

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет "Запорізька політехніка"

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до лабораторних робіт з дисципліни
"Технологія інженерної діяльності"

для магістрів усіх форм навчання

Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни
"Технологія інженерної діяльності" для магістрів усіх форм навчання
/ Уклад. : Ірина ПОСПЕЄВА, Наталія ФУРМАНОВА, Сергій
ГАРАЧУК – Запоріжжя : НУЗП, 2026. 38 с.

Укладачі: Ірина ПОСПЕЄВА, ст. викладач каф. ІТЕЗ
Наталія ФУРМАНОВА, к.т.н., доц.каф. ІТЕЗ
Сергій ГАРАЧУК, ст. викладач каф. ІТЕЗ

Рецензент: Тетяна БУГРОВА, к.т.н., доц.каф. РТТ

Відповідальний
за випуск: Олександр МАЛИЙ, к.т.н, зав. каф. ІТЕЗ

Затверджено
на засіданні кафедри ІТЕЗ
протокол № 6 від 22.01.26 р.

Рекомендовано до видання на
засіданні НМК ФРЕТ протокол
№ 5 від 04.03.26 р.

ЗМІСТ

Вступ.....	4
1 Лабораторна робота №1. Неологія та адаптація.....	6
1.1 Короткі теоретичні відомості	6
1.2 Завдання на підготовку до роботи.....	7
1.3 Порядок виконання роботи.....	7
1.4 Зміст звіту.....	7
2 Лабораторна робота №2. Мультиплікація та диференціація.....	8
2.1 Короткі теоретичні відомості	8
2.2 Завдання на підготовку до роботи.....	10
2.3 Порядок виконання роботи.....	10
2.4 Зміст звіту.....	10
3 Лабораторна робота №3. Інтеграція та інверсія	11
3.1 Короткі теоретичні відомості	11
3.2 Завдання на підготовку до роботи.....	13
3.3 Порядок виконання роботи.....	13
3.4 Зміст звіту.....	13
4 Лабораторна робота №4. Імпульсація та динамізація.....	14
4.1 Короткі теоретичні відомості	14
4.2 Завдання на підготовку до роботи.....	16
4.3 Порядок виконання роботи.....	16
4.4 Зміст звіту.....	16
5 Лабораторна робота №5. Аналогія та ідеалізація.	
Пошук ідеального об'єкта	17
5.1 Короткі теоретичні відомості	17
5.1.2 Ідеалізація.....	18
5.2 Завдання на підготовку до роботи.....	19
5.3 Порядок виконання роботи.....	19
5.4 Зміст звіту.....	19
Перелік джерел посилання	20
Додаток А варіанти завдань.....	21
Додаток Б форма ДМП.....	22
Додаток В застосування ДМП для удосконалення ТО	23
В.1 Об'єкт аналізу – телевізор.....	23
В.2 Об'єкт аналізу – велосипед	27
В.3 Об'єкт аналізу – кафе.....	33

ВСТУП

Мета циклу: ознайомитись з принципами побудови десяткової матриці пошуку і методикою її використання в процесі проектування.

Здобувачам освіти пропонується виконати цикл лабораторних робіт, які полягають у пошуку сукупності нових технічних рішень стосовно заданого технічного об'єкта (ТО) за допомогою десяткової матриці пошуку (ДМП) та створенні на їх базі ідеального об'єкта.

Варіанти завдань наведені у додатку А.

Форма ДМП наведена у додатку Б.

Приклади застосування ДМП до різних ТО наведені у додатках В, Г, Д.

Короткі теоретичні відомості:

Процес винахідництва суцього індивідуальний, однак його можна алгоритмізувати, виділити якісь загальні закономірності. Існує багато методів, придатних для вирішення цієї задачі. Серед них можна виділити низку методів, заснованих на застосуванні морфологічного аналізу [1], [2], [3].

Морфологічний аналіз у своїй класичній формі можна застосовувати не тільки для технічних об'єктів (ТО), а й у будь-якій галузі людської діяльності економіці, літературі, мистецтві тощо. Однак існують модифікації морфологічного аналізу, спрямовані на роботу виключно з ТО. Вони менш універсальні, але при цьому дають можливість отримати значно більшу кількість конкретних рішень з удосконалення об'єкта аналізу.

Однією з модифікацій морфологічної скрині є **десяткова матриця пошуку** (автор Р. П. Повілейко) [1].

ДМП має вигляд матричної таблиці, у рядках якої записані характеристики об'єкта, що змінюються (Пк), а в стовпцях – основні прийоми (Пр), що визначають напрямки зміни показників. Кожний з 100 (10х10) комірок ДМП привласнений подвійний індекс, перша цифра якого характеризує групу Пк, а друга – групу Пр. Послідовне застосування Пр до Пк дозволяє змінювати характеристики останніх та сформулювати евристичне поле пошуку, яке може містити до сотні варіантів удосконалення ТО.

ДМП дозволяє при роботі навіть з одним конкретним об'єктом вести пошук у багатьох напрямках та отримувати безліч рішень.

Для конкретизації роботи слід спочатку виявити головні напрямки пошуку. Для цього треба насамперед мати розгорнуту інформацію про об'єкт, що аналізується, його фізичні властивості, принципи дії, різні варіанти виконання, пристосованість його до різних умов:

- призначення об'єкта;
- принцип дії існуючих об'єктів;
- фізичні та механічні властивості існуючих об'єктів;
- конструктивні характеристики існуючих об'єктів;
- переваги та недоліки існуючих об'єктів;
- бажані вимоги до ідеального об'єкта.

1 ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №1. НЕОЛОГІЯ ТА АДАПТАЦІЯ

Мета роботи: отримати практичні навички у застосуванні прийомів *неологія* та *адаптація* для пошуку нових рішень.

1.1 Короткі теоретичні відомості

1.1.1 Неологія

Неологія полягає в використанні процесів, конструкцій, форм, матеріалів, їхніх властивостей та ін., нових для даної галузі чи техніки взагалі.

Передбачається, що вже десь поза даною галуззю запланована технічна система створена, успішно використовується (можливо, для зовсім інших цілей) і треба тільки її розшукати і вжити в даних умовах, не змінюючи її та не пристосовуючи. Перенос технічної системи в нову область використання, як правило, зміщує чи змінює закладені в конструкцію функції. В одних випадках вихідна система виявляється цілком функціонально й економічно придатною до нових умов роботи, в інших – лише частково.

