницю»: для 11-ї одиниці – за 80% кривої – значення відсутнє, тоді визначимо його за допомогою інтерполяції значень для 10-ї та 12-ї одиниць, тобто отримаємо значення – $(0,4765 + 0,4493)/2 = 0,4629$.

Для будівництва 11-го човна потрібно $225 \cdot 0,4629 = 104,15$ працівників.

Менеджер помилився на 4 працівники.

Задача 34

*Тема: Концепція кривих зростання продуктивності
(криві навчання)*

Менеджер по контрактах компанії X займається питанням встановлення ціни майбутнього урядового контракту. При зборі даних по виробництву перших трьох одиниць продукції, які компанія виробила відповідно до контракту менеджер виявив, що на виробництво першого виробу витрачено 2000 робочих год., на виробництво другого – 1800 робочих годин, третього – 1692 год.

Скільки робочого часу має запланувати менеджер на виробництво ще трьох виробів?
Відповідь: 4710 год.

Задача 35

*Тема: Концепція кривих зростання продуктивності
(криві навчання)*

Потенційний крупний клієнт запропонував за субпідрядом роботу по збору виробів, яка буде вигідною в тому випадку, якщо Ви зможете зібрати виріб з середнім часом меншим ніж 20 год. Контракт передбачає збір 1000 виробів.

Ви провели тестування, в результаті якого перший виріб було зібрано за 50 год., другий – за 40 год.

Скільки часу займе збір третього виробу?

Чи укладете Ви контракт? Поясніть відповідь.

Відповідь: на третій виріб необхідно 35,1 год. У середньому на один виріб потрібно 7,9 год., на такий контракт слід погодитись.

Задача 36

Тема: Прогнозування

Попит на електровелосипеди за останні 7 років у торговому центрі поданий у табл. 1. Потрібно визначити за допомогою тренду прогноз на 2020 рік.

Таблиця 1

Динаміка попиту на електровелосипеди у торговому центрі

Роки	Кількість реалізованих електровелосипедів
2013	74
2014	79
2015	80
2016	90
2017	105
2018	142
2019	152

Розв'язання

Рівняння тренду: $Y = a + bx$,

де Y – розрахункове значення передбачуваної змінної (залежної змінної);

a – відрізок, що відсікається прямою на координатній осі Y ;

b – коефіцієнт нахилу прямої (коефіцієнт зміни значення y по відношенню до зміни значення x);

x – незалежна змінна (у даному випадку час).

Статистично, маючи рівняння, можна знайти значення a і b :

$$a = \bar{y} - b\bar{x},$$

$$b = \frac{\sum xy - n\bar{x}\bar{y}}{\sum x^2 - n\bar{x}^2},$$

де \bar{x} – середнє значення x ;

\bar{y} – середнє значення y ;

n – кількість точок даних.

Побудуємо таблицю для проведення розрахунків.

Таблиця 2

Таблиця даних

Роки	Попит на електровелосипеди, y	Період часу, x	x ²	xy
2013	74	1	1	74
2014	79	2	4	158
2015	80	3	9	240
2016	90	4	16	360
2017	105	5	25	525
2018	142	6	36	852
2019	152	7	49	1064
	Σy = 722	Σx = 28	Σx ² = 140	Σxy = 3273

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{28}{7} = 4; \quad \bar{y} = \frac{\sum y}{n} = \frac{722}{7} = 103,14;$$

$$b = \frac{\sum xy - n\bar{x}\bar{y}}{\sum x^2 - n\bar{x}^2} = \frac{3273 - 7 \cdot 4 \cdot 103,14}{140 - 7 \cdot 16} = \frac{385,08}{28} = 13,75$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x} = 103,14 - 13,75 \cdot 4 = 48,14.$$

Рівняння тренду: $y = 48,14 + 13,75 \cdot x$.

На 2020 рік (для 8 року) прогноз попиту складатиме: $y = 48,14 + 13,75 \cdot 8 = 158,14$.

Задача 37

Тема: Прогнозування

Організація займається задачею складів в оренду. Потрібно визначити залежність кількості зданих складів від розміщених рекламних оголошень на місцевому телебаченні при наступних даних (табл. 1).

Таблиця 1

Реклама, x	Задача складів, y	x ²	xy	x ²
15	6	225	90	36
9	4	81	36	16
40	16	1600	640	256
20	6	400	120	36
25	13	625	325	169
25	9	625	225	81
15	10	225	150	100
35	16	1225	560	256
Σx = 184	Σy = 80	Σx ² = 5006	Σxy = 2146	Σy ² = 950

Розв'язання

$$\bar{x} = \frac{184}{8} = 23; \quad \bar{y} = \frac{80}{8} = 10; \quad b = \frac{\sum xy - n\bar{x}\bar{y}}{\sum x^2 - n\bar{x}^2} = \frac{2146 - 8 \cdot 23 \cdot 10}{5006 - 8 \cdot 23^2} = 0,395$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x} = 10 - 0,395 \cdot 23 = 0,91, \quad y = 0,91 + 0,395 \cdot x.$$

Отже, якщо на місяць буде 30 оголошень, то прогнозований попит на склади становитиме: $0,91 + 0,395 \cdot 30 = 13$ складів.

Для визначення точності регресійних оцінок визначається **стандартна помилка прогнозу (стандартне відхилення рівняння регресії)**:

$$S_{y,x} = \sqrt{\frac{\sum y^2 - a\sum y - b\sum xy}{n-2}} = \sqrt{\frac{950 - 0,91 \cdot 80 - 0,395 \cdot 2146}{8-2}} = 2,2, .$$

Розрахуємо *коефіцієнт кореляції*.

Кореляція вимірює ступінь і напрям зв'язку між двома змінними.

Кореляцію між двома змінними можна розрахувати так:

$$r = \frac{n\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \cdot \sqrt{n(\sum y^2) - (\sum y)^2}} = \frac{8 \cdot 2146 - 184 \cdot 80}{\sqrt{(8 \cdot 5006 - 184^2)(8 \cdot 950 - 80^2)}} = 0,9$$

Отже, існує тісний зв'язок між задачею складів і рекламою на телебаченні.

Значення кореляції може знаходитися в діапазоні від -1,0 до +1,0. Кореляція +1,0 показує, що зміна однієї змінної завжди відповідає зміні іншої. Кореляція -1,0 показує, що збільшення однієї змінної відповідає зменшенню іншої. Кореляція близька до нуля, вказує на малий лінійний зв'язок між двома змінними.

Задача 38

Тема: Прогнозування

У таблиці наведено динаміку попиту на продукцію X (табл. 1).

Таблиця 1

Період	Попит на продукцію X
1	60
2	65
3	55
4	58
5	64

Підготуйте прогноз використовуючи такі підходи:

1. наївний підхід.
2. ковзне середнє значення за три періоди.
3. середньозважене значення з коефіцієнтами 0,5 (саме пізнє), 0,3 і 0,2.
4. експоненційне згладжування з константою 0,40.

Розв'язання

1. **Наївний прогноз** – прогноз на даний період рівний фактичному значенню попереднього періоду. Саме останнє значення ряду стає наступним прогнозом.

2. **Ковзне середнє значення (просте ковзне середнє)** – метод, який бере середнє від декількох самих останніх показників; значення середнього поновлюється по мірі надходження нових даних.

Формула розрахунку простого ковзного середнього:

$$F_t = \frac{A_{t-1} + A_{t-2} + A_{t-3} + \dots + A_{t-n}}{n},$$

де, F_t – прогноз на майбутній період;

n – кількість періодів у ковзному середньому значенні;

A_{t-1} – фактичне значення у минулому періоді;

A_{t-2} , A_{t-3} A_{t-n} – фактичні значення два періоди назад, три періоди назад і т. д. до n періодів назад.

$$F_t = (55 + 58 + 64) / 3 = 59.$$

3. **Зважене ковзне середнє** – елементам бази даних присвоюється вага, при умові, що сума усіх ваг дорівнює одиниці.

Більший коефіцієнт значимості присвоюється самим пізнім показникам часового ряду.

$$F_t = w_1 A_{t-1} + w_2 A_{t-2} + \dots + w_n A_{t-n},$$

w_1 – значення ваги, яке присвоюється минулому періоду (t-1);

w_2 – значення ваги, яке присвоюється минулому періоду (t-2);

w_n – значення ваги, яке присвоюється минулому періоду (t-n);

n – загальна кількість періодів у прогнозі.

Схема присвоєння ваги може бути довільною, наприклад, деякі періоди можна ігнорувати, більш старі періоди можуть мати більшу вагу, однак сума усіх ваг має дорівнювати одиниці: $\sum_{i=1}^n w_i = 1$.

$$F = 0,5(64) + 0,30(58) + 0,20(55) = 60,4;$$

Розподіл значень ваг слід враховувати, коли мають місце сезонні коливання. Так, обсягу продаж прохолодних напоїв у липні слід присвоювати більшу вагу ніж у жовтні.

4. **Експоненційне згладжування** – кожний прогноз базується на попередньому прогнозі плюс процент різниці між цим прогнозом і фактичним значенням ряду в цій точці.

Наступний прогноз = попередній прогноз + α (фактичний – попередній прогноз),

де α – процент, а (фактичний – попередній прогноз) являє собою помилку прогнозу.

$$F_t = F_{t-1} + \alpha(A_{t-1} - F_{t-1}),$$

де F_t – експоненційно згладжений прогноз для періоду t (новий прогноз);

F_{t-1} – експоненційно згладжений прогноз для періоду $t-1$;

α – згладжуюча константа $0 \leq \alpha \leq 1$;

A_{t-1} – фактичний попит чи продажі для періоду $t-1$.

Константа згладжування α , являє собою процент від помилки прогнозу. Кожний новий прогноз дорівнює попередньому прогнозу плюс процент від попередньої помилки.

Таблиця 2

Результати розрахунку прогнозу

період	кількість скарг	прогноз	розрахунки
1	60		
2	65	60	
3	55	62	$60 + 0,4(65-60) = 62$
4	58	59,2	$62 + 0,4(55-62) = 59,2$
5	64	58,72	$59,2 + 0,4(58-59,2) = 58,72$
6		60,83	$58,72 + 0,4(64-58,72) = 60,83$

Задача 39

Тема: Прогнозування

На основі наведених в таблиці 1 даних стосовно попиту на продукцію підприємства розрахуйте рівняння лінійної тенденції методом найменших квадратів і побудуйте графік (попит і тренд).

Використайте рівняння для прогнозування попиту на продукцію підприємства в січні наступного року.

Таблиця 1

Попит на продукцію підприємства

Місяць	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень
Попит на продукцію	34	52	36	52	44	48	40	56	43	64	52	65

Задача 40

Тема: Прогнозування

Обсяги реалізації калькуляторів виробництва однієї каліфорнійської компанії за останні 10 тижнів наведені у таблиці 1.

Відобразіть дані таблиці графічно і візуально оцініть лінійність характеру тенденції.

Визначте рівняння лінії тенденції і спрогнозуйте обсяги реалізації протягом двох наступних тижнів – 11-го і 12-го.

Обсяги реалізації калькуляторів

Тижні	Обсяги реалізації
1	700
2	724
3	720
4	728
5	740
6	742
7	758
8	750
9	770
10	775

Відповідь: $b = 7,51$, $a = 699,4$. $Y_{11} = 782,01$; $Y_{12} = 789,51$.

Задача 41

Тема: Прогнозування

Виробник меблів хоче спрогнозувати поквартальний попит на певну модель двохмісного крісла для періодів 15 і 16, які є другим і третім кварталами поточного року. Ряд включає тенденцію і сезонність.

Тенденція попиту прогнозується, використовуючи рівняння: $Y_t = 124 + 7,5t$.

Показники кварталів: $Q_1 = 1,2$, $Q_2 = 1,1$, $Q_3 = 0,75$, $Q_4 = 0,95$.

Використайте дану інформацію, щоб спрогнозувати попит для періодів 15 і 16.

Розв'язання

Показник $Q_1 = 1,2$, означає, що сезонний показник для меблів проданих у першому кварталі склав 1,2 – тобто, обсяги реалізації протягом кварталу були на 20% вищими середньо квартального рівня. $Y_{15} = 124 + (15) = 235,5$, $Y_{16} = 124 + (16) = 244,0$.

Перемноживши значення тенденції на показник відповідного кварталу, отримаємо прогноз, який включає і тенденцію, і сезонність.

При умові, що $t = 15$ – це другий квартал і $t = 16$ – це третій квартал, прогнози будуть наступними: період 15 = $236,5(1,10) = 260,15$; період 16 = $244,0(0,75) = 183,0$.

Задача 42

Тема: Прогнозування

За минулі роки компанія продавала товар X в середньому по 1000 одиниць щорічно. В середньому 200 одиниць продавалось весною, 350 – літом, 300 – осінню, 150 – зимою.

Розрахуйте сезонний прогноз на наступний рік при очікуваному попиті у 1100 одиниць.

Розв'язання

Сезонний індекс – це відношення кількості товару, проданого в кожному сезоні до середньої за рік сезонної кількості.

Таблиця 1

Пора року	Минулі продажі	Сезонний рівень продаж за кожний сезон (1000/4)	Сезонний індекс	Очікуваний попит на наступний рік	Середній рівень продаж за кожний сезон (1100/4)	сезонний індекс	Сезонний прогноз на наступний рік
Весна	200	250	$200/250=0,8$		$275 \times$	0,8	$= 220$
Літо	350	250	$350/250=1,4$		$275 \times$	1,4	$= 385$
Осінь	300	250	$300/250=1,2$		$275 \times$	1,2	$= 330$
Зима	150	250	$150/250=0,6$		$275 \times$	0,6	$= 165$
Сума	1000	1000		1100			

Задача 43

Тема: Сукупне планування

Необхідно розробити 4 виробничих плани (стратегії сукупного планування) для компанії X на наступних 6 місяців. Вихідні дані для розроблення виробничих планів наведено у таблицях 1-3.

Таблиця 1

Місячний попит і кількість робочих днів							
Показники	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Загалом
Попит	1800	1500	1100	900	1100	1600	8000
Кількість робочих днів у місяці	22	19	21	21	22	20	125

Таблиця 2

Система витрат	
Матеріали	100\$ на одиницю продукції
Витрати на зберігання запасів	1,5 \$ на одиницю продукції в місяць
Гранична вартість дефіциту	5 \$ на одиницю продукції в місяць
Гранична вартість субпідряду	20 \$ на одиницю продукції
Вартість найму і навчання	200\$ на одного робочого
Витрати на звільнення	250\$ на одного робочого
Трудоємність (в годинах)	5 годин на одиницю продукції
Оплата праці (8-й роб. день)	4\$ в год.
Оплата понаднормової роботи	6\$ в год.

Таблиця 3

Матеріальні запаси	
Запас на початок першого (стартового) місяця	400 одиниць
Резервний запас	25% місячного попиту

Розв'язання

Тактичний рівень планування операційної діяльності знаходить своє втілення в **сукупному (агрегованому плануванні)**. Воно перетворює загальні стратегічні плани та плани використання виробничих потужностей на *річні плани* виробництва (хоча, залежно від тривалості виробничого циклу, плановий горизонт може коливатися від 6 до 18 місяців). Ці плани є більш детальними порівняно зі стратегічними і враховують чисельність робочої сили, кількість матеріальних запасів, обсяги попиту. У свою чергу, сукупні (агреговані) плани є основою для формування у подальшому ще більш детальніших планів – оперативних.

Сукупне (агреговане) планування являє собою процес формування збалансованої по ресурсах **виробничої програми** підприємства та її розподілу за окремими календарними періодами і за окремими структурними підрозділами операційної системи.

Розрахуємо за наведеними даними виробничі потреби.

Таблиця 4

Виробничі потреби при сукупному плануванні						
Показники	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень
Запас на початок місяця	400	450	375	275	225	275
Прогнозований попит	1800	1500	1100	900	1100	1600
Резервний запас (прогнозований попит $\times 0,25$)	450	375	275	225	275	400
Виробнича потреба (прогнозований попит + резервний запас – запас на початок місяця)	1850	1425	1000	850	1150	1725
Запас на кінець місяця (запас на початок місяця + виробнича потреба – прогнозований попит)	450	375	275	225	275	400

Розрахуємо витрати для 4-ох варіантів плану виробництва за відповідними умовами планування.

Таблиця 5

План 1. – Темп виробництва точно відповідає виробничим потребам, змінюється кількість робочої сили

Показники	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Всього
Виробнича потреба	1850	1425	1000	850	1150	1725	
Необхідне число робочих годин (виробнича потреба × 5 годин/одиницю)	9250	7125	5000	4250	5750	8625	
Число робочих днів у місяці	22	19	21	21	22	20	
Число робочих годин на одного працівника у місяці (місячне число робочих днів × 8 годин у день)	176	152	168	168	176	160	
Необхідне число працівників (необхідне число робочих годин / місячне число робочих годин на одного працівника)	53	47	30	25	33	54	
Число додатково найманих працівників (початкове число працівників рівне необхідному у першому місяці, тобто 53)	0	0	0	0	8	21	
Витрати по найму (кількість додатково найнятих працівників × 200 дол.)	0	0	0	0	1600	4200	5800
Число звільнених працівників	0	6	17	5	0	0	
Витрати на звільнення (число звільнених × 250 дол.)	0	1500	4250	1250	0	0	7000
Пряма оплата праці (необхідне число робочих годин × 4 дол.)	37000	28500	20000	17000	23000	34500	160000
Загальні витрати							172800

План 2. – Постійна кількість робочої сили, варіювання запасів і дефіциту

Показники	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	
Запас на початок місяця	400	8	-276	-32	412	720	
Число робочих днів у місяці	22	19	21	21	22	20	
Доступне число робочих годин (місячне число робочих днів × 8 робочих годин у день × 40 працівників')	7040	6080	6720	6720	7040	6400	
Фактичний обсяг виробництва (доступне число робочих годин / 5 годин на виробництво одиниці продукції)	1408	1216	1344	1344	1408	1280	
Прогнозований попит	1800	1500	1100	900	1100	1600	
Запас на кінець місяця (запас на початок місяця + фактичний обсяг виробництва – прогнозований попит)	8	-276	-32	412	720	400	
Вартість дефіциту (кількість одиниць дефіциту × 5 дол.)	0	1380	160	0	0	0	1540
Резервний запас	450	375	275	225	275	400	
Надлишок продукції (запас на кінець місяця – резервний запас. З'являється лише при позитивній різниці)	0	0	0	187	445	0	
Витрати на зберігання запасів (надлишок продукції × 1,5 дол.)	0	0	0	281	668	0	949
Пряма оплата праці (доступне число робочих годин × 4 дол.)	28160	24320	26880	26880	28160	25600	160000
Загальні витрати							162489
<i>'(Загальні виробничі потреби за весь період – 6 місяців × 5 годин/одиницю)/(сума робочих днів × 8 робочих годин в день) – (8000×5)/(125×8) = 40</i>							

План 3. – Постійна мінімально необхідна чисельність працівників, субпідряд

Показники	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	
Виробнича потреба	1850	1425	1000	850	1150	1725	
Число робочих днів у місяці	22	19	21	21	22	20	
Доступне число робочих годин (місячне число робочих днів × 8 робочих годин у день × 25 працівників')	4400	3800	4200	4200	4400	4000	
Фактичний обсяг виробництва (доступне число робочих годин / 5 годин на виробництво одиниці продукції)	880	760	840	840	880	800	
Кількість виробів вироблених за субпідрядом (виробнича потреба – фактичний обсяг виробництва)	970	665	160	10	270	925	
Вартість субпідряду (кількість виробів вироблених субпідрядником × 20 дол.)	19400	13300	3200	200	5400	18500	60000
Пряма оплата праці (доступне число робочих годин × 4 дол.)	17600	15200	16800	16800	17600	16000	100000
Загальні витрати							160000
<i>'За мінімальною виробничою потребою, – у даному прикладі вона у квітні. Необхідна кількість працівників на квітень: $(850 \times 5) / (21 \times 8) = 25$</i>							

Субпідряд – договір з певною організацією на часткове виконання нею якихось робіт, який укладає основний підрядник.