Нижче наведені напрямки використання *неології* для різних показників.

1.1 Запозичення, копіювання, збереження далеких до нової функції форм.

2.1 Використання нових матеріалів і їхніх властивостей.

3.1 Використання нових видів енергії в традиційних цілях та старих джерел енергії по-новому.

4.1 Заміна механічних систем електричними, оптичними, акустичними, пневматичними, упровадження програмного керування.

5.1, 6.1, 7.1, 8.1 Використання у цікавлячій області передового вітчизняного і закордонного досвіду.

9.1 Використання на виробництві в нових функціональних цілях для підвищення продуктивності праці старих, відомих факторів - музики, кольору.

10.1 Використання нових форм, кольорів, пропорцій та ін.

1.1.2 Адаптація

Адаптація полягає в пристосуванні проєктувальником відомих процесів, конструкцій, форм, матеріалів і їхніх властивостей для

конкретних умов. Вихідна система, залишаючись у цілому колишньою, лише злегка видозмінюється, кількісні характеристики змінюються не більш ніж удвічі.

Нижче наведені напрямки використання *адаптації* для різних показників.

1.2 Зміна геометричних розмірів системи для пристосування до нових умов.

2.2 Зміна фізико – механічних характеристик .

3.2 Пристосування системи до нових джерел енергії.

4.2 Пристосування конструкції системи до заданих умов експлуатації або виробництва.

5.2 Захист від зовнішніх впливів для підвищення надійності.

6.2 Урахування умов експлуатації.

7.2 Пристосування системи до нових економічних умов.

8.2 Використання нових стандартів.

9.2, 10.2 Урахування ергономічних та естетичних вимог.

1.2 Завдання на підготовку до роботи

Перед початком роботи студент повинен ознайомитись з прийомами *неологія* та *адаптація* та принципами використання їх у ДМП для пошуку нових рішень стосовно різних показників ТО.

1.3 Порядок виконання роботи

1.3.1 Отримати нові варіанти об'єкта за допомогою *неології*.

1.3.2 Отримати нові варіанти об'єкта за допомогою *адаптації*.

1.4 Зміст звіту

1.4.1 Тема та мета роботи.

1.4.2 Варіанти нових рішень заданого технічного об'єкта, що винайдені з застосуванням *неології* (10 рішень).

1.4.3 Варіанти нових рішень заданого технічного об'єкта, що винайдені з застосуванням *адаптації* (10 рішень).

1.4.4 Висновки з роботи.

2 ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №2. МУЛЬТИПЛІКАЦІЯ ТА ДИФЕРЕНЦІАЦІЯ

Мета роботи: отримати практичні навички у застосуванні прийомів *мультиплікація* та *диференціація* для пошуку нових рішень.

2.1 Короткі теоретичні відомості

2.1.1 Мультиплікація

Мультиплікація полягає в множенні функцій і деталей системи; причому помножені системи залишаються подібними одна одній, однотипними.

До мультиплікації відносяться не тільки прийоми, зв'язані зі збільшенням характеристик (гіперболізація), але і з їх зменшенням (мініатюризація); у будь-якому випадку мультиплікація характеризує зміну параметрів систем у 2 рази і більше.

Нижче наведені напрямки використання *мультиплікації* для різних показників.

1.3 Дублювання, багаторазове збільшення чи зменшення розмірів, перетинів, площ, що займає конструкція, множення деталей конструкції (перфоровані, гофровані, ребристі конструкції, рівнобіжне і послідовне з'єднання елементів, розмірні ланцюги), пропорційна зміна її форм за принципом подоби, збільшення розмірів виконавчих робочих органів (особливо для об'ємних способів обробки), їхнє повторення (багатошарові, багатоступінчасті, багатоповерхові конструкції).

2.3 Збільшення міцності системи за рахунок збільшення її маси

3.3 Нарощування енергії, потужності впливу процесу.

4.3 Збільшення числа робочих органів, робочих позицій, кількості одночасно оброблюваних деталей, повторення однотипних технологічних операцій.

5.3 Дублювання, резервування.

6.3 Збільшення кількості експлуатаційних показників, або їх значень.

7.3 Збільшення економічної ефективності, продуктивності праці.

8.3 Агрегативність й уніфікація. Створення розмірно-подібних параметричних рядів конструкцій, різних за функціональним призначенням систем з однакових уніфікованих елементів, використання стандартних трафаретів, модульне проектування.

9.3 Багатоверстатне обслуговування в металообробному і ткацькому виробництвах, упровадження зручних уніфікованих робочих меблів, ергономічні стандарти.

10.3 Модульна обробка форм, їхнє ритмічне членування, введення елементів симетрії.

2.1.2 Диференціація

Диференціація полягає в розподілі функцій і елементів системи, послабленні функціональних зв'язків між елементами, підвищенні ступеню їхньої свободи, рознесенні етапів виробництва, конструкцій і робочих процесів в просторі і в часі.

Нижче наведені напрямки використання *диференціації* для різних показників.

1.4 Додавання форми різними прийомами, наприклад, відмовленням від замкнених об'ємних форм і перехід до відкритих, розподіл системи на об'ємну і необ'ємну частини та винесення однієї з частин за межі обмежувачої зони (дистанційне управління).

2.4 Розподіл системи на «важку» і «легку» частини; нерівномічні елементи у системі, «місцева якість» (армування пластмас); розподіл технологічного процесу на ряд ступеней та ін.

3.4 Розподіл потоку, який рухається, на два чи кілька потоків (енергії, води, інформації та ін.).

4.4 Розподіл системи на частині, з'єднані гнучкими зв'язками, на частині для того, щоб наблизити кожний з розділених елементів до робочого місця; застосування «розгорнутих» кінематичних і силових схем, які забезпечують максимальну видимість і доступність елементів системи; розтягування системи, видалення друг від друга її елементів, ускладнення систем.

5.4 Підвищення надійності і довговічності системи розподілом її на елементи.

6.4 Розчленовування функцій і потреб, забезпечення їх відповідними знаряддями праці.