Підрядник має право, якщо інше не встановлено договором, залучити до виконання роботи інших осіб (субпідрядників), залишаючись відповідальним перед замовником за результат їхньої роботи. У цьому разі підрядник виступає перед замовником як генеральний підрядник, а перед субпідрядником – як замовник.

Генеральний підрядник відповідає перед субпідрядником за невиконання або неналежне виконання замовником своїх обов'язків за договором підряду, а перед замовником – за порушення субпідрядником свого обов'язку.

Замовник і субпідрядник не мають права пред'являти один одному вимоги, пов'язані з порушенням договорів, укладених кожним з них з генеральним підрядником, якщо інше не встановлено договором або законом.

План 4. – Постійна чисельність робочої сили, наднормові роботи

Показники	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	
Початковий запас	400	0	0	177	554	729	
Число робочих днів у місяці	22	19	21	21	22	20	
Доступне число робочих годин (місячне число робочих днів × 8 робочих годин × 38 працівників')	6688	5776	6384	6384	6688	6080	
Обсяг виробництва за доступне число робочих годин (доступне число робочих годин / 5 годин)	1338	1155	1277	1277	1338	1216	
Прогнозований попит (табл. 4)	1800	1500	1100	900	1100	1600	
Дефіцит виробництва при відсутності наднормової роботи (запас на початок місяця + обсяг виробництва за доступне число робочих годин – прогнозований попит)	-62	-345	177	554	792	408	
Випуск продукції у наднормовий час	62	345	0	0	0	0	
Оплата наднормової роботи (випуск продукції у понаднормовий час × 5 годин за одиницю × 6 дол. год.)	1860	10350	0	0	0	0	12210
Резервний запас	450	375	275	225	275	400	
Надлишок продукції (дефіцит виробництва при відсутності понаднормової роботи – резервний запас. З'являється при позитивній різниці)	0	0	0	329	517	8	
Витрати на зберігання запасів (надлишок продукції × 1,5 дол.)	0	0	0	494	776	12	1282
Пряма оплата праці (доступне число робочих годин × 4 дол.)	26752	23104	25536	25536	26752	24320	152000
Загальні витрати							165429
<i>'Число працівників визначено методом спроб та помилок</i>							

Порівняння чотирьох варіантів плану

Стаття витрат	План 1. Темп виробництва точно відповідає виробничим потребам, змінюється кількість робочої сили	План 2. Постійна кількість робочої сили, варіювання запасів і дефіциту	План 3. Постійна мінімально необхідна чисельність працівників, субпідряд	План 4. Постійна чисельність робочої сили, наднормові роботи
Витрати по найму	5800	0	0	0
Витрати на звільнення	7000	0	0	0
Витрати на зберігання надлишкових запасів	0	949	0	1282
Вартість дефіциту	0	1540	0	0
Вартість субпідряду	0	0	60000	0
Оплата наднормової роботи	0	0	0	12210
Пряма оплата праці	160000	160000	100000	152000
Загальні витрати	172800	162489	160000	165492

Задача 44

Тема: Планування матеріальних потреб виробництва

Використовуючи дані наведені на рисунку визначте кількість елементів В,С,Д,Е,Ф необхідних для збору одного виробу Х, а також кількість даних елементів, які необхідно буде для збору 200 виробів Х.

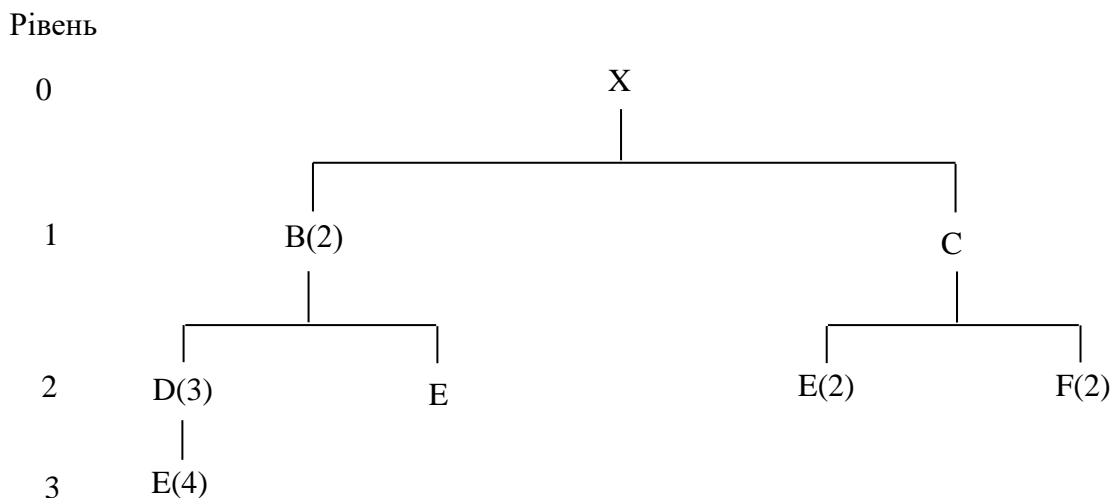


Рис. 1. Дерево структури кінцевого виробу Х

Розрахунок кількості елементів кінцевого виробу X

Елемент		Кількість
B	2B для X	2
D	3D для B × 2B для X	6
E	4E для D × 3D для B × 2B для X	24
E	1E для B × 2B для X	2
C	1C для X	1
E	2E для C × 1C для X	2
F	2F для C × 1C для X	2

Для збору 200 одиниць виробу X, кількість кожного з компонентів слід помножити на 200. Наприклад, має бути $200(2) = 400B$, $200(6) = 1200D$, $200(28) = 5600E$.

Задача 45

Тема: Планування матеріальних потреб виробництва

Підприємство, яке спеціалізується на виробництві деревинних вікон отримало два замовлення на виробництво віконниць: одне на 100 шт., інше на 150 шт. Замовлення на 100 штук має бути виконане на початок 4 тижня поточного графіку, а замовлення на 150 шт. – на початок 8 тижня.

Кожна віконниця складається з 4-х збірних деревинних секцій і двох рам. Дерев'яні секції виробляються на підприємстві, їх виробництво займає один тиждень. Рами, замовляються, і час їх доставки – 2 тижні. Збір віконниць потребує 1 тижня.

У перший тиждень (тобто на початок тижня) надходження за графіком складають 70 дерев'яних секцій.

Визначте розмір і часові інтервали замовлень-релізів, необхідних для задоволення потреб по відвантаженню готової продукції, якщо мають місце поставки партіями розміром 320 одиниць для рам та 70 одиниць для дерев'яних секцій.

Розв'язання

MRP-система (Material Requirements Planning – планування потреб в матеріалах) – система планування матеріальних потреб, одна з найбільш популярних у світі логістичних концепцій, на основі якої розроблено і функціонує велика кількість мікрологістичних систем.

Відповідно до даної системи – матеріали, комплектуючі вироби та складальні елементи виробу мають надходити до виробництва у заплановані терміни з тим, щоб забезпечити створення кінцевого продукту без будь-яких затримок. Система ґрунтується на використанні «штотвального» підходу до управління потоком робіт – деталі та напівфабрикати подаються на наступну технологічну операцію відповідно до жорсткого виробничого графіку. Система реалізується завдяки комп'ютерній програмі, що дає змогу регулювати постачання комплектуючих виробів у виробничий процес, контролюючи при цьому запаси на складі та перебіг виробництва.

MRP-система застосовується при роботі з матеріалами, компонентами, напівфабрикатами та їх частинами, попит на які залежить від попиту на специфічну готову продукцію, тобто попит на вихідні матеріальні ресурси дуже залежить від попиту споживачів на кінцеву продукцію. Також MRP-система може працювати з широкою номенклатурою матеріальних ресурсів.

Система MRP була розроблена в США в середині 1950-х років, однак широке поширення набула лише з розвитком обчислювальної техніки в 1970-і роки. Мікрологістичні системи, подібні MRP, розроблялися приблизно в ці ж роки і в СРСР, але спочатку застосовувалися в військово-промисловому комплексі.

Поява більш розвиненої концепції MRP II і розвиток програм класу ERP, зниження їх вартості, призвело до того, що програмні продукти класу MRP можна зустріти дуже рідко, як правило, в складі застарілих інформаційних систем підприємств.

Відповідно до умови задачі, побудуємо MRP-графік, – умова: поставки партіями.

Номер тижня	1	2	3	4	5	6	7	8
Кількість				100				150
<i>Віконниці, термін поставки 2 тиждень</i>								
Загальна потреба				100				150
Надходження за графіком								
Наявні запаси								
Чиста потреба				100				150
Заплановані надходження				100				150
Замовлення-реліз			100				150	
<i>Рами, термін поставки 2 тижні</i>								
Загальна потреба			200				300	
Надходження за графіком								
Наявні запаси				120	120	120	120	140
Чиста потреба			200				180	
Заплановані надходження			320				320	
Замовлення-реліз	320				320			
<i>Дерев'яні секції, термін поставки 1 тиждень</i>								
Загальна потреба			400				600	
Надходження за графіком	70							
Наявні запаси	70	70	70	20	20	20	20	50
Чиста потреба			330				580	
Заплановані надходження			350				630	
Замовлення-реліз		350				630		

Задача 46

Тема: Планування матеріальних потреб виробництва

Підприємство, яке спеціалізується на виробництві деревинних вікон отримало два замовлення на виробництво віконниць: одне на 100 шт., інше на 150 шт. Замовлення на 100 штук має бути виконане на початок 4 тижня поточного графіку, а замовлення на 150 шт. – на початок 8 тижня.

Кожна віконниця складається з 4-х збірних деревинних секцій і двох рам. Дерев'яні секції виробляються на підприємстві, їх виробництво займає один тиждень. Рами, замовляються, і час їх доставки – 2 тижні. Збір віконниць потребує 1 тижня.

У перший тиждень (тобто на початок тижня) надходження по графіку складає 70 дерев'яних секцій. Визначте розмір і часові інтервали замовлень-релізів, необхідних для задоволення потреб по відвантаженню готової продукції, якщо має місце безперервна організація поставок (тобто розмір замовлення еквівалентний чистій виробничій потребі).

Розв'язання

Побудуємо MRP-графік, – при безперервному виді поставок

Номер тижня	1	2	3	4	5	6	7	8
Кількість				100				150
<i>Виконниці, термін поставки 1 тиждень</i>				↓				↓
Загальна потреба				100				150
Надходження за графіком								
Наявні запаси								
Чиста потреба				100				150
Заплановані надходження				100				150
Замовлення-реліз			100				150	
<i>Рами, термін поставки 2 тижні</i>				↓			↓	
Загальна потреба			200				300	
Надходження за графіком								
Наявні запаси								
Чиста потреба			200				300	
Заплановані надходження			200				300	
Замовлення-реліз	200					300		
<i>Дерев'яні секції, термін поставки 1 тиждень</i>				↓			↓	
Загальна потреба			400				600	
Надходження за графіком	70							
Наявні запаси	70	70	70					
Чиста потреба			330				600	
Заплановані надходження			330				600	
Замовлення-реліз		330				600		

Задача 47

Тема: Планування матеріальних потреб виробництва

Виріб X виробляється з двох вузлів Y і трьох вузлів Z. Y складається з однієї деталі A і двох деталей B. Z складається з двох деталей A і чотирьох деталей C.

Час виконання замовлення по виробу X становить один тиждень, Y – два тижні, Z – три тижні, A – два тижні, B – один тиждень і C – три тижні.

1. Побудуйте дерево структури виробу.

2. Розробіть MRP-графік, який показує коли і в яких обсягах необхідно замовляти кожний з перерахованих елементів при умові, що на 10-му тижні необхідно 100 виробів X.

Розв'язання

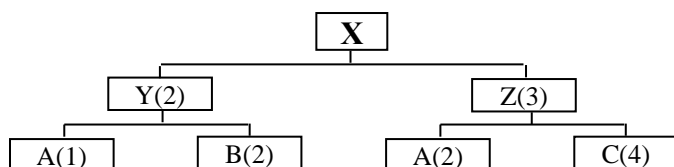


Рис. 1. Дерево структури виробу X

MRP-графік

Кількість елементів	Елементи	Час виконання замовлення, LT	тижні								
			3	4	5	6	7	8	9	10	
1	X	LT = 1								100	100
2	Y	LT = 2						200		200	
3	Z	LT = 3				300				300	
3	A	LT = 2		600	200	600	200				
2	B	LT = 1				400	400				
4	C	LT = 3	1200			1200					

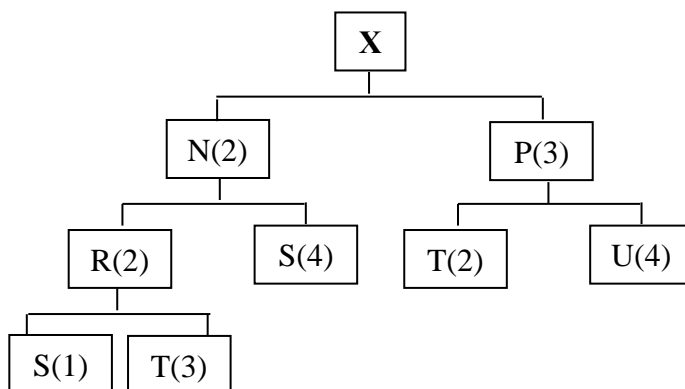
Задача 48

Тема: Планування матеріальних потреб виробництва

Продукт М виробляється з двох вузлів N і трьох вузлів P. N складається з двох вузлів R і чотирьох деталей S. R складається з однієї деталі S і трьох деталей T. P складається з двох деталей T і чотирьох деталей U.

- Складіть дерево структури продукту.
- Якщо виникне потреба у 100 одиницях продукту М, то скільки необхідно буде кожного з перерахованих вище елементів.
- Складіть переліки елементів продукту в однорівневому форматі і в форматі з відступами.

Розв'язання



$$\begin{aligned}
 M &= 100, S = 800 + 400 = 1200 \\
 N &= 200, T = 600 + 1200 = 1800 \\
 P &= 300, U = 1200 \\
 R &= 400
 \end{aligned}$$

Таблиця 1

Переліки елементів продукту в однорівневому форматі і в форматі з відступами

Перелік елементів в однорівневому форматі		Перелік елементів у форматі з відступами			
M		M			
	N(2)		N(2)		
	P(3)			R(2)	
N					S(1)
	R(2)				T(3)
	S(4)			S(4)	
R			P(3)		
	S(1)			T(2)	
	T(3)			U(4)	
P					
	T(2)				
	U(4)				

Задача 49

Тема: Визначення розміру партій в MRP-системах

Визначити розміри партій в MRP-системах за даними табл. 1, використовуючи такі методи метод «Партія за партією» (Lot-For-Lot – L4L), метод економічного розміру замовлення (Economic Order Quantity – EOQ), метод найменших загальних витрат (Least Total Cost – LTC), метод найменших питомих витрат (Least Unit Cost – LUC).

Таблиця 1

Вихідні дані для визначення розмірів партій в MRP-системах

Граничні чисті потреби							
тижні							
1	2	3	4	5	6	7	8
50	60	70	60	95	75	60	55
Вартість одного виробу							10 дол.
Витрати на пускові роботи і розміщення замовлення							47 дол.
Витрати на зберігання запасу (за тиждень) – 0,5% від ціни							

Розв'язання

Метод «Партія за партією» (Lot-For-Lot – L4L)

Метод «Партія за партією» (Lot-For-Lot – L4L) є найбільш поширеним методом. Йому характерні наступні особливості:

- забезпечує точну відповідність запланованих замовлень чистим потребам;
- визначає точні потреби на кожний тиждень (жоден виріб не переходить на наступні періоди);
- мінімізує витрати на зберігання;
- ураховує витрати на пускові роботи та обмеження потужності.

Сама логіка методу передбачає точну відповідність обсягів виробництва (стовпець 3) і кількості у якій є потреб (стовпець 2), в кінці тижня (стовпець 4) не має бути жодних запасів і витрати на зберігання запасів (стовпець 5) дорівнюють нулю.

Разом з тим, метод потребує витрат на пускові роботи (стовпець 6), які пов'язані з тим, що протягом тижня робочим центром виробляються різні вироби і для кожного необхідним є переналагодження обладнання.

Таблиця 2

Результати розрахунків за методом «Партія за партією» (Lot-For-Lot – L4L)

Тиждень	Чиста потреба	Обсяг виробництва	Залишок	Витрати на зберігання, дол.	Витрати на наладку, дол.	Загальні витрати, дол.
1	50	50	0	0	47	47
2	60	60	0	0	47	94
3	70	70	0	0	47	141
4	60	60	0	0	47	188
5	95	95	0	0	47	235
6	75	75	0	0	47	282
7	60	60	0	0	47	329
8	55	55	0	0	47	376

Метод економічного розміру замовлення (Economic Order Quantity – EOQ)

Модель EOQ мінімізує витрати на пускові (налагоджувальні) роботи і витрати на зберігання. Вона використовує оцінку загальної річної потреби, витрати на пускові роботи або витрати на розміщення замовлення, а також річні витрати на зберігання.

$$\text{Економічний розмір замовлення: } EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}},$$

D – річна потреба;

S – витрати на пускові роботи;

H – річні витрати зберігання одного виробу.

Річна потреба на основі 8 тижнів, – $D = 525/8 \cdot 52 = 3412,5$ виробів

Річні витрати на зберігання виробу, – $H = 0,5\% \cdot 10\$ \cdot 52 \text{ тижні} = 2,6\$/\text{виріб}$

$$\text{Економічний розмір замовлення} - EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 3412,5 \cdot 47}{2,6}} = 351 \text{ виріб.}$$

Таблиця 3

Результати розрахунків за методом економічного розміру замовлення
(Economic Order Quantity – EOQ)

Тиждень	Чиста потреба	Обсяг виробництва	Залишок	Витрати на зберігання, дол.	Витрати на наладку, дол.	Загальні витрати, до.
1	50	351	301	15,05	47	62,05
2	60	0	241	12,05	0	74,10
3	70	0	171	8,55	0	82,65
4	60	0	111	5,55	0	88,20
5	95	0	16	0,8	0	89
6	75	351	292	14,6	47	150,6
7	60	0	232	11,6	0	162,2
8	55	0	177	8,85	0	171,05

Метод найменших загальних витрат (Least Total Cost – LTC)

Метод найменших загальних витрат (Least Total Cost – LTC) – багатокроковий метод при якому розмір партії визначається за результатами порівняння витрат на зберігання і витрат на пускові роботи (або витрат на розміщення замовлення) при різних розмірах партії, а потім вибирається партія для якої ці витрати приблизно однакові.

Таблиця 4

Розрахунки за методом найменших загальних витрат
(Least Total Cost – LTC)

Тиждень	Кількість (потреба)	Витрати на зберігання, дол.	Витрати на наладку, дол.	Загальні витрати, дол.	
1	50	0	47	47	
1-2	110	3	47	50	
1-3	180	10	47	57	
1-4	240	19	47	66	
1-5	335	38	47	85	Загальні витрати при найменшій різниці на зберігання і наладку
	410	56,75	47	103,75	
1-7	470	74,75	47	121,75	
1-8	525	94	47	141	
6	75	0	47	47	
6-7	135	3	47	50	
6-8	190	8,5	47	55,5	Загальні витрати при найменшій різниці витрат на зберігання і наладку

У першій таблиці наведено результати розрахунку розміру першої партії за найменшими загальними витратами.

Процедура розрахунку розмірів партії зводиться до співставлення витрат на наладку і витрат на зберігання при різних кількостях тижнів, які перекриваються розміром партії. Так, порівнюються витрати на виробництво протягом першого тижня для задоволення потреб першого тижня; виробництво протягом першого тижня для задоволення потреб 1-го і 2-го тижня і т. д. Правильним вибором буде розмір партії для якого витрати на наладку і на зберігання приблизно однакові.