7.4 Спеціалізація ручного інструмента, технологічного устаткування робочих місць, ділянок, цехів і підприємств у цілому.

8.4 Використання методів секціонування й агрегування.

9.4 Відділення заважаючої частини, заважаючої властивості, локалізації «шкідливого» елемента системи.

10.4 Асиметрія.

2.2 Завдання на підготовку до роботи

Перед початком роботи студент повинен ознайомитись з прийомами *мільтиплікації* та *диференціації* та принципами використання їх у ДМП для пошуку нових рішень стосовно різних показників ТО.

2.3 Порядок виконання роботи

2.3.1 Отримати нові варіанти об'єкта за допомогою *мультимплікації*.

2.3.2 Отримати нові варіанти об'єкта за допомогою *диференціації*.

2.4 Зміст звіту

2.4.1 Тема та мета роботи.

2.4.2 Варіанти нових рішень заданого технічного об'єкта, що винайдені з застосуванням *мультимплікації* (10 рішень).

2.4.3 Варіанти нових рішень заданого технічного об'єкта, що винайдені з застосуванням *диференціації* (10 рішень).

2.4.4 Висновки з роботи.

3 ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №3. ІНТЕГРАЦІЯ ТА ІНВЕРСІЯ

Мета роботи: отримати практичні навички у застосуванні прийомів *інтеграція* та *інверсія* для пошуку нових рішень.

3.1 Короткі теоретичні відомості

3.1.1 Інтеграція

Інтеграція полягає в об'єднанні, сполученні, скороченні і спрощенні функцій і форм елементів і системи в цілому, зближенні елементів виробництва, конструкції і робочих процесів в просторі і в часі. Інтеграція може бути протиставлена диференціації, але вони мають багато загального. Наприклад, екранування, ізоляція, локалізація частини системи відносяться до диференціації. Ті ж прийоми віднесені до системи в цілому, характеризують вже принцип інтеграції.

Форми інтеграції різні: від найпростішого механічного з'єднання, сплетення, скріплення, змішування до вищих форм зрощення, симбіозу технічних систем з живими організмами. Система може поєднувати 2, 3, 4 і більш вихідних елементів у різних комбінаціях - старе зі старим, старе з новим, нове з новим.

Нижче наведені напрямки використання *інтеграції* для різних показників.

1.5 Перехід до спрощених, компактних форм: механізми укладаються в закритих корпусах, один об'єкт усередині іншого та ін.

2.5 Сполучення елементів, процесів, зв'язане зі спрощенням, виключенням ряду проміжних операцій.

3.5 Уведення загального привода; створення єдиного енергетичного джерела замість численних незалежних; локальна концентрація енергії і сил.

4.5 Зближення вилучених елементів системи; жорстке з'єднання в компактне ціле; застосування раціональних, укорочених, згорнутих кінематичних і силових схем, спрощення складних багатоелементних схем і систем, з'єднання пристроїв, які здійснюють змішані операції, включення однієї системи в іншу (дизель-генератор); створення багатофункціональних схем, які трансформуються; розширення чи об'єднання функцій та ін.

5.5 Підвищення надійності, працездатності, довговічності створенням монолітних систем.

6.5 Універсальність обладнання, оснащення.

7.5 Типова технологія і групова обробка деталей.

8.5 Прийоми агрегативання при проектуванні технологічного устаткування, які використовують тільки стандартизовані і нормалізовані елементи.

9.5 Створення єдиної системи керування, єдиних обчислювальних центрів.

10.5 Суміщення різних стилей.

3.1.2 Інверсія

Інверсія полягає у обертанні функції, форми і розташування елементів і системи в цілому. Принцип цей важкий у використанні, він жадає від виконавця неабиякої творчої дотепності, але дуже ефективний за результатами.

Нижче наведені напрямки використання *інверсії* для різних показників.

1.6 Звертання, «вивертання» форми навиворіт, відмовлення від традиційної форми (некрутлі вали).

2.6 Відмовлення від необхідної твердості і жорсткості (гнучкий тонкий вал парової турбіни замість стовщеного), перетворення одних фізичних величин в інші (телефон, радіо, електровимірювальна апаратура), виконання конструкцій прозорими та ін.

3.6 Поглинання енергії.

4.6 Зміна принципів дії конструкції (рухомі елементи конструкції виявляються нерухомими, і навпаки, наприклад, аеродинамічна труба, де рухається не літак, а повітря)

5.6 Створення дешевих разових об'єктів.

6.6 Відмовлення від високої точності роботи машини і стабільності її параметрів, зміна напрямку руху на протилежний; звертання шкоди на користь (використання шкідливих факторів, відходів речовини й енергії для одержання додаткового ефекту), зворотний зв'язок.

8.6 Повне відмовлення від використання стандартних елементів у конструкції.

9.6 Застосування свідомо незручного інструмента, використання прийому «клин клином» (усунення шкідливого фактора за рахунок додавання іншого - глушіння шуму шумом, зрушенням по фазі), посилення шкідливого фактора до такого ступеня, щоб він перестав бути шкідливим.

10.6 Свідомо нефункціональні, підкреслено потворні рішення – гротеск, різні види імітацій (пластмаси під коштовні породи дерева), різні «страшні» іграшки й атракціони.

3.2 Завдання на підготовку до роботи

Перед початком роботи студент повинен ознайомитись з прийомами *інтеграції* та *інверсії* та принципами використання їх у ДМП для пошуку нових рішень стосовно різних показників ТО.

3.3 Порядок виконання роботи

3.3.1 Отримати нові варіанти об'єкта за допомогою *інтеграції*.

3.3.2 Отримати нові варіанти об'єкта за допомогою *інверсії*.

3.4 Зміст звіту

3.4.1 Тема та мета роботи.

3.4.2 Варіанти нових рішень заданого технічного об'єкта, що винайдені з застосуванням *інтеграції* (10 рішень).

3.4.3 Варіанти нових рішень заданого технічного об'єкта, що винайдені з застосуванням *інверсії* (10 рішень).

3.4.4 Висновки з роботи.

4 ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №4. ІМПУЛЬСАЦІЯ ТА ДИНАМІЗАЦІЯ

Мета роботи: отримати практичні навички у застосуванні прийомів *імпульсація* та *динамізація* для пошуку нових рішень.