За результатами розрахунків, оптимальний розмір партії дорівнює 335, оскільки витрати на зберігання – 38 дол. і витрати на наладку – 47 дол., виявляються ближчими ніж 56,75 дол. і 47 дол. (9 дол. проти 9,75 дол.). Даний розмір партії відповідає потребам тижнів з 1-го по 5-ий.

Прийнявши рішення на 1-му тижні розмістити замовлення, яке забезпечує потреби перших п'яти тижнів, на 6-му тижні необхідно знову визначити, скільки тижнів у майбутньому можна буде забезпечити черговою партією.

Таблиця 5

Результати розрахунків за методом найменших загальних витрат
(Least Total Cost – LTC)

Тиждень	Чиста потреба	Обсяг виробництва	Залишок	Витрати на зберігання, дол.	Витрати на наладку, дол.	Загальні витрати, дол.
1	50	335	285	14,25	47	61,25
2	60		225	11,25		72,5
3	70		155	7,75		80,25
4	60		95	4,75		85
5	95		0	0		85
6	75	190	115	5,75	47	137,75
7	60		55	2,75		140,5
8	55		0	0		140,5

Метод найменших питомих витрат (Least Unit Cost – LUC)

Метод найменших питомих витрат (Least Unit Cost – LUC) – багатокроковий метод визначення розміру партії, при якому сумарні витрати, які визначаються за періодами аналогічно методу найменших загальних витрат, ділять на загальне число виробів за досліджувану кількість періодів. Отримана величина являє собою питоми витрати, за мінімумом яких визначається розмір партії.

Таблиця 6

Розрахунки за методом найменших питомих витрат
(Least Unit Cost – LUC)

Тиждень	Кількість (потреба)	Витрати на зберігання, дол.	Витрати на наладку, дол.	Загальні витрати, дол.	Питоми витрати, дол.	
1	50	0	47	47	0,94	
1-2	110	3	47	50	0,4545	
1-3	180	10	47	57	0,3167	
1-4	240	19	47	66	0,2750	
1-5	335	38	47	85	0,2537	
1-6	410	56,75	47	103,75	0,253	Найменші питоми витрати
1-7	470	74,75	47	121,75	0,259	
1-8	525	94	47	141	0,2686	
7	60	0	47	47	0,7833	
7-8	115	2,75	47	49,75	0,4326	Найменші питоми витрати

Результати розрахунків за методом найменших питомих витрат
(Least Unit Cost – LUC)

Тиждень	Чиста потреба	Обсяг виробництва	Залишок	Витрати на зберігання, дол.	Витрати на наладку, дол.	Загальні витрати, дол.
1	50	410	360	18	47	65
2	60		300	15		80
3	70		230	11,5		91,5
4	60		170	8,5		100
5	95		75	3,75		103,75
6	75		0	0		103,75
7	60	115	55	2,75	47	153,5
8	55		0	0		153,5

Задача 50

Тема: Системи управління товарно-матеріальними запасами при незалежному попиту

Визначити економічний розмір замовлення і точку чергового замовлення при наступних умовах:

Річна потреба $D = 1000$ одиниць;

Середньоденна потреба $d_{av} = 1000/365$;

Витрати на розміщення замовлення $S = 5$ дол. на одне замовлення;

Витрати зберігання $H = 1,25$ дол. на одиницю зберігання в рік;

Період виконання замовлення $L = 5$ днів;

Ціна одного замовлення $C = 12,5$ дол.

Яку кількість одиниць матеріалу необхідно замовити? Якими будуть сумарні річні витрати в цьому випадку (на створення запасів)?

Розв'язання

Оптимальний обсяг замовлення:

$$Q_{opt} = \sqrt{\frac{2DS}{H}} = \sqrt{\frac{2(1000)5}{1,25}} = \sqrt{8000} = 89,4 \text{ виробів.}$$

Точка чергового замовлення:

$$R = d_{av}L = \frac{1000}{365} \times 5 = 13,7 \text{ виробів.}$$

Отримуємо наступну стратегію управління запасами: коли рівень запасів зменшується до 14, необхідно розмістити замовлення на закупівлю 89 виробів.

Сумарні річні витрати в цьому випадку складуть:

$$TC = DC + \frac{D}{Q}S + \frac{Q}{2}H = 1000 \times 12,5 + \frac{1000}{89} \times 5 + \frac{89}{2} \times 1,25 = 12611,8 \text{ дол.}$$

Задача 51

Тема: Системи управління товарно-матеріальними запасами при незалежному попиту

Продукт X – типовий виріб в товарно-матеріальних запасах компанії.

Кінцевий збір даного виробу здійснюється на щоденно працюючій збірній лінії. Один компонент виробу X – X_1 виробляється в іншому підрозділі. Виробляючи компоненти X_1 , даний підрозділ забезпечує продуктивність, яка складає 100 виробів в день. Потреба в компоненті X_1 на збірній лінії – 40 штук на день.

Яким буде оптимальний розмір виробництва партії компонента X_1 за наступних умов:

- щоденна норма споживання $d = 40$ виробів;

- річна потреба $D = 10000$ (40 виробів \times 250 робочих днів);
- денна норма виробництва $p = 100$ виробів;
- витрати на пусконаладжувальні роботи $S = 50$ дол.
- річні витрати зберігання $H = 0,50$ дол. на один виріб.
- вартість одного компонента x_1 складає $C = 7$ дол.
- час випередження замовлення $L = 7$ днів.

Розв'язання

Оптимальний розмір виробництва партії компонентів і точка чергового замовлення розраховується так:

$$Q_{opt} = \sqrt{\frac{2DS}{H} \frac{p}{(p-d)}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 10000 \cdot 50}{1,25} \frac{100}{100-40}} = 1826 \text{ виробів.}$$

$$R = dL = 40 \cdot 7 = 280 \text{ виробів.}$$

Отже, замовлення на 1826 штук компонента X_1 необхідно розташовувати в момент, коли поточний запас зменшується до 280 штук.

Враховуючи те, що норма виробництва компонента X_1 складає 100 виробів у день, виконання даного замовлення потребуватиме 18,26 днів і забезпечить 45,65-денний запас (1826/40). У період, коли компонент X_1 не випускався (27,39 днів), підрозділ може виконувати інші замовлення.

Задача 52

Тема: Системи управління товарно-матеріальними запасами при незалежному попиту

Нехай річна потреба $D = 1000$ одиниць, економічний розмір замовлення $Q = 200$ одиниць, необхідний рівень обслуговування $P = 0,95$, стандартне відхилення потреби протягом періоду виконання замовлення $\delta_L = 25$ одиниць, в році 250 робочих днів, а період виконання замовлення $L = 15$ днів.

Необхідно визначити точку чергового замовлення.

Розв'язання

У нашому прикладі $d_{av} = 1000$ виробів у рік / 250 робочих днів = 4;

$$R = d_{av}L + z\delta_L = 4 \times 15 + z \times 25.$$

Щоб знайти z використаємо формулу: $E(z) = \frac{(1-P)Q}{\delta_L}$ і знайдемо відповідне

значення z . $E(z)$ – очікуваний дефіцит виробів, z – число стандартних відхилень резервного запасу.

$$E(z) = \frac{(1-P)Q}{\delta_L} = \frac{(1-0,95)200}{25} = 0,4.$$

$E(z) = 0,4$, $z = 0$ (за даними таблиці «Залежність очікуваної величини дефіциту виробів у запасі від стандартного відхилення», див. Додаток Б).

$$R = 4 \times 15 + z \times 25 = 60 + 0 + 25 = 60 \text{ одиниць.}$$

Отже, коли поточний запас знижується до 60 одиниць, необхідно замовити ще 200 одиниць.

Розрахуємо потребу у виробках, яка фактично задовольняється протягом року. Це дасть можливість побачити чи дійсно має місце 95% рівень обслуговування.

$E(z)$ – очікуваний дефіцит по кожному замовленню при стандартному відхиленні, рівному 1. Дефіцит по кожному замовленню складає $E(z)\delta_L = 0,4 \times 25 = 10$. Оскільки кожного року розміщується п'ять замовлень (1000/200), це означає дефіцит 50 одиниць. Такий результат підтверджує, що дійсно вдалось забезпечити 95%-ий рівень обслуговування, оскільки з запасу можна отримати 950 одиниць при загальній потребі в 1000 одиниць.

Задача 53

Тема: Системи управління товарно-матеріальними запасами при незалежному попиту

Денний попит на певний продукт є нормально розподіленим із середнім значенням 60 і стандартним відхиленням 7. Джерело постачання є надійним, час виконання замовлення – 6 днів. Вартість розміщення замовлення – 10 дол., річні витрати зберігання – 0,5 дол. на один виріб. Допустимо, що продажі здійснюються протягом всього року. Знайти величину замовлення і точку чергового замовлення, які дозволяють б задовольнити 95%-тну потребу з наявного запасу.

Розв'язання

Необхідно розрахувати величину замовлення Q , а також точку чергового замовлення R .

$$d_{av} = 60; S = 10 \text{ дол.};$$

$$\delta_d = 7; H = 0,5 \text{ дол.};$$

$$D = 60 \times 365; L = 6.$$

Оптимальний обсяг замовлення:

$$Q_{opt.} = \sqrt{\frac{2DS}{H}} = \sqrt{\frac{2 \times 60 \times 365 \times 10}{0,5}} = 936 \text{ виробів.}$$

Щоб розрахувати точку чергового замовлення, необхідно розрахувати кількість виробів, які використовуються в період виконання замовлення і додати резервний запас.

Стандартне відхилення потреби протягом шести днів (період виконання замовлення) розраховується на основі дисперсії за окремими днями. Оскільки потреба для кожного дня є незалежною величиною, то:

$$\delta_L = \sqrt{\sum_{i=1}^L \delta_{d_i}^2} = \sqrt{6 \times 7^2} = 17,2.$$

$$E(z) = \frac{(1-P)Q}{\delta_L}, E(z) = \frac{936(1-0,95)}{17,2} = 2,721.$$

Як слідує з табл. «Залежність очікуваної величини дефіциту виробів у запасі від стандартного відхилення», для інтерполяції $E(z) = 2,721$ отримуємо $z = -2,72$. Точка чергового замовлення:

$$R = d_{av}L + z\delta_L = (60 \times 6) + (-2,72) \times 17,2 = 313,2 \text{ одиниць.}$$

Замовлення на 936 одиниць розміщується кожного разу, коли кількість виробів, які залишаються у запасі, скорочується до 313.

Задача 54

Тема: Системи управління товарно-матеріальними запасами при незалежному попиту

Щоденна потреба у певному виробі складає 10 одиниць, стандартне відхилення – три одиниці. Контрольний період – 30 днів, а період виконання замовлення – 14 днів. Керівництво компанії прийняло рішення створити запас, який забезпечує 98%-не задоволення потреби. На початку даного контрольного періоду в запасі є 150 виробів.

Скільки виробів необхідно замовити?

Розв'язання

Замовити необхідно:

$$q = d_{av}(T+L) + z\delta_{T+L} - I = 10(30+14) + z\delta_{T+L} - 150 \text{ одиниць.}$$

Стандартне відхилення за період $T + L$ дорівнює кореню квадратному з суми дисперсій за кожний день:

$$\delta_{T+L} = \sqrt{\sum_{i=1}^{T+L} \delta_{d_i}^2}.$$

Оскільки кожний день незалежний, а δ_d – постійна величина, то:

$$\delta_{T+L} = \sqrt{(T+L)\delta_d^2} = \sqrt{(30+14)3^2} = 19,9.$$

$$E(z) = \frac{d_{av} T(1-P)}{\delta_{T+L}} = \frac{10 \times 30 \times (1-0,98)}{19,9} = 0,302.$$

З табл. Б.1, додатку Б: «Залежність очікуваної величини дефіциту виробів у запасі від стандартного відхилення» при $E(z) = 0,302$ шляхом інтерполяції отримуємо $z = 0,21$.

Таким чином, кількість виробів, яку необхідно замовити, складе:

$$q = d_{av}(T+L) + z\delta_{T+L} - I = 10(30+14) + 0,21(19,90) - 150 = 294 \text{ одиниці.}$$

Щоб задовольнити 98%-ну потребу у výroбах, необхідно на цей контрольний період замовити 294 вироби.

Задача 55

Тема: Системи управління товарно-матеріальними запасами при незалежному попиту

Вироби, які купуються у постачальника – вартістю 20 дол. кожний, а прогноз потреб на наступний рік дорівнює 1000 штук. Якщо кожне чергове розміщення замовлення на отримання додаткових виробів становить 5 дол., а витрати зберігання одного виробу – 4 дол. в рік, то яку кількість виробів необхідно замовляти кожного разу?

Відповідь: кількість виробів, які необхідно кожного разу замовляти – 50, загальна вартість розміщення замовлення за рік – 100 дол., загальна вартість зберігання запасу виробів за рік – 100 дол.

Задача 56

Тема: Системи управління товарно-матеріальними запасами при незалежному попиту

Денна потреба у виробі становить 120 одиниць, стандартне відхилення – 30 одиниць. Контрольний період дорівнює 14 днів, час виконання замовлення – 6 днів. У момент здійснення контролю в запасі виявляється 130 одиниць. Якщо 99% всієї потреби має задовольнятися за допомогою запасу, то скільки виробів необхідно замовляти.

Відповідь: 2500 виробів.

Задача 57

Тема: Календарне планування. Планування робіт на одному верстаті

Керівник компанії Х, містер Моралес, надає послуги з копіювання друкованих матеріалів для юридичних контор, розміщених в центрі Лос-Анджелеса.

На початку тижня свої замовлення розмістили п'ять клієнтів. Заплановані наступні терміни виконання цих замовлень (табл. 1).

Таблиця 1

Терміни виконання замовлень

Робота (в порядку надходження)	Час виконання (дні)	Дата, до якої має бути виконане замовлення
A	3	5
B	4	6
C	2	7
D	6	9
E	1	2

Усі замовлення потребують використання спеціального кольорового принтера, який є в компанії лише в одному екземплярі.

Менеджер має прийняти рішення про послідовність виконання п'яти замовлень, використовуючи правила FCFS, SOT, Ddate, LCFS, Random, STR.

Критерієм оцінки є мінімальна тривалість потоку.

Крім того, слід визначити: загальну тривалість потоку, середню тривалість однієї роботи в потоці, середнє запізнення.

Розв'язання

1. Правило FCFS (First-Come, First-Served)

Відповідно до **правила FCFS** роботи виконуються у тому порядку, в якому вони надходять у підрозділ.

Таблиця 2

Послідовність розрахунків

Послідовність робіт	Час обробки (дні)	Дата, до якої повинно бути виконане замовлення (дні з початку періоду планування)	Тривалість потоку (дні) (наростаючим підсумком)	Час запізнення (4-3)
A	3	5	$0 + 3 = 3$	$3 - 5 = -2 (0)$
B	4	6	$3 + 4 = 7$	$7 - 6 = 1$
C	2	7	$7 + 2 = 9$	$9 - 7 = 2$
D	6	9	$9 + 6 = 15$	$15 - 9 = 6$
E	1	2	$15 + 1 = 16$	$16 - 2 = 14$

Таблиця 3

Загальна тривалість потоку, середня тривалість роботи в потоці, середнє запізнення

Показник	Розрахунок	Значення, дні
Загальна тривалість потоку	$3 + 7 + 9 + 15 + 16$	50
Середню тривалість однієї роботи в потоці	$50/5$	10
Середнє запізнення	$(0 + 1 + 2 + 6 + 14)/5$	4,6

2. Правило SOT (Shortest Operating Time)

Відповідно до **правила SOT** (за найкоротшим часом виконання), спочатку виконується робота із самим коротким часом виконання, потім серед робіт, що залишилися, знову відшукується й виконується робота із самим коротким часом виконання і т.д.

Таблиця 4

Послідовність розрахунків

Послідовність робіт	Час обробки (дні)	Дата, до якої повинен бити виконане замовлення (дні з початку періоду планування)	Тривалість потоку (дні) (наростаючим підсумком)	Час запізнення (4-3)
E	1	2	$0 + 1 = 1$	$1 - 2 = -1(0)$
C	2	7	$1 + 2 = 3$	$3 - 7 = -4(0)$
A	3	5	$3 + 3 = 6$	$6 - 5 = 1$
B	4	6	$6 + 4 = 10$	$10 - 6 = 4$
D	6	9	$10 + 6 = 16$	$16 - 9 = 7$

Таблиця 5

Загальна тривалість потоку, середня тривалість роботи в потоці, середнє запізнення

Назва показника	Розрахунок	Значення, дні
Загальна тривалість потоку	$1 + 3 + 6 + 10 + 16$	36
Середню тривалість однієї роботи в потоці	$36/5$	7,2
Середнє запізнення	$(0 + 0 + 1 + 4 + 7)/5$	2,4

3. Правило DDATE (Due Date)

Відповідно до **правила DDATE** – за встановленими термінами закінчення, першою виконується робота із самим раннім строком закінчення. Ddate – коли мова йде про всю роботу; OPNDD – коли мова йде про наступну операцію.

Таблиця 6

Послідовність розрахунків

Послідовність робіт	Час обробки (дні)	Дата, до якої повинен бути виконане замовлення	Тривалість потоку (дні)	Час запізнення (4-3)
Е	1	2	$0 + 1 = 1$	$1 - 2 = -1(0)$
А	3	5	$1 + 3 = 4$	$4 - 5 = -1(0)$
В	4	6	$4 + 4 = 8$	$8 - 6 = 2$
С	2	7	$8 + 2 = 10$	$10 - 7 = 3$
Д	6	9	$10 + 6 = 16$	$16 - 9 = 7$

Таблиця 7

Загальна тривалість потоку, середня тривалість роботи в потоці, середнє запізнення

Назва показника	Розрахунок	Значення, дні
Загальна тривалість потоку	$1 + 4 + 8 + 10 + 16$	39
Середню тривалість однієї роботи в потоці	$39/5$	7,8
Середнє запізнення	$(0 + 0 + 2 + 3 + 7)/5$	2,4

4. Правило LCFS (Last-Come, First-Served)

Відповідно до **правила LCFS** – останній увійшов – першим обслужений (правило часте застосовується за замовчуванням), при надходженні чергової роботи, вона розташовується на вершині піраміди. Плановик першою вибирає останню роботу, яка надійшла (з вершини) і ця робота виконується першою.

Таблиця 1

Послідовність розрахунків

Послідовність робіт	Час обробки (дні)	Дата, до якої повинен бути виконане замовлення (дні з початку періоду планування)	Тривалість потоку (дні)	Час запізнення
Е	1	2	$0 + 1 = 1$	$1 - 2 = -1(0)$
Д	6	9	$1 + 6 = 7$	$7 - 9 = -2(0)$
С	2	7	$7 + 2 = 9$	$9 - 7 = 2$
В	4	6	$9 + 4 = 13$	$13 - 6 = 7$
А	3	5	$13 + 3 = 16$	$16 - 5 = 11$

Таблиця 2

Загальна тривалість потоку, середня тривалість роботи в потоці, середнє запізнення

Назва показника	Розрахунок	Значення, дні
Загальна тривалість потоку	$1 + 7 + 9 + 13 + 16$	46
Середню тривалість однієї роботи в потоці	$46/5$	9,2
Середнє запізнення	$(0 + 0 + 2 + 7 + 11)/5$	4

5. Правило Random (довільний вибір)

Відповідно до **правила Random** – вибір здійснюється у довільному або випадковому порядку. Керівники або плановики звичайно вибирають першою ту роботу, виконання якої видається їм доцільнішим в даний час

Таблиця 3

Послідовність розрахунків

Послідовність робіт	Час обробки (дні)	Дата, до якої повинен бути виконане замовлення (дні з початку періоду планування)	Тривалість потоку (дні)	Час запізнення
Д	6	9	$0 + 6 = 6$	$6 - 9 = -3(0)$
С	2	7	$6 + 2 = 8$	$8 - 7 = 1$
А	3	5	$8 + 3 = 11$	$11 - 5 = 6$
Е	1	2	$11 + 1 = 12$	$12 - 2 = 10$
В	4	6	$12 + 4 = 16$	$16 - 6 = 10$

Таблиця 4

Загальна тривалість потоку, середня тривалість роботи в потоці, середнє запізнєння

Назва показника	Розрахунок	Значення, дні
Загальна тривалість потоку	$6 + 8 + 11 + 12 + 16$	53
Середню тривалість однієї роботи в потоці	$53/5$	10,6
Середнє запізнєння	$(0 + 1 + 6 + 10 + 10)/5$	5,4

6. Правило STR (Slack Time Remaining)

Відповідно до *правила STR* – по найменшому запасу часу, що залишається, роботи із самим коротким запасом часу виконуються першими.