4.1 Короткі теоретичні відомості

4.1.1 Імпульсація

Імпульсація охоплює групу конструкторсько-винахідницьких методів та прийомів, пов'язаних з переривчастістю процесів, які протікають. Імпульс може повторюватися періодично, аперіодично, але може бути й одиничним.

Нижче наведені напрямки використання *імпульсації* для різних показників.

1.7 Тимчасова втрата форми, об'єму (надувні об'єкти).

2.7 Імпульсні зміни ваги, зусилля й інших характеристик матеріалів (торгові автомати, закріплення деталей при шліфуванні за допомогою електромагнітів).

3.7 Накопичення енергії з наступним її використанням.

4.7 Імпульсні зміни конструктивних характеристик (підйом і опускання кузовів у вантажівках-самоскидах, скинення відпрацьованих ступіней ракети).

5.7 Використання амортизаторів, буферних пристроїв, гідродемпфування коливань.

6.7 Дія бумеранга, різні види зворотно-поступальних рухів.

7.7 Різко зростаючий попит на різні вироби під впливом широко відомих подій (перша людина в космосі та на Місяці та ін.).

8.7 Єдині умовні одиниці часу: хвилина, година, день, декада, місяць, квартал, рік, сторіччя, ера.

9.7 Врахування людського фактора не увесь час, а періодами, коли людина працює з системою.

10.7 Врахування вимог моди.

4.1.2 Динамізація

Динамізація припускає, що характеристики, параметри всієї системи чи її елементів повинні бути змінними й оптимальними на кожному етапі процесу. Зміни повинні відбуватися постійно, плавно і не бути східчастими чи фіксованими в часі.

Нижче наведені напрямки використання *динамізації* для різних показників.

1.8 Зміна довжини, висоти, площі, об'єму, пропорцій, форми, обумовлена ростом системи чи її розчиненням.

2.8 Плавна зміна ваги, агрегатного стану, температури, кольору основного матеріалу і покриття при зміні навколишніх умов.

3.8 Регулювання потужності електроенергії, подаваної в залежності від потреб споживача.

4.8 Системи, працездатні і стійкі тільки в русі (гіроскопи, велосипеди).

5.8 Відпочиваючі системи, системи, які засинають.

6.8 Методи і прийоми «безперервності корисної дії», які вимагають, щоб робота велася безупинно і всі елементи системи знаходилися увесь час під повним навантаженням.

7.8 Застосування курсу плаваючої грошової одиниці.

8.8 Постійно випереджальна, так називана динамічна стандартизація.

9.8 Безупинний контроль, який стежить, за роботою системи (автопілоти).

10.8 Різні види комплексного динамічного мистецтва на виробництві з використанням кольору, світла, музики, запахів, мікроклімату.

З імпульсацією (рідше динамізацією) пов'язана цікава група прийомів попередньої підготовки робочих процесів і дій:

– акумулювати, заздалегідь нагромадити енергію (за допомогою вантажу, який піднімається: каменів, баласту тощо);

– заздалегідь чи у ході процесу ввести в процес реагенти чи елементи, що потім вилучаються або знищуються (платинові каталізатори, зборка радіоелементів на платі з плівкою, що згодом розчиняється,);

– заздалегідь додати системі зміни, протилежні неприпустимим чи небажаним (попередньо напружений залізобетон);

– компенсувати відносно невисоку надійність запасом легко використовуваних, легкозамінних органів (загалом забезпечується висока надійність) чи аварійними засобами (твердий металевий диск, закладений усередину шини, дозволяє продовжувати рух на «спущеній» шині без ушкодження покриття).

4.2 Завдання на підготовку до роботи

Перед початком роботи студент повинен ознайомитись з прийомами *імпульсації* та *динамізації* та принципами використання їх у ДМП для пошуку нових рішень стосовно різних показників ТО.

4.3 Порядок виконання роботи

4.3.1 Отримати нові варіанти об'єкта за допомогою *імпульсації*.

4.3.2 Отримати нові варіанти об'єкта за допомогою *динамізації*.

4.4 Зміст звіту

4.4.1 Тема та мета роботи.

4.4.2 Варіанти нових рішень заданого технічного об'єкта, що винайдені з застосуванням *імпульсації* (10 рішень).

4.4.3 Варіанти нових рішень заданого технічного об'єкта, що винайдені з застосуванням *динамізації* (10 рішень).

4.4.4 Висновки з роботи.

5 ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №5. АНАЛОГІЯ ТА ІДЕАЛІЗАЦІЯ. ПОШУК ІДЕАЛЬНОГО ОБ'ЄКТА

Мета роботи: отримати практичні навички у застосуванні прийомів *аналогія* та *ідеалізація* для пошуку нових рішень.

5.1 Короткі теоретичні відомості

5.1.1 Аналогія

Аналогія реалізується відшукуванням і використанням подібності, подоби систем (предметів і явищ), у цілому різних. Найбільше відомі різновиди» прийому: технологія, біоаналогія та аналогія образна.

Технологія об'єднує різні галузі техніки: рішення переносяться з однієї сфери в іншу. До технології відноситься метод модернізації, який складається з ряду прийомів, таких як, зокрема, макетування і копіювання (замість недоступної, складної, дорогої, незручної чи тендітної системи використовуються її спрощені і дешеві копії, моделі, зображення, наприклад, оптичні копії); широко відомо аналогове моделювання.

Тріумфом біоаналогії став девіз 1-го симпозіуму з біоніки (вересень 1960 р., Дайтон, США): «Живі прототипи - ключ до нової техніки». До біоаналогії можуть бути віднесені прийоми антропоморфізації (подоба людині в цілому чи його частини, наприклад, руці - ковшовий екскаватор), мімікрії (маскувальні прийоми), регенерації, протезування.

Образна аналогія припускає у своїй основі образно-художнє мислення і широку науково-технічну ерудицію.

Нижче наведені напрямки використання *аналогії* для різних показників.