Таблиця 5

Послідовність розрахунків

Послідовність робіт	Найменший запас часу, що залишається (4-3)	Час обробки (дні)	Дата, до якої повинен бути виконане замовлення (дні з початку періоду планування)	Тривалість потоку (дні)	Час запізнєння
E	$2 - 1 = 1$	1	2	$0 + 1 = 1$	$1 - 2 = -1(0)$
A	$5 - 3 = 2$	3	5	$1 + 3 = 4$	$4 - 5 = -1(0)$
B	$6 - 4 = 2$	4	6	$4 + 4 = 8$	$8 - 6 = 2$
D	$9 - 6 = 3$	6	9	$8 + 6 = 14$	$14 - 9 = 5$
C	$7 - 2 = 5$	2	7	$14 + 2 = 16$	$16 - 7 = 9$

Таблиця 6

Загальна тривалість потоку, середня тривалість роботи в потоці, середнє запізнєння

Назва показника	Розрахунок	Значення, дні
Загальна тривалість потоку	$1 + 4 + 8 + 14 + 16$	43
Середню тривалість однієї роботи в потоці	$43/5$	8,6
Середнє запізнєння	$(0 + 0 + 2 + 5 + 9)/5$	3,2

Порівняння правил формування пріоритетів

Нижче наведені результати порівняння різних правил формування пріоритетів стосовно компанії X містера Моралеса.

Таблиця 7

Правило	Загальна тривалість потоку (дні)	Середня тривалість однієї роботи в потоці (дні)	Середнє запізнєння (дні)
FCFS	50	10	4,6
SOT	36	7,2	2,4
Ddate	39	7,8	2,4
LCFS	46	9,2	4,0
Random	53	10,6	5,4
STR	43	8,6	3,2

Очевидно, що у даному випадку, застосування правила SOT є найбільш вигідним порівняно з іншими правилами. Більше того, існує строге математичне доведення того, що правило SOT забезпечує оптимальний розв'язок для випадку $n/1$ і за такими критеріями оцінки, як середній час очікування й середній час завершення. По суті, це просте правило настільки ефективне, що його називають *«найважливішою концепцією завдання визначення послідовності робіт у цілому»*.

Задача 58

Тема: Календарне планування. Планування робіт n на одному верстаті

П'ять робіт очікують призначення на робочий центр. Тривалість процесів і дати їх завершення наведено у табл. 1. Необхідно визначити послідовність виконання робіт відповідно до таких правил: FCFS, SPT, EDD, LPT.

Роботи позначені буквами в порядку їх надходження.

Таблиця 1

Перелік робіт		
Робота	Час процесу, дні	Термін виконання роботи, дні
A	6	8
B	2	6
C	8	18
D	3	15
E	9	23

Задача 59

Тема: Календарне планування. Планування робіт п на одному верстаті.

Сьогодні 25-й день виробничого розкладу. Є певний порядок виконання робіт вказаний нижче (табл. 1). Визначте послідовність робіт відповідно до правила CR.

Таблиця 1

Порядок виконання робіт		
Робота	Дата виконання	Робочі дні, що залишаються для виконання (завершення)
A	30	4
B	28	5
C	27	2

Розв'язання

Критичне відношення = залишок часу/залишок робочих днів = дата закінчення – поточна дата / залишок робочого часу (час виконання)

Розрахуємо критичні відношення, використовуючи формулу CR.

Таблиця 2

Результати розрахунків		
Робота	Критичне відношення	Пріоритетний порядок
A	$(30 - 25) / 4 = 1,25$	3
B	$(28 - 25) / 5 = 0,60$	1
C	$(27 - 25) / 2 = 1,00$	2

Таким чином, робота B має критичне відношення менше одиниці. Виконання роботи запізнюється, якщо не прискорити її просування, тому вона повинна мати найвищий пріоритет. Робота C виконується за графіком, робота A має деякий запас часу відповідно терміну завершення.

Задача 60

Тема: Календарне планування. Планування п робіт на двох верстатах

Група з 6 операцій виконується через виробництво, яке складається з 2-ох етапів (ступенів). Перша ступінь включає очистку, друга – фарбування. Використовуючи **Правило Джонсона** (метод мінімізації термінів виконання групи робіт, які здійснюються на двох виробничих ділянках) визначте послідовність виконання групи з 6 операцій, яка забезпечить мінімальний загальний час завершення даної групи операцій. Тривалість виконання операцій наведена в таблиці.

Визначте загальний час завершення роботи і тривалість простоїв на робочих ділянках побудувавши діаграму.

Таблиця 1

Операція	Тривалість виконання (год.)	
	Ділянка 1	Ділянка 2
A	5	5
B	4	3
C	8	9
D	2	7
E	6	8
F	12	15

Розв'язання

Вибираємо операцію з самим коротким терміном виконання, це операція D з тривалістю 2 год. Оскільки мінімальний час відноситься до ділянки 1, ставимо операцію D першою за графіком. Виключаємо операцію D з подальшого розгляду.

Операція B – наступна операція з самою короткою тривалістю. Оскільки вона відноситься до другої ділянки, ставимо її на останнє місце в графіку і виключаємо з подальшого розгляду.

Операція A має одну і ту ж тривалість для будь-якої ділянки, тому не має значення де її розміщувати, розташуємо її в кінці.

Послідовність виконання операцій:

1	2	3	4	5	6
D	E	C	F	A	B

Часова діаграма:

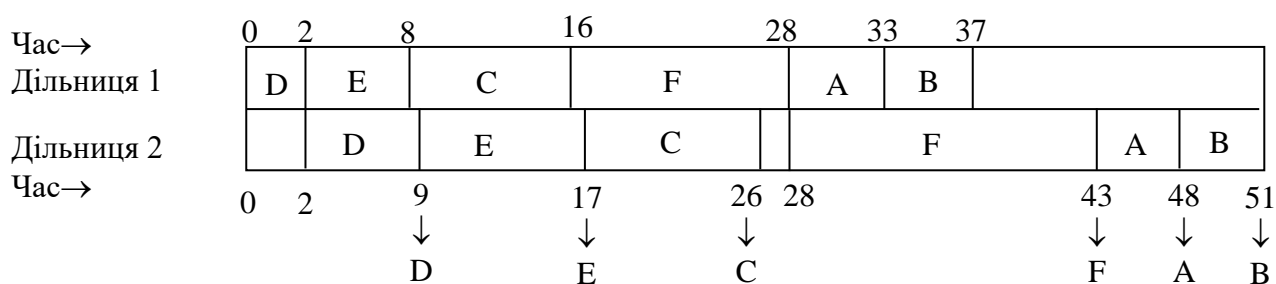


Рис. 1. Часова діаграма виконання операцій

Задача 61

Тема: Календарне планування. Планування певної кількості робіт на такій ж кількості верстатів

Допустимо, що у менеджера, який складає календарний план, є 5 робіт, які можна виконати на будь-якому з 5 верстатів ($n = 5$).

Витрати на виконання кожного співвідношення «робота-верстат» наведені у табл. 1. Менеджер бажає провести призначення з використанням критерію мінімальних витрат.

Таблиця 1

Матриця призначень, яка відображає витрати на виконання кожної з п'яти робіт

	Верстат				
Робота	A	B	C	D	E
I	5	6	4	8	3
II	6	4	9	8	5
III	4	3	2	5	4
IV	7	2	4	5	3
V	3	6	4	5	5

Розв'язання

Дану задачу слід розв'язати за допомогою методу призначень, який складається з 4-ох етапів.

Етап 1. Скорочення строк – з кожної строки вираховується найменше число в строці.

Таблиця 2

Матриця призначень

	Верстат				
Робота	A	B	C	D	E
I	2	3	1	5	0
II	2	0	5	4	1
III	2	1	0	3	2
IV	5	0	2	3	1
V	0	3	1	2	2

Етап 2. Скорочення стовпців – з кожного стовпця вираховується найменше число в стовпці.

Таблиця 3

Матриця призначень

	Верстат				
Робота	A	B	C	D	E
I	2	3	1	3	0
II	2	0	5	2	1
III	2	1	0	1	2
IV	5	0	2	1	1
V	0	3	1	0	2

Етап 3. Перекреслити мінімальним числом ліній усі нулі і перевірити через підрахунок ліній. Мінімальна кількість ліній, яка перекреслює усі нулі – 4, а необхідно 5 – за кількістю стовпців і строк.

Таблиця 4

Матриця призначень

	Верстат				
Робота	A	B	C	D	E
I	2	3	1	3	0
II	2	0	5	2	1
III	2	1	0	1	2
IV	5	0	2	1	1
V	0	3	1	0	2

Переходимо до етапу 4.

Етап 4. Вираховуємо найменше число з неперекреслених чисел і додаємо його до чисел на перетині ліній, проведених в п.3. Найменше число з неперекреслених дорівнює 1.

Таблиця 5

Матриця призначень

	Верстат				
Робота	A	B	C	D	E
I	1	3	0	2	0
II	1	0	4	1	1
III	2	2	0	1	3
IV	4	0	1	0	1
V	0	4	1	0	3

Знову перевіряємо рішення перекресленням лініями і бачимо, що їх мінімально необхідне число дорівнює 5, тобто – це оптимальне рішення.

Таблиця 6

Матриця призначень

	Верстат				
Робота	A	B	C	D	E
I	1	3	0	2	0
II	1	0	4	1	1
III	2	2	0	1	3
IV	4	0	1	0	1
V	0	4	1	0	3

Таким чином, оптимальне призначення і відповідні витрати будуть такими:

- Робота I – на верстат E 3
- Робота II – на верстат B 4
- Робота III – на верстат C 2
- Робота IV – на верстат D 5
- Робота V – на верстат A 3
- Загальні витрати: \$17.

Задача 62

Тема: Календарне планування. Планування вихідних днів

Складіть графік робіт, який мінімізує кількість працівників, які працюють в режимі 5-го тижня з двома вихідними днями підряд, при умові виконання потреб щоденного штатного розкладу. Вихідні дані для планування наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Вихідні дані для складання графіку робіт						
Необхідна кількість працівників						
Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Нд
4	3	4	2	3	1	2

Розв'язання

Виходячи з загальної кількості працівників, необхідних на кожний день тижня, складається графік з послідовним додаванням по одному працівникові. Дана процедура складається з двох етапів.

Етап 1. Призначити першого працівника на всі дні, які вимагають присутності на роботі, – копіюємо загальні потреби на кожний день. Позитивне число означає, що в цей день даний працівник має працювати.

Оскільки першого працівника ми змогли призначити на усі сім днів, обведемо рамкою два останніх дні з найменшою потребою, – це вихідні першого працівника.

Парою днів з найменшою потребою є та, у якій більше число у парі не перевищує більшого числа у будь-якій іншій парі.

Етап 2. Для другого працівника вираховуємо одиницю з кожного дня, який не попав у рамку, розташовуємо результат у наступну строку. При отриманні від'ємних чисел – прирівнюємо їх до нуля.

Дані етапи повторяються для інших працівників, поки не буде повністю задоволена потреба в працівниках.

Таблиця 2

Розроблення графіку виконана робіт

	Необхідна кількість працівників						
	Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Нд
	4	3	4	2	3	1	2
Працівник 1	4	3	4	2	3	1	2
Працівник 2	3	2	3	1	2	1	2
Працівник 3	2	1	2	0	2	1	1
Працівник 4	1	0	1	0	1	1	1
Працівник 5	0	0	1	0	0	0	0

Кінцевий робочий графік – перший працівник відпочиває в суботу-неділю, другий – в п'ятницю-суботу, третій – в суботу-неділю, четвертий – у вівторок-середу, а п'ятий працює тільки в середу, оскільки потреби в інші дні повністю задоволені. Працівники 3 і 4 відпочивають також і у четвер.

Задача 63

Тема: Календарне планування. Складання графіку робочих годин

У наведеній нижче табл. 1. показані потреби в робочій силі на перших 12 годин роботи ресторану, який працює цілодобово. Використовуючи **принцип «першої години»** сплануйте роботу персоналу ресторану.

Таблиця 1

Планування графіку робочих годин

	Період, год.											
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Потреба, працівники	4	6	8	8	6	4	4	6	8	10	10	6

Розв'язання

Відповідно до табл. 1, чотири працівники призначені на 10 год. ранку, об 11 годині до них додається ще два працівники, в 12 годині, додається також два і т.д.

Чотири працівники, які призначені на 10 годину ранку, закінчують свою зміну о 18 год., і ми додаємо ще 4-х працівників, у яких у 18 год. розпочинається зміна.

Двоє працівників, які розпочали роботу в 11 год., закінчують свою зміну в 19 год., і кількість працівників, які є у розпорядженні скорочується до шести. На 19 год. ми призначаємо 4-х нових працівників. Станом на 21 год. у нас в розпорядженні 10 працівників, що перевищує потребу, тому нових працівників ми не додаємо.

Таблиця 4

	Період											
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Потреба	4	6	8	8	6	4	4	6	8	10	10	6
Призначено	4	2	2	0	0	0	0	0	4	4	2	0
Чергують	4	6	8	8	8	8	8	8	8	10	10	10

Задача 64

Тема: Розташування виробничих і сервісних об'єктів.

Метод центру ваги

У компанії X виникла необхідність розташувати проміжні склади служб між її нафтопереробним заводом в Лонг-Біч і головними дистриб'юторами.

На рис. представлена координатна схема розташування об'єктів.

Кількість відвантаженого з заводу бензину і дистриб'ютори представлені в табл. 1.

Таблиця 1

Місцезнаходження	Кількість бензину в місяць, галони
Лонг-Біч	1500
Анахайм	250
Ляхабра	450
Глендайл	350
Саузенд Оукс	450

Завод в Лонг-Біч має такі координати розташування: $d_{1x} = 325$, $d_{1y} = 75$, $V_1 = 1500$.

Розв'язання

Центр ваги знаходять через розрахунок координат X та Y, що призводить до мінімізації транспортних витрат: $C_x = \sum d_{ix} \cdot V_i / \sum V_i$, $C_y = \sum d_{iy} \cdot V_i / \sum V_i$,

C_x – координата X центру ваги, C_y – координата Y центру ваги, d_{ix} – координата X і-го місця розташування, d_{iy} – координата Y і-го місця розташування, V_i – обсяг продукції, що перевозиться в або з і-го місця розташування.

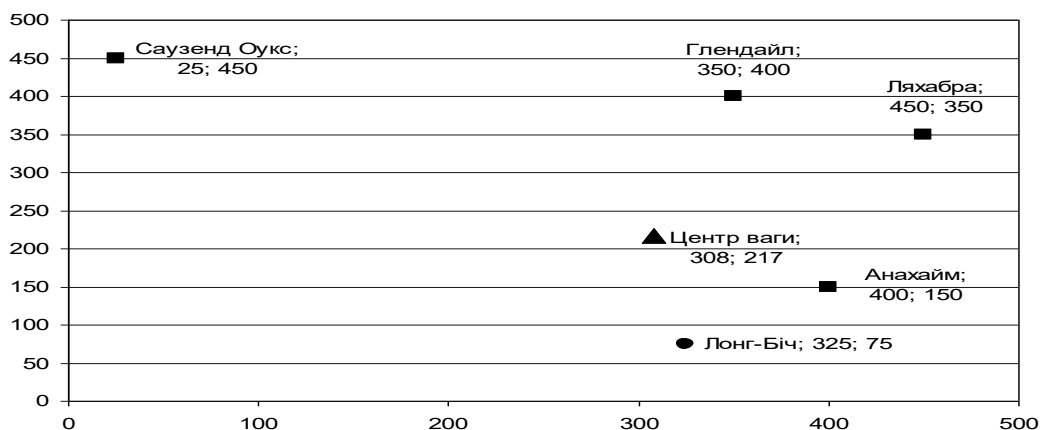


Рис. 1. Координати розташування підприємств

Задача 65

Тема: Розташування виробничих і сервісних об'єктів.

Побудова фактор-рейтингової системи

Компанія, яка спеціалізується на обробленні фотоматеріалів планує відкрити новий фірмовий магазин. У табл. 1 наведена інформація щодо двох варіантів розташування магазину.

Таблиця 1

Фактори, які впливають на розташування магазину та їх вага

Фактор	Вага	Бали (зі 100)	
		Варіант 1	Варіант 2
Близькість до уже існуючого магазину	0,1	100	60
Потік транспорту	0,05	80	80
Орендна плата	0,4	70	90
Розмір	0,1	86	92
Планування	0,2	40	70
Експлуатаційні витрати	0,15	80	90
	1,0		

Розв'язання

Рейтинг факторів – загальний підхід до оцінки варіантів розташування виробництва, який включає кількісні і якісні вхідні партери.

Таблиця 2

Фактор	Вага	Бали (зі 100)		Розрахунок	
		Варіант 1	Варіант 2	Варіант 1	Варіант 2
Близькість до існуючого магазину	0,1	100	60	$0,1 \cdot 100 = 10$	$0,1 \cdot 600 = 6$
Потік транспорту	0,05	80	80	$0,05 \cdot 80 = 4$	$0,05 \cdot 80 = 4$
Орендна плата	0,4	70	90	$0,4 \cdot 70 = 28$	$0,4 \cdot 90 = 36$
Розмір	0,1	86	92	$0,1 \cdot 86 = 8,6$	$0,1 \cdot 92 = 9,2$
Планування	0,2	40	70	$0,2 \cdot 40 = 8$	$0,2 \cdot 70 = 14$
Експлуатаційні витрати	0,15	80	90	$0,15 \cdot 80 = 12$	$0,15 \cdot 90 = 13,5$
Всього	1,0			70,6	82,7

Задача 66

Тема: Розташування виробничих і сервісних об'єктів.

Метод «центру ваги»

Компанія СА – виробник автомобільних кондиціонерів, у даний час випускає гаму кондиціонерів ХВ-300 у трьох різних містах, – на заводах А, В і С. Недавно керівництво вирішило випускати усі компресори, які є головним вузлом кондиціонерів на окремих виробничих потужностях заводу D.

Використовуючи метод «центру ваги», визначте найкраще місце розташування для заводу D, беручи до уваги те, що між обсягами перевезень і транспортними витратами (без преміальних виплат) існує лінійна залежність.

Координати розташування заводів: А(150,75), В (100,300), С(275,380).

Таблиця 1

Кількість компресорів, необхідних для кожного заводу

Завод	Необхідна річна кількість компресорів для кожного заводу
А	6000
В	8200
С	7000

Розв'язання

$$d_{1x} = 150; d_{1y} = 75; V_1 = 6000; d_{2x} = 100; d_{2y} = 300; V_2 = 8200;$$

$$d_{3x} = 275; d_{3y} = 380; V_3 = 7000;$$

$$C_x = \sum \frac{d_{1x} V_i}{V_i} = \frac{(150 \cdot 6000) + (100 \cdot 8200) + (275 \cdot 7000)}{6000 + 8200 + 7000} = 172;$$

$$C_y = \sum \frac{d_{1y} V_i}{V_i} = \frac{(75 \cdot 6000) + (300 \cdot 8200) + (380 \cdot 7000)}{6000 + 8200 + 7000} = 262,7.$$

Координати заводу – D (172,263).