1.9 – 6.9 Технічні рішення, що використовують рішення природні (вибір форми за аналогією з формою існуючих систем чи живих організмів – годинник Кулібіна у формі яйця, використання матеріалів з фізичними властивостями, аналогічними живим формам, використання піднімальної сили повітря - сучасні крила планерів, стопоход - коник П. Л. Чебишева, стрибок В.Турика, вежі з металоконструкцій, які повторюють структуру волокон гомілкової кістки, самозагострювальні багатопарові різці за аналогією з пазурами кішки, у яких твердість шарів зростає з глибиною, покриття корпусів підводних човнів, аналогічне структурі шкіри дельфіна).

7.9 Приблизні економічні розрахунки за аналогією.

8.9 Стільникові зварені конструкції.

9.9 Строкаті комбінезони десантників, маскувальне фарбування військових об'єктів.

10.9 Використання в художньо-конструкторських цілях форм живої природи - біоконструювання, біодизайн, біоархітектура.

5.1.2 Ідеалізація

Ідеалізація являє собою представлення ідеального рішення, від якого варто відштовхуватися. Відмовлення від абсолютно повного рішення задачі для даної системи робить її рішення менш важким - глобус у виді легко виконуваного 20-гранника, що до того ж може бути розгорнутий у плоску географічну карту.

Нижче наведені напрямки використання *ідеалізації* для різних показників.

1.10 Нескінченно велике збільшення (чи ж узагалі «зникнення») довжини, ширини, площі, обсягу, форми.

2.10 Виключення окремих характеристик матеріалу, наприклад, маси (компенсація з'єднанням з іншими системами, які володіють піднімальною силою, - протягання троса через протоку повітряними кулями), самопідтримка системи аеродинамічними, гідродинамічними і тому подібними силами. Для зменшення ваги систем, які працюють разом з даною, можна передати їх функції останній. Але ідеальне рішення може вимагати і нескінченно великої маси; для легкої системи цього можна домогтися застосуванням електромагнітного поля.

3.10 «Вічний» двигун.

4.10 В ідеальних машинах маса, об'єм, площа об'єкта, з якими вона працює, збігаються чи майже збігаються з масою, об'ємом і площею самої машини. Машина, що працює, але яка не існує, отже, і не вимагає ніякого обслуговування, в ідеалі повинна обслуговувати сама себе (повна автоматизація, авторегулювання).

5.10 Надійність, довговічність, експлуатаційні характеристики ідеальної машини нескінченно високі чи ж нескінченно низькі (нескінченно висока крихкість конструкції - пожежні вікна).

7.10 Вартість ідеальної машини дорівнює нулю.

8.10, 9.10, 10.10 припускають відповідно загальну стандартизацію технічних систем, граничну їхню пристосованість до людини по всьому комплексі вимог і тотальний дизайн у вищих формах прояву.

5.2 Завдання на підготовку до роботи

Перед початком роботи студент повинен ознайомитись з прийомami *аналогії* та *ідеалізації* та принципами використання їх у ДМП для пошуку нових рішень стосовно різних показників ТО.

5.3 Порядок виконання роботи

5.3.1 Отримати нові варіанти об'єкта за допомогою *аналогії*.

5.3.2 Отримати нові варіанти об'єкта за допомогою *ідеалізації*.

5.4 Зміст звіту

5.4.1 Тема та мета роботи.

5.4.2 Варіанти нових рішень заданого технічного об'єкта, що винайдені з застосуванням *аналогії* (10 рішень).

5.4.3 Варіанти нових рішень заданого технічного об'єкта, що винайдені з застосуванням *ідеалізації* (10 рішень).

5.4.4 Опис ідеального об'єкта.

5.4.5 Висновки з роботи.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Beliakou, A. (2023). “Further prospects for the development of TRIZ.” DOI: 10.24412/cl-37100-2023-12-185-201.

2 Nowak, T., & Stryken, E. (2017). “Combining the Morphological Analysis with TRIZ: The Industrial Use Case.” Proceedings of the MATRIZ TRIZfest-2017 International Conference, Kraków, Poland.

3 Arciszewski, T. (2018). “Morphological Analysis in Inventive Engineering.” Technological Forecasting and Social Change, 126, 92–101. DOI: 10.1016/j.techfore.2017.10.013

ДОДАТОК А

Варіанти завдань

Варіант	Об'єкт
1	Стаціонарний комп'ютер
2	Телевізор
3	Музичний центр
4	Автомобіль
5	Торгівельний центр
6	Смартфон
7	Робот-пилосос
8	Годинник
9	Планшет
10	Калькулятор
11	Робот-помічник
12	Багатофункціональний пристрій (принтер-ксерокс-сканер)
13	Клавіатура
14	Монітор
15	Ноутбук
16	Тостер
17	Навушники
18	Радіоприймач
19	Кухонний комбайн
20	Холодильник
21	Мікрохвильова піч
22	Електромузичний інструмент
23	Акустична система (динаміки)
24	Веб-камера
25	Пральна машина

ДОДАТОК Б

Форма ДМП

[illegible]

ДОДАТОК В

Застосування дмп для удосконалення ТО

В.1 Об'єкт аналізу – телевізор

Призначення об'єкта – демонструє телевізійні програми, а також мультимедію, яка буде підключена до нього.

Ідеальний телевізор: тонкий та легкий, має невелику масу, чітке зображення, гучні динаміки, простий інтерфейс.

Пр 1 Неологія

Пк 1. Використання екранів круглої та овальної форми.

Пк 2. Використання матриць TN, MVA/VA або IPS для підвищення якості.

Пк 3. Використання джерел безперебійного живлення.

Пк 4. Встановлення якісних динаміків для стереозвуку.

Пк 5. Покриття екрану плівкою або склом для підвищення міцності.

Пк 6. Застосування стабілізаторів та запобіжників для запобігання виходу з ладу під час перепадів напруги.

Пк 7. Проведення маркетингових досліджень для підвищення попиту.

Пк 8. Уніфікація усіх функціональних вузлів.

Пк 9. Корпус з прозорого пластику для легкості догляду.

Пк 10. Застосування різнокольорових корпусів.

Пр 2 Адаптація

Пк 1. Використання екранів з нестандартним співвідношенням боків.

Пк 2. Передача зображення за допомогою сучасних технологій з використанням спеціальних фізичних ефектів (оптоелектроніка, кріотроніка тощо).

Пк 3. Живлення від автомобільної акумуляторної батареї.

Пк 4. Можливість використання телевізора у якості монітору, табло або проектора.

Пк 5. Захист від пилу та вологості для підвищення надійності роботи.

Пк 6. Застосування додаткового захисного кожуху при використанні на відкритому повітрі.

Пк 7. Встановлення цінових обмежень для різних категорій споживачів.

Пк 8. Стандартизація живлення в залежності від регіону постачання.

Пк 9. Створення сервісних центрів з обслуговування та ремонту.

Пк 10. Застосування корпусів різних кольорів та форм для різних вікових категорій споживачів.

Пр 3 Мультиплікація

Пк 1. Лінійка телевізорів з різними розмірами екрану.

Пк 2. Використання пластмаси підвищеної міцності для підвищення надійності та зменшення ваги.

Пк 3. Можливість живлення від низьовольтних або високовольтних джерел.

Пк 4. Дублювання виходів та входів.

Пк 5. Резервування елементів та функціональних вузлів.

Пк 6. Удосконалення клавіш у випадку використання без пульту дистанційного керування.

Пк 7. Суттєве зменшення електроспоживання за рахунок схемотехнічних рішень.

Пк 8. Відповідність значень параметрів рядам переважних чисел.

Пк 9. Складання з типових компонентів.

Пк 10. Застосування повторюваних елементів у дизайні.

Пр 4 Диференціація

Пк 1. Застосування пульта дистанційного керування.

Пк 2. Використання технологій WI-FI, Bluetooth, USB.

Пк 3. Перехід до сплячого режиму для економії енергії. Використання у якості аудіо-програвача з вимкненим екраном.

Пк 4. Додаткова зовнішня акустика та 3D-окуляри.

Пк 5. Застосування додаткового джерела безперебійного живлення для запобігання некоректному вимиканню.

Пк 6. Можливість швидкого розчленування на частини для зручного транспортування.

Пк 7. Диференціація ціни в залежності від постачання з різною комплектацією.

Пк 8. Повністю уніфікована конструкція, окремі частини якої виготовляються на спеціалізованих підприємствах в умовах масового виробництва.

Пк 9. Застосування знімного захисного екрану.

Пк 10. Використання різнокольорових індикаторів.

Пр 5 Інтеграція

Пк 1. Можливе вбудовування в інтер'єр. При додаванні гарної акустики буде домашній кінотеатр.

Пк 2. Додання 3D-ефекту.

Пк 3. Можливість живлення від різних джерел енергії.

Пк 4. Об'єднання з системним блоком комп'ютера для створення моноблоку.

Пк 5. Використання композиційних матеріалів для підвищення міцності та надійності.

Пк 6. Поєднання функцій телевізора та монітора.

Пк 7. Виготовлення на одному підприємстві.

Пк 8. Використання тільки стандартних елементів.

Пк 9. Керування за допомогою системи Android.

Пк 10. Створення простого меню для різних типів користувачів.

Пр 6 Інверсія

Пк 1. Розміщення ніжок у середині корпусу для зменшення прогину. Застосування екранів нетрадиційних форм: квадратних, криволінійних тощо.

Пк 2. Гнучкі корпус та екран.

Пк 3. Використання у якості джерела енергії у сплячому режимі.

Пк 4. Можливість вішати на стінку, а не ставити на тумбу або стіл.

Пк 5. Можливість повернення товару в термін більше 14 діб.

Пк 6. Підключення акумуляторної батареї для роботи без мережі.

Пк 7. Ненадійний та недовговічний телевізор з дуже низькою вартістю.

Пк 8. Застосування оригінальної елементної бази та конструкторських рішень за замовленням клієнтів.

Пк 9. Використання товстих екранів та дерев'яного корпусу.

Пк 10. Ефект розбитого екрану, ефект чорно-білого екрану.

Пр 7 Імпульсація

Пк 1. Гнучкий телевізор, який можна скрутити у трубочку.

Пк 2. Застосування подушок безпеки, що розкриваються при падінні телевізора. Автоматичне вимикання при перегріві.

Пк 3. Використання автоматичного регулювання яскравості.

Пк 4. Складний телевізор, який можна швидко зібрати та розібрати. Швидке складання ніжок при транспортуванні.

Пк 5. Використання пневмостійок та амортизаторів для захисту від механічних навантажень.

Пк 6. Автоматична зміна параметрів в залежності від зміни оточуючого середовища (зміна яскравості при зміні освітлення, гучності при підвищенні або зменшенні рівня шуму у кімнаті тощо).

Пк 7. Сезонні регулювання ціни в залежності попиту.

Пк 8. Вбудований таймер, годинник, будильники тощо.

Пк 9. Застосування пам'яті каналів та налаштувань. Можливість регулювання куту нахилу екрану.

Пк 10. Зміна дизайну в залежності від вимог моди.

Пр 8 Динамізація

Пк 1. Можливість зміни форми в залежності від умов експлуатації (наприклад, зміна горизонтального розташування екрану на вертикальне).

Пк 2. Зміна кольору корпусу при перегріві.

Пк 3. Вимикання телевізору за таймером або за бездіяльності.

Пк 4. Застосування гіроскопічного датчика (мікрочіпа), який автоматично змінює орієнтацію екрану на підставі отриманої інформації про його положення в просторі.

Пк 5. Використання сплячого режиму та режиму бездіяльності.

Пк 6. Постійний контроль перевантаження та перегрівання.

Пк 7. Вихід удосконалених моделей кожний квартал.

Пк 8. Застосування стандартних та уніфікованих базових конструкцій з можливістю постійного апгрейду.

Пк 9. Застосування системи постійного контролю роботи.

Пк 10. Комплектація з 3D-зображенням або без нього. Кольорні рішення, які змінюються протягом роботи.

Пр 9 Аналогія

Пк 1. Співвідношення боків екрану, що відповідають "золотому перерізу".

Пк 2. Застосування фізичних ефектів, займаних у живої та неживої природи (ультразвук, надпровідність, фотопластичність, пьезоефект тощо).

Пк 3. Застосування акумуляторів для можливості живлення окремими порціями (аналогічно харчуванню живих організмів).

Пк 4. Елементи матриці екрану у вигляді бджолиних сот.