Задача 67

Тема: Розташування виробничих і сервісних об'єктів

Постійні (фіксовані) і змінні витрати для чотирьох потенційних розташувань заводу наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Постійні (фіксовані) і змінні витрати для чотирьох потенційних розташувань заводу, дол.

Альтернативи	Річні фіксовані витрати	Змінні витрати на одиницю
A	250000	11
B	100000	30
C	150000	20
D	200000	35

1. Побудуйте на графіку прямі загальних витрат для даних розташувань заводу.
2. Визначте діапазон випуску для якого кожен варіант матиме найменші загальні витрати на виробництво.
3. Якщо очікуваний обсяг виробництва продукції становитиме 8000 одиниць на рік, то який варіант забезпечить мінімальні витрати?

Розв'язання

Розрахуємо загальні витрати для кожного варіанту розташування заводу з обсягом виробництва, наприклад, – 10000 одиниць в рік.

Таблиця 2

Розрахунок загальних витрат (Q = 10000 од. в рік)

Альтернативи	Фіксовані витрати (TFC)	+	Змінні витрати (TVC)	=	Загальні витрати (TC)
A	250000	+	11(10000)	=	360000
B	100000	+	30(10000)	=	400000
C	150000	+	20(10000)	=	350000
D	200000	+	35(10000)	=	550000

Позначимо на графіку для кожного варіанту фіксовані витрати (для виходу = 0) і загальні витрати для виходу 10000 одиниць, з'єднаємо точки прямою лінією.

Приблизні діапазони, в яких різні варіанти забезпечать самі низькі виробничі витрати показані на графіку рис. 1.

Варіант D, за жодних умов не є бажаним.

Точні діапазони можна визначити знайшовши рівень виробництва при якому лінії B і C і лінії C і A перетинаються. Для цього необхідно скласти рівняння з загальних витрат і вирішити відносно Q (рівень беззбитковості).

Таким чином, для B і C: $100000 + 30Q = 150000 + 20Q$, $Q = 5000$ од./рік.

Для C і A: $150000 + 20Q = 250000 + 11Q$, $Q = 11111$ од./рік.

Отже, для обсягів виробництва 8000 одиниць в рік, розташування C забезпечує найменші загальні витрати на виробництво.

Загальні річні витрати, ТС,

тис. дол.

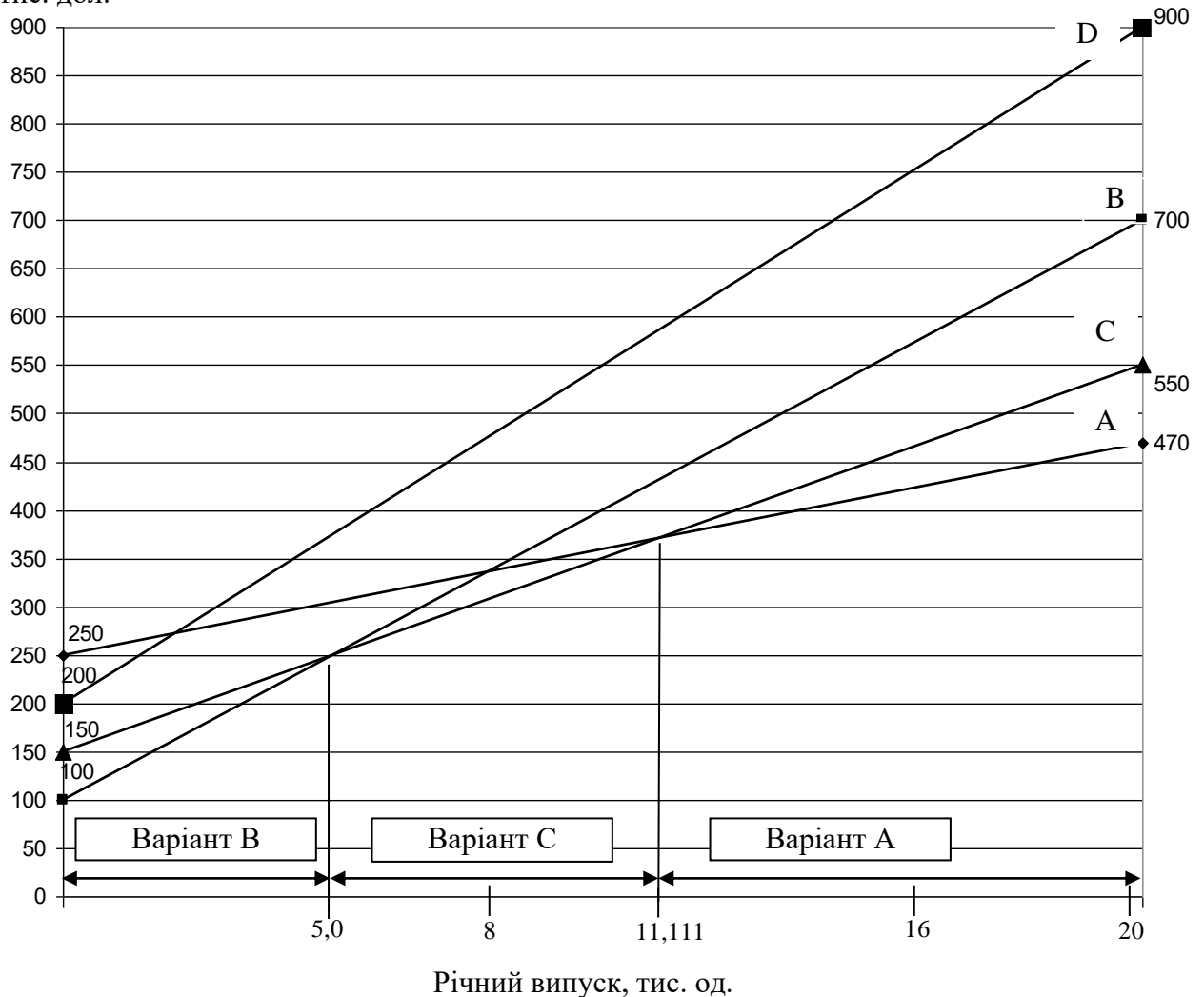


Рис. 1. Прямі витрат для заданих варіантів розташування заводу

Задача 68

Тема: Розташування виробничих і сервісних об'єктів. Метод Ардалана

Медичний консорціум планує створити 2 клініки для надання медичної допомоги людям, які живуть у 4 населених пунктах – А,В,С,Д у штаті Огайо. Дільниці для клінік є у кожному населеному пункті і населення у них однаково потребує відкриття клінік.

Мешканці населених пунктів можуть користуватися будь-якою клінікою. Відомі показники, які відображають відносну важливість обслуговування мешканців кожного населеного пункту. Відповідні дані відображені в таблиці.

Визначити місцезнаходження двох клінік, які могли б обслуговувати усі населені пункти з найменшими витратами на подолання відстаней.

Таблиця 1

Відстані, населення та відносна важливість обслуговування

Початковий пункт	Відстань до клініки в пункті				Населення пункту, тис. чл.	Відносна важливість обслуговування населення
	А	В	С	Д		
А	0	11	8	12	10	1,1
В	11	0	10	7	8	1,4
С	8	10	0	9	20	0,7
Д	12	7	9	0	12	1,0

Розв'язання

Етап 1.

Побудуйте таблицю приведених відстаней на основі вихідної таблиці, перемножуючи відстані на кількість населення і на значення відносної важливості обслуговування мешканців. Так, для населеного пункту А відстань до клініки в пункті В складе: $11 \cdot 1,1 \cdot 10 = 121$.

Таблиця 1

Наведені відстані

Від населеного пункту	До клініки в пункті			
	A	B	C	D
A	0	121	88	132
B	123,2	0	112	78,4
C	112	140	0	126
D	144	84	108	0

Етап 2.

Просумуйте приведені витрати у кожній колонці. Виберіть населений пункт з найменшими сумарними витратами і розташуйте там клініку (у нашому прикладі це населений пункт С).

Таблиця 2

Від населеного пункту	До клініки в пункті			
	A	B	C	D
A	0	121	88	132
B	123,2	0	112	78,4
C	112	140	0	126
D	144	84	108	0
	379,2	345	308	336,4

Етап 3.

Для кожної строки порівняйте відстані до відповідного пункту з відстанями до пункту в якому уже розташована клініка (це пункт С). Якщо ці відстані менші ніж у стовпці С, то не змінюємо їх. Якщо більші ніж у стовпці С, то ставимо значення з стовпця С.

Таблиця 3

Від населеного пункту	До клініки в пункті			
	A	B	C	D
A	0	88	88	88
B	112	0	112	78,4
C	0	0	0	0
D	108	84	108	0
	220	172	308	166,4

Етап 4. Наступне місце розташування клініки вибирається виходячи з мінімальної сумарної відстані серед пунктів, які залишилися (у нашому випадку, це населений пункт D).

Етап 5. Повторюємо етап 3, зменшуючи у кожному ряді приведені відстані, які перевищують відстані в уже вибраному стовпці.

Таблиця 4

Від населеного пункту	До клініки в пункті		
	A	B	D
A	0	88	88
B	78,4	0	78,4
C	0	0	0
D	0	0	0
	78,4	88	166,4

Продовжуємо повторювати етапи 4 і 5, доки не буде обрано необхідну кількість місць розташування. Останній етап матиме такий вигляд.

Таблиця 5

Від населеного пункту	До клініки в пункті	
	A	B
A	0	0
B	78,4	0
C	0	0
D	0	0
	78,4	0

Задача 69

Тема: Розташування виробничих і сервісних об'єктів

Аптечна фірма планує відкрити 4 нових аптеки у місті середніх розмірів. У зв'язку з недостатнім фінансуванням, у цьому році планується відкрити лише дві.

З наведеної нижче матриці з даними по витратах для кожного з 4-ох районів і 4-ох місць для аптек виберіть два, які необхідно відкрити в першу чергу.

Якщо буде додаткове фінансування, яку аптеку слід відкрити третьою?

Таблиця 1

Місцезнаходження	Аптеки			
	1	2	3	4
1	0	20	160	60
2	80	0	40	80
3	120	80	0	100
4	80	100	60	0

Розв'язання

Таблиця 2

Місцезнаходження	Аптеки			
	1	2	3	4
1	0	20	160	60
2	80	0	40	80
3	120	80	0	100
4	80	100	60	0
	280	200	260	240

Таблиця 3

Місцезнаходження	Аптеки			
	1	2	3	4
1	0	20	20	20
2	0	0	0	0
3	80	80	0	80
4	80	100	60	0
	160	200	80	100

Таблиця 4

Місцезнаходження	Аптеки			
	1	2	3	4
1	0	20	20	20
2	0	0	0	0
3	0	0	0	0
4	60	60	60	0
	60	80	80	20

Отже, першою відкриється аптека 2, другою – аптека 3, третьою – аптека 4.

Задача 70

Тема: Розміщення обладнання і планування приміщень. Розміщення обладнання за технологічним принципом

На фабриці іграшок для мінімізації витрат на переміщення необхідно сформувати 8 дільниць. Усі дільниці рівні за площею, – 12 на 12 метрів. Ширина будівлі 24 метри, довжина – 48 метрів. Матеріальні потоки між дільницями представлено на рис. 1.

Усі матеріали транспортуються у стандартних ящиках за допомогою автозавантажувача. Переміщення одного ящика потребує одного автозавантажувача, що складає 1 лоуд, – міра завантаження. Транспортні витрати складають 1 дол. при переміщенні одного лоуда між сусідніми дільницями і додатково 1 дол. при кожному перетині границь між суміжними дільницями.

Наявні виробничі площадки показані на рис. 2.

У даному прикладі допускаються діагональні переміщення.

Потоки між дільницями (число переміщень)		Дільниця		Виробничі функції						
	1	2	3	4	5	6	7	8		
1		175	50	0	30	200	20	25	1	Збут і постачання Лиття і штампування пластмас Металообробка Швейна дільниця Лінія попереднього збору іграшок Лінія кінцевого збору іграшок Фарбування Збір механізмів
2			0	100	75	90	80	90	2	
3				17	88	125	99	180	3	
4					20	5	0	25	4	
5						0	180	187	5	
6							374	103	6	
7								7	7	
8									8	

Рис. 1. Матеріальний потік між дільницями (очікуваний обсяг транспортованого вантажу в лоудах між дільницями за одиницю часу)

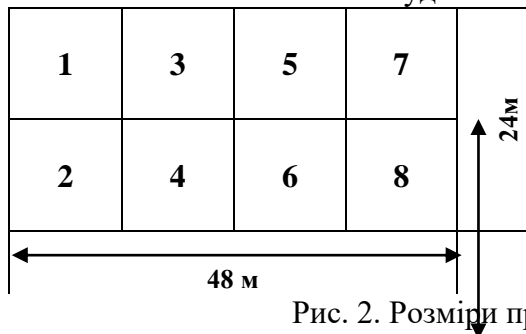


Рис. 2. Розміри приміщення і розташування дільниць

Необхідно графічно зобразити матеріальний потік між дільницями у вигляді графу – рис. 3.

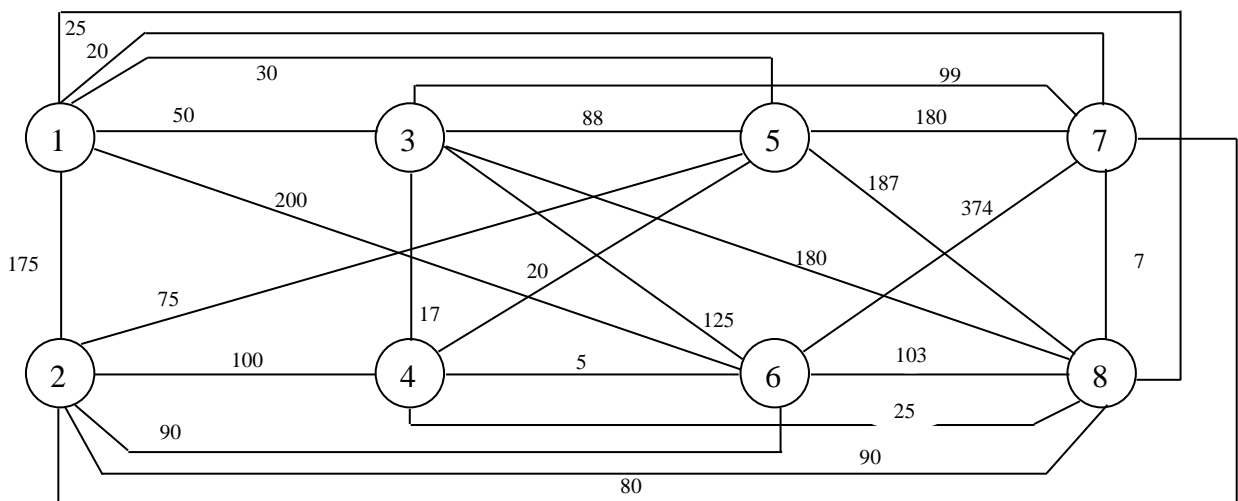


Рис. 3. Граф матеріального потоку між дільницями

Визначимо транспортні витрати при даному розташуванні дільниць, – рис. 4.

	1	2	3	4	5	6	7	8
1		175	50	0	60	400	60	75
2			0	100	150	180	240	270
3				17	88	125	198	360
4					20	5	0	50
5						0	180	187
6							374	103
7								7
8								

Повні витрати: 3474 дол.

Рис. 4. Матриця витрат – перше рішення

Для зменшення витрат необхідно проаналізувати інші варіанти розташування дільниць. Якщо виходити з графу і матриці витрат, то бажано, з метою зменшення транспортних витрат, дільниці 1 і 6 розташувати ближче. Однак, це потребуватиме зміни розташування інших дільниць, що вплине на загальні витрати.

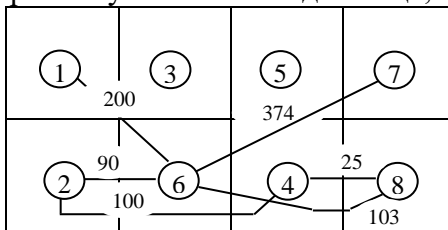


Рис. 5. Граф зміненого матеріального потоку між дільницями

Перетворена матриця із зміненими витратами представлена на рис. 6. Як бачимо, загальні витрати вищі на 262 дол. порівняно з попереднім варіантом.

	1	2	3	4	5	6	7	8	Зміна витрат
1		175	50	0	60	200	60	75	-200
2			0	200	150	90	240	270	+10
3				17	88	125	198	360	
4					20	5	0	25	-25
5						0	180	187	
6							748	206	+374, +103
7								7	
8									
									Повні витрати: 3736 дол.
									+262

Рис. 6. Матриця витрат – друге рішення

Допустимо, що вдалося знайти оптимальне рішення, рис. 7, де загальні витрати складають 3244 дол.

Лінія попереднього збору іграшок	Збір механізмів	Збут і постачання	Лінія кінцевого збору іграшок
5	8	1	6
Метало-обробка	Лиття і штампування пластмас	Швейна дільниця	Фарбування
3	2	4	7

Рис. 7. Можливе розташування виробничих дільниць

Таким чином, при кінцевому виборі місця розташування, поряд з транспортними, необхідно брати до уваги і інші фактори.

Разом з тим, слід відзначити, що при такому розташуванні, дільниця по збуту і постачанню знаходяться близько до центру приміщення. Швейна дільниця розташована поряд з дільницею фарбування, що може призводити до попадання частин матерії, пилу на пофарбовані вироби. Крім того, лінії попереднього і кінцевого збору знаходяться у різних частинах заводу, що збільшує час пересування працівників, які зайняті збором, яким у різний час необхідно знаходитись на двох дільницях, а також контролера, який має стежити за якістю на двох дільницях.

Задача 71

Тема: Розміщення обладнання і планування приміщень. Мінімізація відстані або витрат на транспортування

Пов'яжіть три відділи з табл. 1 з місцями розташування А,В,С, які розділені відстанями, наведеними в табл. 2., таким чином, щоб вартість транспортування була мінімальною. Використовуйте евристичний підхід.

Табл. 1. Потік робіт між відділами
(обсяг вантажів за день)

Від	До	1	2	3
1		-	10	80
2		20	-	30
3		90	70	-

Табл. 2. Відстань між відділами,
(в метрах)

Від	До	А	В	С
А		-	20	40
В		20	-	30
С		40	30	-

Розв'язання

Спочатку розташуйте відділи з максимальним потоком робіт між ними.

Необхідно вибудувати відділи у відповідності з рівнем потоку робіт, а можливі місця розташування – у відповідності до відстаней між ними.

Якщо відстані між об'єкти не залежать від напрямку, то потік роботи між відділами можна звести в табл. 3.

Таблиці 3

Потік роботи між відділами

Маршрут	Відстань, м	Пари відділів	Потік роботи	
А-В	20	3-1	90	170
В-А	20	1-3	80	
В-С	30	3-2	70	100
С-В	30	2-3	30	
А-С	40	2-1	20	30
С-А	40	1-2	10	

Відділи 1 і 3 мають самий високий потік роботи між відділами, а місця розташування А і В найближчі. Тому було б доцільно розглянути віднесення відділів 1 і 3 до місць розташування А і В, хоча поки що не очевидно, який відділ до якого місця розташування.

Відділи 2 і 3 мають більш високий потік роботи ніж відділи 1 і 2, тому 2 і 3 мають бути розташовані ближче ніж 1 і 2. Тому, є смисл розмістити 3 між 1 і 2. Відповідно має сенс розмістити 3 між 1 і 2 або хоча б розмістити даний відділ на рівній відстані від двох інших (рис. 1).

Потоки робіт між відділами на діаграмі – сума потоків кожного напрямку (170 між відділами 1 і 3 – об'єднаний потік 90 вантажів від 3 до 1, і 80 вантажів від 1 до 3).