Пк 5. Використання бронованого скла для захисту екрану.

Пк 6. Структурне формування кольору за допомогою наноструктур (фотонних кристалів) аналогічно зовнішнім покриттям живих організмів та перлин.

Пк 7. Застосування наближених економічних розрахунків за аналогією.

Пк 8. Виведення екрану помилок за їх наявності.

Пк 9. Застосування сигнальних команд при небезпеці.

Пк 10. Люмінісцентні покриття поверхні корпусу.

Пр 10 Ідеалізація

Пк 1. Збільшення діагоналі з підвищенням якості.

Пк 2. Легкість та надміцність.

Пк 3. Постійна робота без електроживлення.

Пк 4. Вічна працездатність.

Пк 5. Незлічені запаси міцності та довговічності.

Пк 6. Якість, як в кінотеатрі або в 3D-реальності.

Пк 7. Безкоштовний телевізор.

Пк 8. Усі комплектуючі типізовані та найновіші.

Пк 9. Телевізор, що є абсолютно безпечним та не потребує обслуговування.

Пк 10. Телевізор, що сам обирає, які програми або фільми потрібні користувачу.

В.2 Об'єкт аналізу – велосипед

Призначення об'єкта – переміщає людину, використовуючи його фізичну силу і силу інерції.

Ідеальний велосипед практично не має маси, майже не потребує затрат енергії на свою роботу. Для руху на такому велосипеді досить тільки бажання людини.

Пр 1 Неологія

Пк1 Дискові гальма, що добре зарекомендували себе в автомобільній промисловості.

Пк2 Рама виготовляється з хромо – молібденового сплаву чи алюмінію як у літакобудуванні. Це забезпечує легкість і міцність одночасно.

Пк3 Додати рух руками як у швейної машинки.

Пк4 Пневмогальма і приводи, що добре себе зарекомендували у важкій промисловості.

Пк5 Застосувати поверхневе загартування відповідальних деталей частин, що рухаються, як у машинобудуванні.

Пк6 Застосувати амортизатори для підпружинення як у мотоциклах.

Пк7 Конвеєрна збірка, яка дуже вигідна при крупносерійному виробництві.

Пк8 Типорозмір всіх елементів, що з'єднуються, однаковий.

Пк9 Вогні безпеки забезпечать видимість велосипеда в темряві.

Пк10 Яскраві кольори виділяють велосипед на дорозі.

Пр 2 Адаптація

Пк1 Якщо до візка додати кермо і педалі, то вийде веломобіль.

Пк2 Застосувати передачу за допомогою шківів.

Пк3 Застосувати для руху вагу тіла.

Пк4 Якщо прилаштувавши педалі до мопеда, то можна їздити на ньому, як на велосипеді, коли закінчився бензин.

Пк5 Колеса від мопеда прослужать набагато довше велосипедних, якщо їх застосувати до велосипеда.

Пк6 Велосипед можна легко перетворити у “тягач”, якщо додати гачок кріплення. З'явиться можливість перевозити невеликі візки.

Пк7 Лиття коліс і рами з міцного пластику дозволить заощаджувати на металі.

Пк8 Використання найбільш зручного різьблення у всьому виробі.

Пк9 Використання фар і м'яких сидінь від автомобіля для підвищення зручності.

Пк10 Використання дзеркала заднього огляду.

Пр 3 Мультиплікація

Пк1 При додаванні двох велосипедів виходить тандем. Також можна збільшити розміри коліс, тоді ямки будуть почуватися менше. Ще варіант – чотириколісний велосипед.

Пк2 Кількість спиць збільшити вдвічі. Застосувати подвійний ланцюг.

Пк3 Посадити на один велосипед кілька людей і застосувати всю їхню силу для руху.

Пк4 Можна крутити одночасно і передні, і задні колеса від одного привода.

Пк5 Установити запасний ланцюг з іншої сторони велосипеда. Для міцності у відповідальних місцях застосувати по два підшипники.

Пк6 Кермо для однієї руки. Створити одну зручну педаль для інвалідів.

Пк7 Внутрішні частини барабана зробити однаковими для обох коліс.

Пк8 Передні і задні колеса зробити однаковими.

Пк9 Зробити раму зі складних рейок. Вона може складатися будь-якого розміру.

Пк10 Поставити декілька керм для зміни положення їзди.

Пр 4 Диференціація

Пк1 У кожного з двох людей по одному колесу, на яких можна їздити. Зробити так, щоб була можливість з'єднувати такі "колеса" в один тандем.

Пк2 По рівній дорозі чи з гори в русі беруть участь ноги, а в гору – двигун.

Пк3 Для зменшення втоми посадити двох людей за один велосипед і дати кожному крутити по одній педалі.

Пк4 Застосувати коробки передач з різними "зниженими" передачами.

Пк5 Установити вставки з твердих матеріалів на поверхню деталей, що зношуються.

Пк6 Використовувати для велосипедів спеціальні дороги. Застосувати засувки для коліс.

Пк7 Легкі велосипеди для спортивних гонок. Одноразові велосипеди.

Пк8 Знімні коробки передач.

Пк9 Захист частин велосипеда, що рухаються, щитками і кожухами.

Пк10 Рама може бути пофарбована фарбою, що світиться уночі.

Пр 5 Інтеграція

Пк1 Застосувати корпус, як в автомобілі. Забезпечується захист від непогоди.

Пк2 При їзді частина зусиль перетворюється в стиснене повітря. При гальмуванні цей тиск можна використовувати в гальмовій системі.

Пк3 Застосувати спосіб їзди, коли крутити треба не педалі, а безпосереднє колесо. Також можна змінити положення людини на велосипеді і використовувати руки і для керування, і для безпосередньої передачі зусилля на переднє колесо.

Пк4 Два задніх колеса з незалежною підвіскою.

Пк5 Литі пластикові колеса з особливо міцного пластику (армування).

Пк6 Рама з регульованими параметрами висоти, з можливістю встановлювати усі види коліс і передач.

Пк7 Робити всі деталі на одному заводі.

Пк8 При виготовленні велосипедів використовувати тільки машинобудівні елементи.

Пк9 Застосовувати датчик нахилу, що буде керувати переключенням швидкостей.