Якщо вартість за метр переміщення будь-якого вантажу складає 1 дол., можна розрахувати загальну денну вартість транспортування для даного розташування відділів помноживши кількість вантажів від кожного відділу на відстань переміщень табл. 4.

Таблиця 4

Загальна денна вартість транспортування для даного розташування відділів

Відділ	Кількість вантажів	Призначення	Відстань до	Вантажі × відстань	
1	2:10	А	С:40	10×40	= 400
	3:80		В:20	80×20	= 1600
2	1:20	С	А:40	20×40	= 800
	3:30		В:30	30×30	= 900
3	1:90	В	А:20	90×20	= 1800
	2:70		С:30	70×30	= 2100
				7600	

При вартості переміщення вантажу 1 дол. за метр, планова вартість перевезень складе 7600 дол. в день.

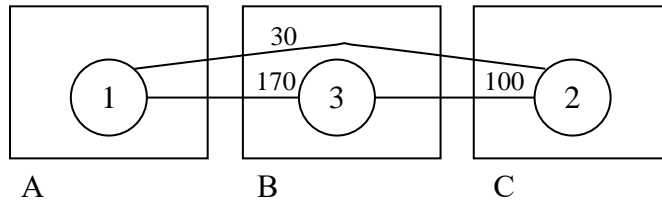


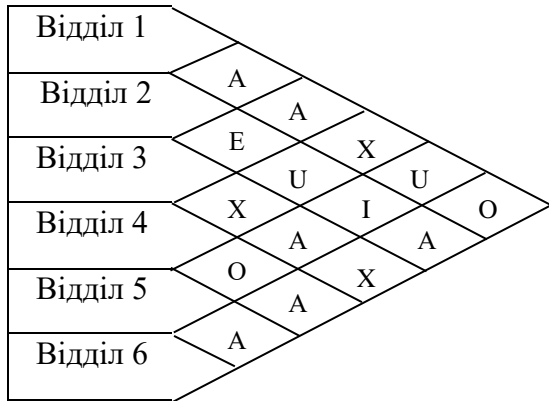
Рис. 1. Потік робіт між розташованими відділами

Задача 72

Тема: Розміщення обладнання і планування приміщень.

Сітка Мазера

Розташуйте 6 відділів рисунку в структуру 2 на 3 використовуючи евристичні правила – спочатку розташуйте найбільш важливі відділи.



Умовні позначення:
 А - абсолютно необхідно
 Е - дуже важливо
 І - важливо
 О - середня ступінь важливості
 U - неважливо
 X - небажано

Рис. 1. Сітка Річарда Мазера

Розв'язання

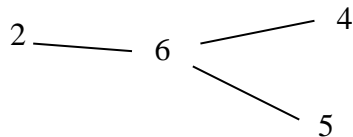
Підготуємо таблицю на основі сітки, – беремо два крайніх варіанти – А та X.

Таблиця 1

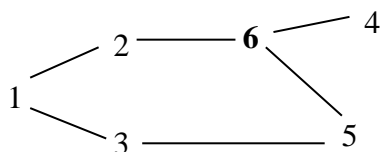
Оцінки «А» та «X»

Оцінки А	Оцінки X
1-2	1-4
1-3	3-6
2-6	3-4
3-5	
4-6	
5-6	

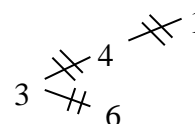
Формуємо групу зв'язку А, розпочинаючи з відділу, який найчастіше згадується в списку, – відділ 6.



Дальше беремо за порядком інші пари з оцінкою А, додаємо їх до основної групи. Сформуємо окрему групу для відділі не пов'язаних з головною групою. У даному прикладі, усі відділи пов'язані з основною групою.



Графічно представимо пари з оцінкою X:



У даному випадку, група А відповідає умовам розподілу відділів Х.

Тепер достатньо просто організувати відділи в структуру 2 на 3, відділи вважаються близько розташованими і у випадку дотику їх кутів.

1	2	6
3	5	4

Задача 73

Тема: Розміщення обладнання і планування приміщень.

Балансування поточної лінії

На конвеєрі збирається модель візка J. Протягом дня необхідно виробити 5000 штук. Загальний час виконання операцій – 420 хв, елементи операцій по збору та їх тривалості наведено в табл. 1.

Збалансуйте лінію так, щоб число робочих місць було мінімальним і відповідало такту конвеєра.

Балансування поточної лінії – встановлення тривалості операцій таким чином, щоб кожний працівник виконував стільки елементів, які складають операцію, скільки їх можна виконати за такт поточної лінії, і щоб вільний час не передбачений для виконання операцій (простій) був мінімальним на усіх робочих місцях.

Такт поточної лінії – відрізок часу між виробництвом на поточній лінії двох сусідніх одиниць продукції.

Операція, яка виконується на кожному робочому місці складається з багатьох окремих елементів, дій об'єднаних у робочі блоки.

Таблиця 1

Елементи операцій по збору візка моделі J та час їх виконання

Елемент операції	Тривалість елемента в секундах	Опис	Попередні елементи
A	45	Встановіть задню осьову опорну стійку та закріпіть її	-
B	11	Вставте задню вісь	A
C	9	Затягніть гайки на задній осьовій опорній стійці	B
D	50	Установіть передній осьовий вузол і закріпіть його	-
E	15	Затягніть гвинти на передньому осьовому вузлі	D
F	12	Вставте перше заднє колесо та закріпіть кришку	C
G	12	Вставте друге заднє колесо і закріпіть кришку	C
H	12	Вставте перше переднє колесо і закріпіть кришку	E
I	12	Вставте друге переднє колесо і закріпіть кришку	E
J	8	Встановіть ручку візка і закріпіть її	F,G,H,I
K	9	Затягніть гвинти	J
Всього	195		

1. **Будуємо граф** послідовності виконання елементів збору візка моделі J.

2. **Визначаємо такт**

$C = \text{денний робочий час} / \text{обсяг денного випуску продукції}$

$C = 60 \text{ с} \cdot 420 \text{ хв.} / 500 \text{ од. продукції} = 25200/500 = 50,4 \text{ с.}$

3. **Розрахуємо теоретично необхідну мінімальну кількість робочих місць**, необхідну для забезпечення заданого такту (фактична кількість може бути більшою).

$N = T / C,$

T – сумарний час виконання усіх операцій, C – такт.

$N = 195 \text{ с.} / 50,4 \text{ с.} = 3,87 \approx 4$

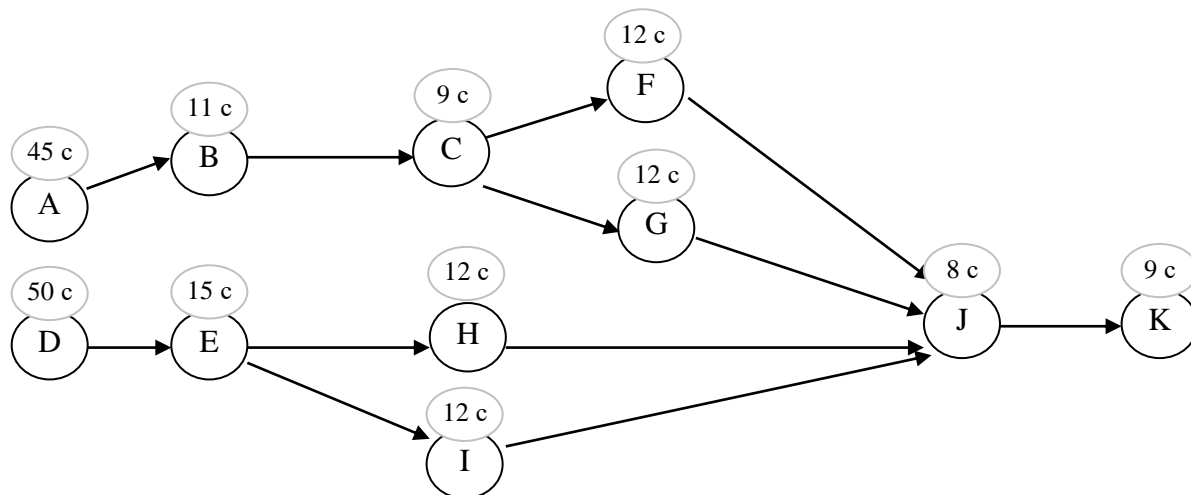


Рис. 1. Граф формування операцій збору візка моделі J

4. **Вибираємо правило**, яким слід користуватися при визначенні складу операцій на кожному робочому місці.

З усієї групи елементів послідовно вибираємо елементи з найбільшою кількістю наступних елементів, ранг будуємо по мірі зменшення числа наступних елементів.

Таблиця 2

Ранжування елементів

Елемент	Кількість наступних елементів
A	6
B або D	5
C або E	4
F, G, H або I	2
J	1
K	0

5. Послідовно, починаючи з елементів A і B, серед елементів з найбільшим числом наступних елементів, **знаходимо найбільш тривалий елемент** і включаємо його в склад операції. Сформовані операції представляємо в табличній формі – табл. 3., і графічній – рис. 2.

Таблиця 3

Балансування на основі правила вибору елемента з найбільшою кількістю наступних елементів

Операції	Елемент	Тривалість елемента, с	Залишок незайнятого часу, с	Найближчі наступні елементи для включення в операцію	Елементи з найбільшим числом наступних елементів	Елементи з найбільшою тривалістю
Операція 1	A	45	5,4 простій	-		
Операція 2	D	50	0,4 простій	-		
Операція 3	B	11	39,4	C, E	C, E	E
	E	15	24,4	C, H, I	C	
	C	9	15,4	F, G, H, I	F, G, H, I	F, G, H, I
Операція 4	F	12	3,4 простій	-		
	G	12	38,4	H, I	H, I	H, I
	H	12	26,4	I		
Операція 5	I	12	14,4	J		
	J	8	6,4 простій	-		
	K	9	41,4 простій	-		

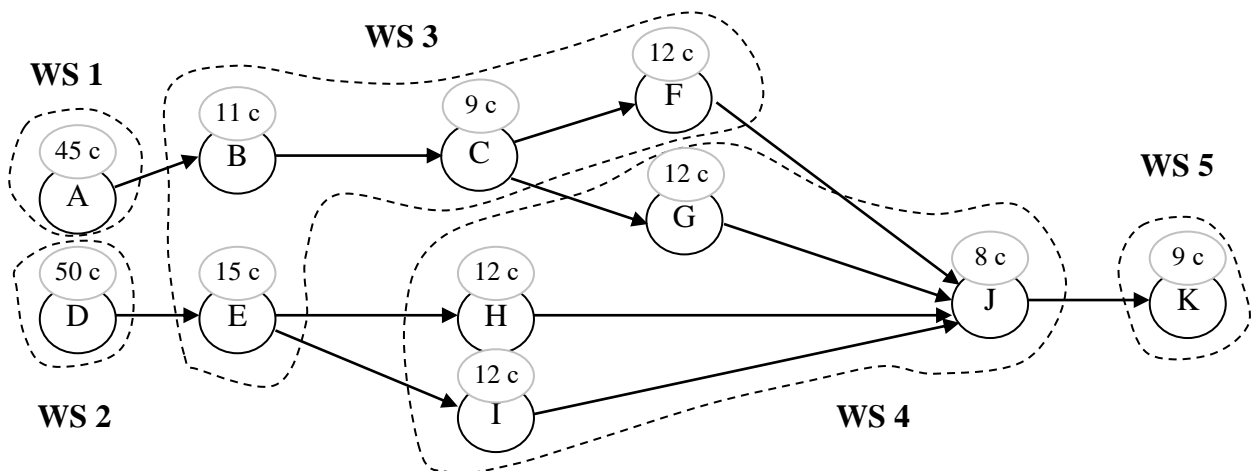


Рис. 2. Граф формування операцій збору візку моделі J, WS – операція (робоче місце)

6. Визначимо ефективність балансування:

$$E = T / NC = 195 / 5 \cdot 50,4 = 0,77 \text{ або } 77\%$$

Значення ефективності 77% вказує на існування простоїв, тривалість яких для усієї поточної лінії складає 23%. З табл. 3 і рис. 2 видно, що загальний час простоїв складає 57 с., притому 5 операція має максимальний простій – 42,4 с.

Можна спробувати збалансувати лінію у зворотному порядку – спочатку за правилом б, а потім за правилом а. Це дозволить збалансувати лінію на основі лише 4 операцій.

Задача 74

Тема: Управління проектами. Побудова мережесих графіків

У таблиці наведено перелік операцій, які передбачають реалізацію певного проекту, також вказано час, необхідний для виконання кожної операції.

Таблиця 1

Перелік операцій		
Операція	Тривалість, дні	Найближча передуюча операція
A	1	-
B	4	A
C	3	A
D	7	A
E	6	B
F	2	C,D
G	7	E,F
H	9	D
I	4	G, H

Складіть мережесий графік проекту.

Вкажіть ранні терміни початку і закінчення операцій. Визначте критичний шлях. Що відбудеться, якщо тривалість виконання операції F буде збільшена з двох днів до чотирьох?

Розв'язання

Поняття мережесого графіку відноситься до набору графічних методів, які використовуються при плануванні ходу проекту і спостереженні за ним.

Для розв'язуванні задачі необхідно розрахувати такі часові параметри: **ранній термін початку операції** від початку проекту (ES) та **ранній термін закінчення операції** (EF).

У якості дати початку проекту приймається «нульовий день» і він буде раннім терміном початку операції A. Щоб отримати ES для операції B слід додати тривалість операції A (тобто 1) до 0 і отримаємо значення 1.

EF для операції А дорівнює терміну ES (тобто 0) плюс її тривалість 1. EF операції В дорівнює терміну ES (тобто 1) плюс тривалість 4, тобто 5.

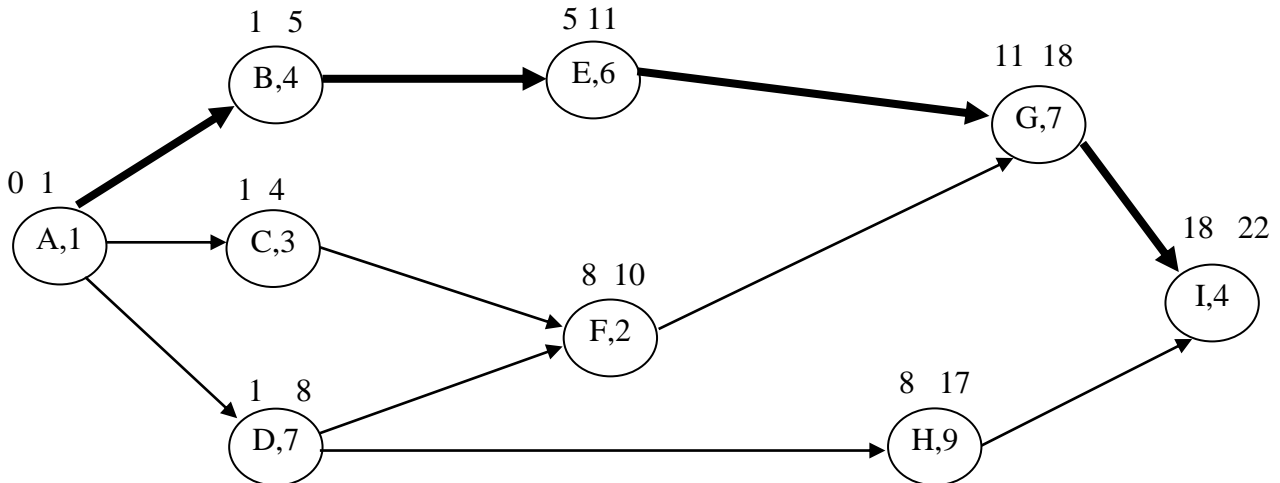


Рис. 1. Мережевий графік

Для визначення ES для операції F (як і для G,I) слід взяти більше значення ES і тривалість часу для кожної з передуючих операцій ($1+3 < 1+7$), – 8.

Критичний шлях – це ланцюг послідовно пов’язаних операцій у мережевому графіку з найбільшою тривалістю, він характеризується як шлях з нульовим резервом часу.

У даній задачі критичний шлях: A,B,E,G,I (жирний шрифт на рис.).

Якщо тривалість виконання операції F буде збільшена з двох днів до чотирьох, то з’явиться новий критичний шлях тривалістю 23 дні – A,D,F,G,I.

Задача 75

Тема: Управління проектами. Побудова мережевих графіків

На основі даних таблиці побудувати мережевий графік створення моделі комп’ютера, розрахувати параметри сітьового графіка (ES,EF,LS,LF), визначити критичний шлях.

Таблиця 1

Операція	Позначення	Найближча передуюча операція	Тривалість в тижнях
Конструювання	A	-	21
Виготовлення зразку	B	A	5
Підбір обладнання	C	A	7
Тестування зразку	D	B	2
Купівля і монтаж обладнання	E	C,D	5
Розробка технології	F	C,D	8
Складання підсумкового звіту	G	E, F	2

Розв’язання

Для правильного складання сітьового графіка необхідно вирахувати для кожної операції чотири часових параметра:

- **ранній термін початку операції від початку проекту – ES** (коли найшвидше можна розпочати кожну операцію);
- **ранній термін закінчення операції від початку проекту – EF** (коли найшвидше можна закінчити кожну операцію);
- **пізній термін закінчення операції – LF** (коли найпізніше можна завершити кожну операцію, не затримуючи закінчення всього проекту, тобто не подовжуючи його загальну тривалість);
- **пізній термін початку операції – LS** (коли найпізніше можна почати кожну операцію, не затримуючи закінчення всього проекту).

Таблиця 2

Операція	Позначення	Найближча передуюча операція	Тривалість в тижнях	LS-ES	Резерв	Приналежність критичному шляху
Конструювання	A	-	21	0-0	0	√
Виготовлення зразку	B	A	5	21-21	0	√
Підбір обладнання	C	A	7	21-21	0	√
Тестування зразку	D	B	2	26-26	0	√
Купівля і монтаж обладнання	E	C,D	5	31-28	3	
Розробка технології	F	C,D	8	28-28	0	√
Складання підсумкового звіту	G	E, F	2	36-36	0	√

Проведемо відповідні розрахунки для розглянутого прикладу.

Визначимо ранні терміни початку і завершення кожної операції ES і EF.

Як дату початку проекту приймаємо «нульовий» тиждень і він буде раннім терміном початку операції A ($ES(A) = 0$).

Ранній термін завершення операції дорівнює сумі часу раннього початку цієї операції та її тривалості:

EF для операції A дорівнює $ES(A) +$ тривалість операції: $EF(A) = 0 + 21 = 21$.

Для усіх інших операцій, крім першої ранній термін початку операції ES дорівнює ранньому терміну завершення попередньої операції. Якщо попередніх операцій кілька, то вибирається та, яка завершується найпізніше.

$ES(B) = EF(A) = 21$, $EF(B) = ES(B) +$ тривалість операції B: $EF(B) = 21 + 5 = 26$

$ES(C) = EF(A) = 21$, $EF(C) = ES(C) +$ тривалість операції C: $EF(C) = 21 + 7 = 28$

$ES(D) = EF(B) = 26$, $EF(D) = ES(D) +$ тривалість операції D: $EF(D) = 26 + 2 = 28$

$ES(E) = EF(C)$ або $EF(D)$ оскільки обидва = 28

$EF(E) = ES(E) +$ тривалість операції E: $EF(E) = 28 + 5 = 33$

$ES(F) = EF(C)$ або $EF(D)$ оскільки обидва = 28

$EF(F) = ES(F) +$ тривалість операції F: $EF(F) = 28 + 8 = 36$

$ES(G) = EF(F) = 36$ (але не $EF(E)$, бо $36 > 33$)

$EF(G) = ES(G) +$ тривалість операції G: $EF(G) = 36 + 2 = 38$

Визначимо пізні терміни початку і завершення операцій (LS і LF). Розрахунок LS і LF починають з кінця проекту тобто з бажаного терміну його завершення (LF останньої операції = EF останньої операції, у нашому прикладі LF = 38). Для інших операцій пізній термін завершення LF дорівнює пізньому терміну початку LS наступної операції (якщо таких операцій кілька, то вибирається та, яка починається раніше).

Пізні терміни початку кожної операції LS знаходимо як різницю між пізнім терміном завершення цієї операції LF та її тривалістю.

$LF(G) = EF(G) = 38$, $LS(G) = LF(G) -$ тривалість операції G: $LS(G) = 38 - 2 = 36$

$LF(F) = LS(G) = 36$, $LS(F) = LF(F) -$ тривалість операції F: $LS(F) = 36 - 8 = 28$

$LF(E) = LS(G) = 36$, $LS(E) = LF(E) -$ тривалість операції E: $LS(E) = 36 - 5 = 31$

$LF(D) = LS(F) = 28$ (але не $LS(E)$, бо $28 < 31$)

$LS(D) = LF(D) -$ тривалість операції D: $LS(D) = 28 - 2 = 26$

$LF(C) = LS(F) = 28$ (але не $LS(E)$, бо $28 < 31$)

$LS(C) = LF(C) -$ тривалість операції C: $LS(C) = 28 - 7 = 21$

$$LF(B) = LS(D) = 26$$

$$LS(B) = LF(B) - \text{тривалість операції B: } LF(B) = 26 - 5 = 21$$

$$LF(A) = LS(B) \text{ або } LS(C) = 21$$

$$LS(A) = LF(A) - \text{тривалість операції A: } LS(A) = 21 - 21 = 0$$

Результати розрахунків наносяться на мережевий графік.

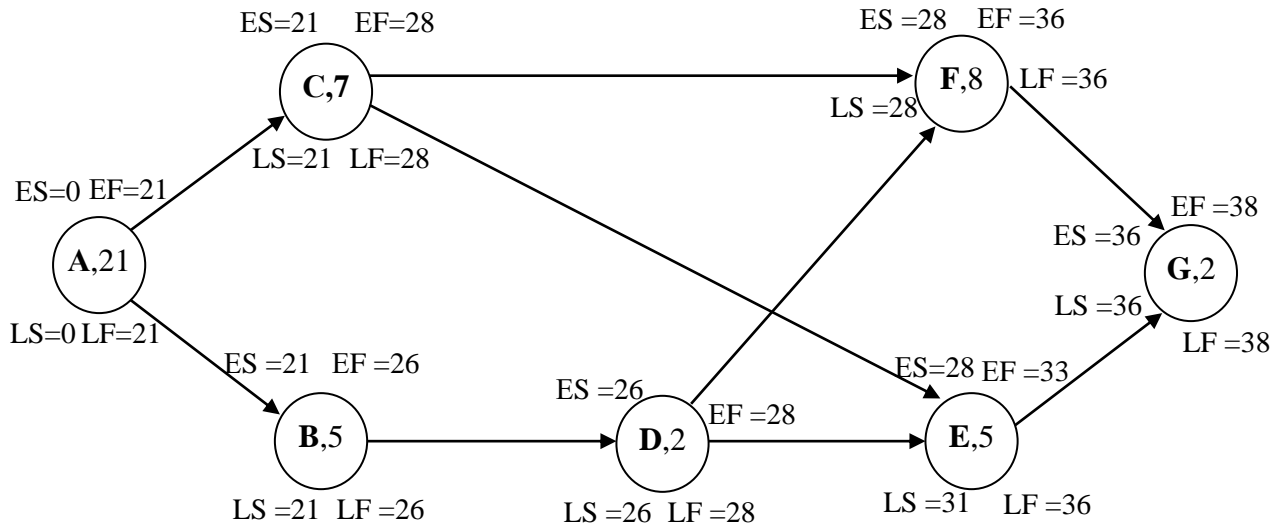


Рис. 1. Сітьовий графік проекту

Критичним шляхом називають ланцюг послідовно пов'язаних операцій в сітьовому графіку з найбільшою тривалістю; це шлях з нульовим резервом часу.

Резерв часу – це різниця між пізнім і раннім очікуваними термінами завершення робіт. Резерв часу також можна визначити, як час на який можна затримати виконання окремої операції, не збільшуючи при цьому термін закінчення всього проекту. Він по черзі вираховується окремо для кожної операції.

Визначається **резерв часу** для кожної операції як різниця $(LS - ES)$, або $(LF - EF)$. В нашому випадку тільки операція E має резерв часу 3 тижні.

Оскільки **критичний шлях** – це сукупність операцій, які не мають резерву часу, то у нашому прикладі є два критичних шляхи: перший – A, C, F, G; другий – A, B, D, F, G (виділені на рисунку жирними лініями).

Задача 76

Тема: Управління проектами. Побудова мережевих графіків

Проект складається з перерахованих у табл. 1. операцій.

Таблиця 1

Операція	Попередня операція	Тривалість, тижнів
A	-	6
B	A	3
C	A	7
D	C	2
E	B,D	4
F	D	3
G	E,F	7

Накресліть сітьовий графік виконання даних операцій.

Які з них складають критичний шлях?

Скільки тижнів займе виконання проекту?

Який резерв часу має операція B?

Задача 77

Тема: Планування трудового процесу і нормування праці

Вивчення часу збірному процесу дозволило отримати дані для одного елемента роботи, якому аналітик дав оцінку 1,13. При значенні допуску 20%, визначте відповідний нормативний час для цього процесу.

Таблиця 1

Спостереження, i	Час, x (хв.)
1	1,12
2	1,15
3	1,16
4	1,12
5	1,15
6	1,18
7	1,14
8	1,14
9	1,19
	10,35

Розв'язання

Час спостереження (OT) – це середнє від сіх отриманих часових показників:

$$OT = \Sigma x_i / n,$$

Σx_i – сума усіх отриманих часових показників;

n – кількість здійснених спостережень.

Нормальний час (NT) – спостережуваний час роботи, з поправкою на оцінку виконання роботи:

$$NT = OT \cdot PR,$$

де PR – оцінка виконання.

Нормативний час (ST) – відрізок часу необхідний працівнику для виконання роботи, якщо у процесі немає затримок або перерв.

Нормативний час не враховує персональних затримок (коли працівник робить паузу, щоб випити води, привести себе в порядок тощо), перерв на відпочинок, неминучих затримок – розмова з керівником, ремонт обладнання і т. д.

$$ST = NT(1 + A),$$

A – процент допуску, що базується на часі роботи.

$$n = 9, PR = 1,13, A = 0,2$$

$$OT = \Sigma x_i / n = 10,35 / 9 = 1,15 \text{ хв.}$$

$$NT = OT \cdot PR = 1,15 \cdot 1,13 = 1,3 \text{ хв.}$$

$$ST = NT(1 + A) = 1,3 \cdot 1,2 = 1,56 \text{ хв.}$$

Задача 78

Тема: Планування трудового процесу і нормування праці

Аналітик вивчає часові показники операції по різанню металу на протязі 50 циклів. Середній час циклу 10,40 хвилин, стандартне відхилення 1,2 хв. для працівника з оцінкою виконання 125%. Допустимо, допуск часу необхідного для виконання роботи – 16%.

Знайдіть стандартний час цієї виробничої операції.

Задача 79

Тема: Планування трудового процесу і нормування праці

Робочий процес вимірювався на протязі 60 циклів. Середній час 1,2 хвилини на одиницю продукції. Оцінка виконання – 95%. Допуск – 10%. Визначте наступні показники: час спостереження, нормальний час, стандартний (нормативний) час.

Задача 80

Тема: Планування трудового процесу і нормування праці

Були вивчені часові показники робочого процесу, який містить чотири основних елементи. Часові показники і оцінки виконання для шести циклів наведені в таблиці 1.

Таблиця 1
Результати спостережень

Елемент	Оцінка виконання, %	Результати спостережень, хвилини на цикл					
		1	2	3	4	5	6
1	90	0,44	0,5	0,43	0,45	0,48	0,46
2	85	1,5	1,54	1,47	1,51	1,49	1,52
3	110	0,84	0,89	0,77	0,83	0,85	0,8
4	100	1,1	1,14	1,08	1,2	1,16	1,26

Визначте середній час циклу для кожного елемента та нормальний час для кожного елемента.

При допуску 15% від загального часу, визначте стандартний час для даного робочого процесу.

ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО НАПИСАННЯ ТА ЗАХИСТУ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ

Індивідуальне завдання з курсу «Операційний менеджмент» – це один із видів позааудиторної роботи студента. Індивідуальне завдання має творчий, дослідницько-аналітичний характер та виступає засобом поглиблення теоретичних знань, а також засобом розвитку практичних навиків і вмінь з дисципліни. Виконуючи індивідуальне завдання, студент оволодіває методами наукового дослідження, навиками пошуку літературних джерел за обраною темою, вчиться аналізувати матеріал, здійснювати його критичну оцінку, представляти результати аналізу у вигляді презентацій тощо.

Запропонована нижче **тематика індивідуальних завдань значною мірою характеризується прикладною спрямованістю**, зорієнтована на цілий комплекс актуальних проблем операційного менеджменту, торкається сучасних тенденцій у розвитку управлінської науки, практики, дозволяє раціонально поєднувати теоретичні та прикладні складові курсу, торкатися тих його аспектів, які певною мірою виходять за межі навчальної програми, але характеризуються значною актуальністю.

У процесі підготовки і оформлення індивідуального завдання студенти повинні: поглибити, систематизувати і закріпити теоретичні знання з дисципліни; оволодіти методологією бізнес-аналізу; відпрацювати навички самостійної роботи з елементами творчого пошуку, ініціативності; виробити вміння узагальнювати теоретичні матеріали, аналізувати статистичну інформацію, звітні матеріали компаній; розвинути навички формулювати самостійні висновки.

Студент обирає тему індивідуального завдання із переліку запропонованого викладачем або викладач допомагає студентові у її виборі.

Розвиваючи обрану тему, студент, перш за все, має орієнтуватись на розкриття її прикладних аспектів, і в жодному разі, не допускати домінування теоретичної складової.

Після вибору теми, індивідуальне завдання виконується у ряд **етапів**: підбір літератури та огляд статичної інформації; викладення матеріалу та оформлення роботи.

Структура індивідуального завдання складається зі **вступу, результатів дослідження, висновків, списку літератури та інших джерел**. Кількість розділів (параграфів) роботи визначається студентом самостійно, виходячи зі специфіки її теми.

У **вступі** необхідно зазначити актуальність теми та мету дослідження індивідуального завдання.

У **результатах дослідження** потрібно висвітлити основні поняття, які розглядаються у темі, дати їх коротку характеристику, розкрити теоретичні та практичні аспекти проблеми, що досліджується. Доцільно здійснити критичний аналіз різних точок зору на проблему, зробити відповідні узагальнення. Особливу увагу слід звернути на аналіз

статистичної інформації. Статистичні показники слід подавати у табличній чи графічній формі, відображати їх динаміку, тенденції зміни тощо.

За необхідності потрібно проводити розрахунки за визначеними формулами. Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів треба подавати безпосередньо під формулою у тій послідовності, в якій вони подані у формулі.

За результатами дослідження слід зробити конкретні короткі **висновки**, які обов'язково мають відображати власні думки автора з досліджуваної проблеми.

Студент, за результатами досліджень, **може підготувати презентаційний матеріал (наприклад, за допомогою програми PowerPoint), використовуючи різного роду фото та відеоматеріал.**

Виклад матеріалу має супроводжуватися розглядом різного роду прикладів, аналізом досвіду відомих компаній у тій чи іншій сфері, характеристикою сучасних тенденцій розвитку досліджуваних сфер, оглядом можливих прогнозів тощо. Саме такий підхід дозволить надати роботі дослідницького, практично-орієнтованого характеру, що відрізнятиме її від інших видів подібних робіт, наприклад реферату.

Обсяг роботи може коливатися від 5 до 10 сторінок (і більше) друкованого тексту. Оскільки кожна тема індивідуального завдання має свою специфіку, то студент перш за все повинен виходити з того, щоб розкрити тему дослідження. При здійсненні комп'ютерного набору тексту міжрядковий інтервал повинен бути 1,5 (до тридцяти рядків на сторінці), шрифт – Times New Roman 14.

Текст роботи необхідно розміщувати на аркуші формату А₄, залишаючи береги таких розмірів: лівий – не менше 25 мм, правий – не менше 10 мм, верхній – не менше 20 мм, нижній – не менше 20 мм.

Заголовки структурних частин роботи «ВСТУП», «РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ», «ВИСНОВКИ», «СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ ТА ІНШИХ ДЖЕРЕЛ» друкують великими літерами. Крапку в кінці заголовка не ставлять. Відстань між заголовками та текстом повинна дорівнювати 1-2 інтервали.

Нумерацію сторінок, рисунків, таблиць, формул подають арабськими цифрами.

Першою сторінкою роботи є титульний аркуш, який включають до загальної нумерації сторінок роботи. Зразок титульної сторінки наведений у додатку В. На титульному аркуші номер сторінки не ставлять, на наступних сторінках номер проставляють у правому верхньому куті сторінки без крапки в кінці.

Рисунки, таблиці мають бути підписані адресно: вказана назва, географія дослідження, період, одиниці виміру. До рисунків і таблиць повинен бути коментар.

Список використаних літературних джерел оформляється згідно із загальноприйнятими правилами у кінці роботи після висновків. Джерела доцільніше розміщувати в алфавітному порядку прізвищ перших авторів або заголовків, хоча можна і в порядку посилань у тексті або в хронологічному порядку.

Захист індивідуального завдання повинен відбуватися у присутності студентів навчальної групи та викладачів дисципліни (лектора, асистента). Студентові доцільно підготувати презентацію та скористатися мультимедійним проектором з метою представлення результатів дослідження. Усі присутні можуть задавати питання доповідачу, виступати з приводу захисту. Заслуховування результатів дослідження має обов'язково супроводжуватися залученням усіх присутніх студентів до дискусії.

Критерії оцінювання індивідуального завдання наводяться у робочій програмі кредитного модуля.

ТЕМАТИКА ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ

1. Дослідження виробничих процесів компанії Х (вибір компанії на власний розсуд).
2. Розвиток сучасних технологій у сфері виробництва Y (вибір сфери виробництва на власний розсуд).

3. Порівняльний аналіз японської та американської систем управління виробництвом.
4. Виробнича стратегія компанії X: особливості формування та реалізації (вибір компанії на власний розсуд).
5. Особливості операційних стратегій сучасних компаній у сервісній сфері (вибір компаній на власний розсуд).
6. Розроблення виробничої стратегії компанії на основі використання моделі Платса-Грегори.
7. Досвід розроблення нової продукції (або інноваційної) в компанії X (вибір компанії на власний розсуд).
8. Еволюція виробничих систем: основні етапи та особливості.
9. Концепція ощадливого виробництва та проблеми її реалізації на вітчизняних підприємствах.
10. Досвід реалізації концепції ощадливого виробництва у провідних компаніях світу.
11. Особливості управління якістю в японських компаніях.
12. Індустрія 4.0. як провідний тренд «Четвертої промислової революції».
13. Трансформація ролі операційного менеджера в умовах четвертої промислової революції.
14. Роботизація виробництва: чинники, тенденції, наслідки.
15. «Розумні фабрики»: сутність, особливості та тенденції розвитку.
16. «Розумне виробництво» Audi Smart Factory.
17. Екологічно чисті технології виробництва: досвід впровадження на вітчизняних підприємствах.
18. Екологізація виробничої діяльності підприємств як інструмент формування конкурентних переваг (вибір підприємства на власний розсуд).
19. Світовий автомобільний ринок: тенденції розвитку та необхідність зміни операційних пріоритетів компаній.
20. Інтеграція як інструмент забезпечення ефективності виробничої діяльності підприємств (вибір підприємств на власний розсуд).
21. Особливості управління інтегрованими промисловими компаніями (вибір компаній на власний розсуд).
22. Реалізація концепції зеленого офісу в сучасних компаніях (вибір компаній на власний розсуд).
23. Реалізація концепції зеленого офісу в компанії IBM.
24. Виробнича стратегія компанії McDonalds та особливості її трансформації.
25. Досвід компанії Toyota у впровадженні системи ЛТ.
26. Методика управління «Канбан» на прикладі компанії Toyota.
27. Досвід впровадження біотехнологій на вітчизняних підприємствах.
28. Виробнича безпека підприємства: сутність та особливості забезпечення.
29. Промислове шпигунство: сутність, проблеми та інструменти протидії.
30. Тренди клієнтської лояльності та необхідність перегляду операційних пріоритетів сучасних компаній.
31. Краудсорсинг як інструмент забезпечення ефективності розвитку сучасної компанії.
32. Теоретичні положення Г. Мюнстерберга у сфері розвитку промислової психології.
33. Інформаційні технології в управлінні виробництвом: особливості застосування та тенденції розвитку.
34. Теорія обмежень та її роль у забезпеченні розвитку сучасних компаній.
35. Родина Тойода – засновники та культиватори японської промислової системи.
36. А. Моріта та його роль у розвитку управлінської науки та практики.
37. Філософія управління Е. Демінга та її актуальність у сучасних умовах.

38. Конкуентоспроможність сучасних промислових компаній: фактори забезпечення та перспективи посилення.
39. Управління виробництвом на підприємствах в умовах соціалістичної економіки: особливості та проблеми.
40. Адитивні технології: сутність, особливості та їх роль у розвитку сучасних компаній.
41. Зелене виробництво: проблеми та перспективи розвитку.
42. Шостий технологічний уклад та перспективи розвитку нових галузей виробництва.
43. Порівняльний аналіз фордистської та постфордистської концепцій промислового виробництва.
44. Теорія «Z» У. Оучі: сутність та особливості практичного застосування.
45. CALS-технології (Continuous Acquisition and Life Cycle Support) як детермінанта розвитку високотехнологічних підприємств.

ПИТАННЯ ДЛЯ ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

1. Операційна функція та її місце в системі функцій сучасної організації. Взаємозв'язок основних функцій організації.
2. Сутність та зміст операційного менеджменту. Суб'єкти операційного менеджменту.
3. Мета операційного менеджменту. Предмет та об'єкт операційного менеджменту.
4. Генезис і концепції операційного менеджменту.
5. Промислова революція в Англії та її роль у розвитку науки управління виробництвом.
6. Основні завдання операційного менеджменту.
7. Операційна система організації: сутність, властивості та структура. Види перетворень в межах операційної системи організації.
8. Принципи, функції та методи операційного менеджменту.
9. Класифікація операційних систем організацій.
10. Створення корисності як узагальнена мета операційної функції організації. Види корисності.
11. Життєвий цикл та режим функціонування операційної системи організації.
12. Особливості і типологія операційних систем організацій у сфері послуг.
13. Операційні ресурси організації. Класифікація операційних ресурсів.
14. Продуктивність операційної системи, особливості її оцінки.
15. Шляхи та фактори підвищення продуктивності операційної діяльності.
16. Теорія кривих зростання продуктивності та її практичне застосування.
17. Концепції та методи оптимізації виробничої потужності.
18. Операційна стратегія організації. Класифікація операційних стратегій.
19. Операційні пріоритети організації. «Переможці замовлення» та «Кваліфікатори замовлення».
20. Розроблення операційної стратегії організації. Модель «Платса-Грегорі».
21. Диверсифікація виробництва як стратегія розвитку підприємства: сутність та особливості.
22. Виробничі системи «точно в термін»: сутність та особливості.
23. Проектування операційної системи: сутність, мета, етапи. Проектування виробів і процесів у виробництві і сфері послуг.
24. Просторова організація діяльності: проектування виробничих потужностей, проектування і розміщення підприємств.
25. Розміщення обладнання та робочих місць для виробництва. Способи розташування робочих місць.
26. Планування приміщень підприємств сервісу. «Сервісний ландшафт».

27. Нормування праці. Методи нормування праці.
28. Сутність проектного підходу до управління організацією. Види проектів.
29. Управління проектом: сутність та основні етапи.
30. Мережевий графік, методи побудови мережевого графіка .
31. Відособлений, функціональний та матричний проекти, їх особливості.
32. Операційний процес. Принципи організації операційних процесів.
33. Операційний процес. Класифікація операційних процесів.
34. Фоми та методи організування операційного процесу.
35. Операційний цикл та його структура. Шляхи скорочення операційного циклу.
36. Способи поєднання операцій технологічного циклу: їх особливості.
37. MRP-системи: суть, структура та особливості застосування. MRP-2.
38. Сукупне планування. Стратегії сукупного планування.
39. Всезагальне управління якістю (Total Quality Management): сутність та основні елементи.
40. Інструменти безперервного покращення якості (цикл PDCA, метод 5W2H).
41. Філософія управління Е. Демінга.
42. Сутність та роль прогнозування в прийнятті операційних рішень. Методи прогнозування.
43. Товарно-матеріальні запаси підприємства: суть, структура та цілі створення. Системи управління запасами.
44. Концепція ощадливого виробництва: суть, цілі, особливості.
45. Міжнародні стандарти ISO 9000. Переваги та недоліки впровадження стандартів ISO.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ І РЕКОМЕНДОВАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

Основна література

1. Чейз Р.Б., Джейкобз Ф.Р., Аквилано Н.Дж., Производственный и операционный менеджмент, 10-е изд.: Пер. с англ. под ред. Н.А. Коржа. – М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2007. – 1184 с.
2. Чейз Р.Б., Эквилан Н.Дж., Якобс Р.Ф. Производственный и операционный менеджмент, 8-е изд.: Пер. с англ. под ред. Н.А. Коржа. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2001. – 704 с.
3. Стивенсон В.Дж. Управление производством / Пер. с англ. – М.: ООО «Изд-во «Лаборатория Базовых Знаний», ЗАО «Изд-во БИНОМ», 1998. – 928 с.
4. Хейзер, Джей Операционный менеджмент: учебник для слушателей, обучающихся по программам «Мастер делового администрирования» / Джей Хейзер, Барри Рендер; пер. И. Малкова. – 10-е изд. – Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2016. – 1056 с.
5. Найджел Слак, Стюарт Чеймберс, Роберт Джонстон. Организация, планирование и проектирование производства. Операционный менеджмент: перевод с 5-го английского издания. – Москва: Инфра-М, 2014. – 789 с.
6. Пивоваров С.Э., Максимцев И.А., Рогова И.Н., Хутиева Е.С. Операционный менеджмент: Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения. – СПб.: Питер, 2011. – 544 с.
7. Ильдеменов С.В. Операционный менеджмент: учебник / С.В. Ильдеменов, А.С. Ильдеменов, С.В. Лобов. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 337 с.
8. Операционный менеджмент: Учебное пособие. МВА, MANCOSA-НГУЭУ / Пер. с англ. – Новосибирск: НГУЭУ, 2007. – 206 с.
9. Гелловэй Л. Операционный менеджмент. – СПб.: Питер, 2002. – 320 с. (Серия «Теория и практика менеджмента»).
10. Трут О.О. Операційний менеджмент: підручник / О.О. Трут. – К.: Академвидав, 2013. – 348 с.

11. Капінос Г.І. Операційний менеджмент [текст]: навч. посіб. / Г.І. Капінос, І.В. Бабій. – К.: «Центр учбової літератури», 2013. – 352 с.
12. Іванов М.М. Операційний менеджмент: навч. посіб. / М.М. Іванов, П.В. Комазов. – К.: Центр учбової літератури, 2012. – 368 с.
13. Омеляненко Т.В. Операційний менеджмент: навч. посіб. / Т.В. Омеляненко. – К.: КНЕУ, 2009. – 478 с.
14. Омеляненко Т.В., Задорожна Н.В. Операційний менеджмент: Навч.-метод. посіб. для самост. вивч. дисц. – К.: КНЕУ, 2003. – 236 с.
15. Васильков В.Г. Організація операційної діяльності підприємства [Електронний ресурс]: підручник / В.Г. Васильков, Н.В. Василькова. – К.: КНЕУ, 2015. – 502 с.
16. Васильков В.Г. Організація і управління процесами виробництва: навч. посіб. / В.Г. Васильков, Н.В. Василькова. – К.: КНЕУ, 2011. – 503 с.
17. Васильков В.Г. Організація виробництва: Навч. посібник. – К.: КНЕУ, 2003. – 524 с.
18. Організація виробництва: Навч. посібн. / В.О. Онищенко, О.В. Редкін, А.С. Старовірець, В.Я. Чевганова. – К.: Лібра, 2003. – 336 с.
19. Організація виробництва. Практикум [Текст]: навч. посібник / В.О. Онищенко, О.В. Редкін, А.С. Старовірець, В.Я. Чевганова. – К.: Лібра, 2005. – 376 с.
20. Яковлев А.І. [та ін.]; ред. А.І. Яковлев, С.П. Сударкіна, М.І. Ларка Організація виробництва: підручник. Харківський політехнічний ін-т, нац. техн. ун-т. – Харків: НТУ «ХП», 2016. – 436 с.
21. Сумець О.М. Основи операційного менеджменту: Підручник / Для студентів економ. спец. Під ред. проф. О.Л. Яременка. – К.: ВД «Професіонал», 2004. – 416 с.
22. Козловский В.А., Маркина Т.В., Макаров В.М. Производственный и операционный менеджмент / Учебн. – СПб.: «Специальная литература», 1998. – 366 с.
23. Козловский В.А., Маркина Т.В., Макаров В.М. Производственный и операционный менеджмент / Практикум. – СПб.: «Специальная литература», 1998. – 216 с.
24. Стратегія підприємства [Електронний ресурс]: навч. посіб. / А.П. Наливайко, Н.М. Гаращенко, Є.В. Прохорова; за заг. та наук. ред. д.е.н., проф., засл. діяча науки і техніки України А. П. Наливайка. – К.: КНЕУ, 2016. – 485 с.
25. Омеляненко Т.В. Виробнича стратегія підприємства: монографія / Т.В. Омеляненко. – К.: КНЕУ, 2013. – 277 с.
26. Вакуленко А.В. Управління якістю: навч. посіб. / А.В. Вакуленко, О.І. Гарафонова, Н.А. Гарбуз. – К.: КНЕУ, 2010. – 551 с.
27. Батенко Л.П., Загородніх О.А., Ліщинська В.В. Управління проектами: Навч. посібник. – К.: КНЕУ, 2003. – 231 с.
28. Проектний менеджмент: просто про складне: навч. посіб. [В.А. Верба, Л.П. Батенко, О.М. Гребешкова та ін.]; за заг. ред. В.А. Верби. К.: КНЕУ, 2009. – 299 с.

Додаткова література

1. Микитенко Н.В. Операційний менеджмент. Практикум: навч. посіб. / Н.В. Микитенко. – К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2009. – 197 с.
2. Гевко І.Б. Операційний менеджмент: навч. посіб. – К.: Кондор, 2005. – 228 с.
3. Производственный менеджмент: Учеб. для вузов / С.Д. Ильенкова, А.В. Бандурин, Г.Я. Горобцов и др. Под ред. С.Д. Ильенковой. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000. – 583 с.
4. Ноздріна Л.В., Ящук В.І., Полотай О.І. Управління проектами: Підручник / За заг. ред. Л.В. Ноздріної. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 432 с.
5. Мескон М., Альберт М., Хедоури Ф. Основы менеджмента: Пер. с англ. – М.: «Вильямс», третье изд., 2015. – 672 с.
6. Момот О.І. Менеджмент якості та елементи системи якості: Навч. посібник. – К.: Центр учбової літератури, 2007. – 368 с.
7. Збірник тестових завдань для самостійної підготовки до комплексного кваліфікаційного державного екзамену студентів, що навчаються за напрямом «Менеджмент», освітнього ступеня «бакалавр» / Укладачі: Проскура В.Ф., Лизанець А.Г.,

- Білак Г.Г., Зарічна О.В., Малець О.О., Мусаткіна В.П., Товт Т.Й., Хаустова К.М. – Мукачево: МДУ, 2016. – 166 с.
8. Матеріал для підготовки до міністерського тестування з дисципліни «Операційний менеджмент» / Відповіді: проф. Козловський С.В., ас. Кіреєва Е.А.
 9. Операційний менеджмент: методичні рекомендації для практичних та семінарських занять [Електронний ресурс] / укладач С.С. Ткачова. – Електрон. дані. – Х.: ХДУХТ, 2018. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM); (схвалено вченою радою ХДУХТ Протокол від «28» грудня 2017 року №6).
 10. Ратушняк О.Г. Операційний менеджмент: електрон. навч. посібник / О.Г. Ратушняк. – Вінниця: ВНТУ, 2016. – 243 с.
 11. Методичні вказівки до самостійного вивчення дисципліни «Операційний менеджмент» / Уклад. О.Г. Ратушняк. – Вінниця: ВНТУ, 2017. – 53 с.
 12. Лопатенко Л.О. Методичне забезпечення контролю знань студентів з дисципліни «Операційний менеджмент» (для бакалаврів). – К.: МАУП, 2007. – 28 с.
 13. Операційний менеджмент: практикум / О.М. Овдіюк, М.М. Тимошенко, А.М. Пивовар, П.В. Пивовар. – Житомир: ЖНАЕУ, 2015. – 156 с.
 14. Батченко Л.В., Рекова Н.Ю. Операційний менеджмент: Навч.-метод. посібник. – 2-ге вид., доповн. і переробл. – Донецьк: ДонДУУ, 2005. – 171 с.
 15. Ткачова С.С., Чатченко О.Є. Збірник тестів для контролю знань студентів з дисципліни «Операційний менеджмент» для студентів напряму підготовки 0502 «Менеджмент». – Харків 2004. – 21 с.
 16. Менеджмент виробництва та операцій (тестові, проблемні ситуації, практичні завдання). Навчальний посібник // Укл.: Белінський П.І., Комарницький І.Ф., Кравець В.І. – Чернівці: Рута, 2004. – 220 с.
 17. Павленко О.О. Методичні вказівки до проведення практичних занять та організації самостійної роботи з дисципліни «Операційний менеджмент»: для студ. спец. «Менеджмент організацій» заочної, дистанційної та вечірньої форм навчання / О.О. Павленко, Д.О. Смоленніков. – Суми: СумДУ, 2008. – 42 с.
 18. Тальнов Ю.Н., Нетишина С.И. Учебно-методический комплекс лекционных занятий по курсу «Производственный менеджмент» (в схемах) – Тольятти: Волжский университет им. В.Н.Татищева, 2007. – 143с.
 19. Чорна М.В., Смірнова П.В., Бугріменко Р.М. Управління витратами: навч. посіб. / М.В. Чорна, П.В. Смірнова, Р.М. Бугріменко, 2017. – 166 с.
 20. Лайкер Дж. Дао Toyota: 14 принципів менеджмента ведучей компанії мира / Джеффри Лайкер; Пер. с англ. – 7-е изд. – М.: Альпина Паблишер, 2012. – 400 с.
 21. Лайкер Дж. Система разработки продукции в Toyota: Люди, процессы, технология / Джеффри Лайкер, Джеймс Морган; Пер. с англ. – 2-е изд. – М.: Альпина Паблишерз, 2011. – 440 с.
 22. Канбан и «точно вовремя» на Toyota: Менеджмент начинается на рабочем месте / Пер. с англ. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2008. – 218 с.
 23. Имаи М. Гемба кайдзен: Путь к снижению затрат и повышению качества / Масааки Имаи; Пер. с англ. – 5-е изд. – М.: Альпина Паблишерз, 2010. – 340 с.
 24. Вумек Дж. Бережливое производство: Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании / Джеймс Вумек, Дэниел Джонс; Пер. с англ. – 7-е изд. – М.: Альпина Паблишер, 2013. – 472 с.
 25. Тэппинг Д. Бережливый офис: Устранение потерь времени и денег / Дон Тэппинг, Энн Данн; Пер. с англ. – М.: Альпина Паблишер, 2011. – 322 с.
 26. Синго С. Быстрая переналадка: Революционная технология оптимизации производства. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2006. – 344 с.
 27. Деминг Э. Выход из кризиса: Новая парадигма управления людьми, системами и процессами / Эдвардс Деминг; Пер. с англ. – 5-е изд. – М.: Альпина Паблишер, 2012. – 419 с.

ДОДАТКИ

Додаток А

Таблиця А.1

Криві навчання: значення на розрахункову одиницю

Кількість одиниць	70%		75%		80%		85%		90%	
	Час на одиницю	Загальний час	Час на одиницю	Загальний час	Час на одиницю	Загальний час	Час на одиницю	Загальний час	Час на одиницю	Загальний час
1.	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
2.	0,700	1,700	0,750	1,75	0,800	1,800	0,850	1,850	0,900	1,900
3.	0,568	2,268	0,634	2,384	0,702	2,502	0,773	2,623	0,846	2,746
4.	0,490	2,758	0,562	2,946	0,640	3,142	0,723	3,345	0,810	3,556
5.	0,437	3,195	0,513	3,459	0,596	3,738	0,686	4,031	0,783	4,339
6.	0,398	3,593	0,475	3,934	0,562	4,299	0,657	4,688	0,762	5,101
7.	0,367	3,960	0,446	4,380	0,534	4,834	0,634	5,322	0,744	5,845
8.	0,343	4,303	0,422	4,802	0,512	5,346	0,614	5,936	0,729	6,574
9.	0,323	4,626	0,402	5,204	0,493	5,839	0,597	6,533	0,716	7,290
10.	0,306	4,932	0,385	5,589	0,477	6,315	0,583	7,116	0,705	7,994
11.	0,291	5,223	0,370	5,958	0,462	6,777	0,570	7,686	0,695	8,689
12.	0,278	5,501	0,357	6,315	0,449	7,227	0,558	8,244	0,685	9,374
13.	0,267	5,769	0,345	6,660	0,438	7,665	0,548	8,792	0,677	10,052
14.	0,257	6,026	0,334	6,994	0,428	8,092	0,539	9,331	0,670	10,721
15.	0,248	6,274	0,325	7,319	0,418	8,511	0,530	9,861	0,663	11,384
16.	0,240	6,514	0,316	7,635	0,410	8,920	0,522	10,383	0,656	12,040
17.	0,233	6,747	0,309	7,944	0,402	9,322	0,515	10,898	0,650	12,690
18.	0,226	6,973	0,301	8,245	0,394	9,716	0,508	11,405	0,644	13,334
19.	0,220	7,192	0,295	8,540	0,388	10,104	0,501	11,907	0,639	13,974
20.	0,214	7,407	0,288	8,828	0,381	10,485	0,495	12,402	0,634	14,608
21.	0,209	7,615	0,283	9,111	0,375	10,860	0,490	12,892	0,630	15,237
22.	0,204	7,819	0,277	9,388	0,370	11,230	0,484	13,376	0,625	15,862
23.	0,199	8,018	0,272	9,660	0,364	11,594	0,479	13,856	0,621	16,483
24.	0,195	8,213	0,267	9,928	0,359	11,954	0,475	14,331	0,617	17,100
25.	0,191	8,404	0,263	10,191	0,355	12,309	0,470	14,801	0,613	17,713
26.	0,187	8,591	0,259	10,449	0,350	12,659	0,466	15,267	0,609	18,323
27.	0,183	8,774	0,255	10,704	0,346	13,005	0,462	15,728	0,606	18,929
28.	0,180	8,954	0,251	10,955	0,342	13,347	0,458	16,186	0,603	19,531
29.	0,177	9,131	0,247	11,202	0,338	13,685	0,454	16,640	0,599	20,131
30.	0,174	9,305	0,244	11,46	0,335	14,020	0,450	17,091	0,596	20,727
31.	0,171	9,476	0,240	11,686	0,331	14,351	0,447	17,538	0,593	21,320
32.	0,168	9,644	0,237	11,924	0,328	14,679	0,444	17,981	0,590	21,911
33.	0,165	9,809	0,234	12,158	0,324	15,003	0,441	18,422	0,588	22,498
34.	0,163	9,972	0,231	12,389	0,321	15,324	0,437	18,859	0,585	23,084
35.	0,160	10,133	0,229	12,618	0,318	15,643	0,434	19,294	0,583	23,66
36.	0,158	10,291	0,226	12,844	0,315	15,958	0,432	19,725	0,580	24,246
37.	0,156	10,447	0,223	13,067	0,313	16,271	0,429	20,154	0,578	24,824
38.	0,154	10,601	0,221	13,288	0,310	16,581	0,426	20,580	0,575	25,399
39.	0,152	10,753	0,219	13,507	0,307	16,888	0,424	21,004	0,573	25,972
40.	0,150	10,902	0,216	13,723	0,305	17,193	0,421	21,425	0,571	26,543

Додаток Б

Таблиця Б.1

Залежність очікуваної величини дефіциту виробів в запасі від стандартного відхилення
(значення приведені до стандартного відхилення попиту, рівного 1)

E(z)	z	E(z)	z	E(z)	z	E(z)	z
4,500	-4,50	2,205	-2,20	0,399	0,00	0,004	2,30
4,400	-4,40	2,106	-2,10	0,351	0,10	0,003	2,40
4,300	-4,30	2,008	-2,00	0,307	0,20	0,001	2,50
4,200	-4,20	1,911	-1,90	0,267	0,30	0,001	2,60
4,100	-4,10	1,814	-1,80	0,230	0,40	0,001	2,70
4,000	-4,00	1,718	-1,70	0,198	0,50	0,001	2,80
3,900	-3,90	1,623	-1,60	0,169	0,60	0,000	2,90
3,800	-3,80	1,529	-1,50	0,143	0,70	0,000	3,00
3,700	-3,70	1,437	-1,40	0,120	0,80	0,000	3,10
3,600	-3,60	1,346	-1,30	0,100	0,90	0,000	3,20
3,500	-3,50	1,256	-1,20	0,083	1,00	0,000	3,30
3,400	-3,40	1,169	-1,10	0,069	1,10	0,000	3,40
3,300	-3,30	1,083	-1,00	0,056	1,20	0,000	3,50
3,200	-3,20	1,000	-0,90	0,046	1,30	0,000	3,60
3,100	-3,10	0,920	-0,80	0,037	1,40	0,000	3,70
3,000	-3,00	0,843	-0,70	0,029	1,50	0,000	3,80
2,901	-2,90	0,769	-0,60	0,023	1,60	0,000	3,90
2,801	-2,80	0,698	-0,50	0,018	1,70	0,000	4,00
2,701	-2,70	0,630	-0,40	0,014	1,80	0,000	4,10
2,601	-2,60	0,567	-0,30	0,011	1,90	0,000	4,20
2,502	-2,50	0,507	-0,20	0,008	2,00	0,000	4,30
2,403	-2,40	0,451	-0,10	0,006	2,10	0,000	4,40
2,303	-2,30	0,399	0,00	0,005	2,20	0,000	4,50

Примітка:

$E(z)$ – очікуваний дефіцит виробів, z – число стандартних відхилень резервного запасу

Додаток В

Зразок оформлення титульної сторінки індивідуального завдання

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Факультет менеджменту та маркетингу

Кафедра менеджменту

Індивідуальне завдання

з дисципліни: «Операційний менеджмент»

на тему:

**«Досвід реалізації концепції ощадливого виробництва у провідних
компаніях світу»**

Студента (студентки) групи: У.....

Спеціальності: 073 Менеджмент

Петренка Віталія Олександровича

Перевірив: _____ к.е.н., доцент Іваненко В.В.

(науковий ступінь, учене звання, прізвище та ініціали)

Інформація про захист роботи:

Кількість отриманих балів: _____ з них:

якість виконання завдання: _____

презентація результатів досліджень: _____

захист роботи: _____

Перевірив:

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Київ - 20..