Пк10 Кермо розташувати безпосередньо на колесі, рама покрита м'яким матеріалом, як у дитячих велосипедах.

Пр 6 Інверсія

Пк1 Зміщення осей коліс для стійкості. Овальні зірочки на педалях, більшою стороною до зусилля.

Пк2 Обід з м'якого ударопоглинаючого матеріалу.

Пк3 Накопичувальні пружини. Заводяться при спусканні з гірки.

Пк4 Велотренажер – сила прикладається, але дорога не рухається.

Пк5 Зразки для випробування на довговічність окремих елементів.

Пк6 Генератор, сполучений з велотренажером.

Пк7 Застосування космічних технологій.

Пк8 Елітні замовлення. Індивідуальне планування.

Пк9 Шестигранні колеса, відсутність сидіння, пристрій повороту заднім колесом.

Пк10 Дерев'яні частини механіки, прозора рама з можливістю заливати різного кольору рідини, одна педаль.

Пр 7 Імпульсація

Пк1 Складаний, надувний велосипед.

Пк2 У конструкції рами застосовані м'які трубки. Коли велосипед їде, те генератор подає тиск у ці трубки і конструкція зміцнюється.

Пк3 На спеціальних велосипедних доріжках зробити площадки для розгону, як у "Американських гірках".

Пк4 Ніжка для стоянки, стояночні вогні. Висувні коліщата для рівноваги.

Пк5 Покриття гумою велосипеда для зниження травм на слаломі і стрибках з велосипедом. При сильних навантаженнях включати додаткову особливо міцну зірочку.

Пк6 Рух педалей опускає сідло на натиск. Бере участь вага всього тіла.

Пк7 Використовувати популярність Олімпійських Ігор. Називати велосипеди іменами чемпіонів.

Пк8 Використання лічильників оборотів, таймерів.

Пк9 Сідло з пам'яттю, що пристосовується до того, хто на ньому сидить. При ударі вилка переднього колеса надломлюється, зм'якшуючи удар. Матеріал вилки має достатню міцність при малих навантаженнях, однак, при досягненні критичного навантаження – надломлюється.

Пк10 Яскраво палаючий велосипед у світлі фар. Застосувати добре відбиваючу фарбу.

Пр 8 Динамізація

Пк1 Автопідкачка чи здування камер тиском з генератора в залежності від швидкості.

Пк2 Рама й обід з матеріалу, що міцнішає від впливу ударів і напруг.

Пк3 Автопереключення передач у залежності від прикладеного зусилля і частоти оборотів педалей.

Пк4 Колесо з двох четвертинок, що по черзі спадають і беруть участь у русі.

Пк5 Конструкція рами не жорстка, коли людина не сидить у сідлі.

Пк6 Жорстке закріплення ніг і передач для максимального відчуття велосипеда.

Пк7 Розмаїтість моделей – кожен півроку змінювати моделі велосипедів на більш сучасні.

Пк8 Застосовувати різні марки сталей для однакових деталей. Ті, котрі підуть у дешеві велосипеди, виготовляти з більш дешевих сталей, а ті, що будуть застосовуватися в дорогих велосипедах, робити з більш якісних марок сталей. Зовнішніх розходжень не буде видно.

Пк9 Легка фіксація руля на рівних ділянках дороги. Зміна кута нахилу сидіння.

Пк10 Установити фари і стояночні вогні з фотодатчиком для розумного використання батарей.

Пр 9 Аналогія

Пк1 Легка машина на чотирьох колесах і на "велосипедній" тязі.

Пк2 Застосувати в конструкції спиць побудову кісти – двотавр.

Пк3 Збільшити важіль як у стрибуних кенгуру.

Пк4 Створити водяний велосипед, зануливши лопати цілком у воду, і застосувавши принцип руху качки на воді. Вітрило, як у корабля.

Пк5 Шестигранні "стільникові" елементи конструкції.

Пк6 Камери заповнюються кольоровим газом, що сигналізує про пробій. За принципом крові червоного кольору.

Пк7 Накопичення запасів виробничих потужностей на сезон. Накопичення запасів у сприятливий час.

Пк8 Різкий звук клаксона сигналізує про небезпеку.

Пк9 Застосувати яскраві фарби небезпечних комах. Такі кольори та їх співвідношення найбільш помітні на дорогах.

Пк10 Складаний велосипед-дипломат.

Пр 10 Ідеалізація

Пк1 Відсутність частин, що рухаються.

Пк2 Міцність достатня, щоб витримати вагу людини, але вага велосипеда мізерно мала.

Пк3 У наявності тільки бажання їхати.

Пк4 Піднімальна і пересувна сила діють без особливої конструкції.

Пк5 Нескінченно великі запаси міцності і довговічності.

Пк6 Швидкість і зручність як у гарному автомобілі.

Пк7 Вартість пересування – усього лише бажання і знання, як керувати цим велосипедом.

Пк8 Застосовуються тільки такі велосипеди, що цілком в усьому однакові.

Пк9 Найзручніший і найбезпечніший такого велосипед.

Пк10 Такий велосипед, що не тільки не заважає, але і як би доповнює людину, його зовнішній вигляд. Можливо, виконаний у вигляді костюма.

В.3 Об'єкт аналізу – кафе

Призначення об'єкта - це заклад, що відвідує безліч людей для того, щоб приємно провести час, відпочити від повсякденних життєвих проблем, вирішити будь - які питання та ін

Ідеальне кафе – найзручніший та найдешевший для відвідувачів заклад з мінімальними затратами на його обслуговування.

Пр 1 Неологія

Пк1 Абстрактні форми та несучі конструкції елементів, що не підлягають законам фізики.

Пк2 Колони, двері, стіни виготовити з міцного, але пружного і м'якого матеріалу (принцип більярдного столу).

Пк3 Елементи будинку, що знаходяться на сонці, виготовити із сонячних батарей з акумуляторами (принцип електромобіля).

Пк4 При проектуванні будинку застосовувати комп'ютерні технології.

Пк5 Для реалізації зовнішніх поверхонь застосовувати біоматеріал, який при виникненні руйнувань буде відновлюватись самостійно (принцип корала).

Пк6 Увести кліматичний контроль за кожним столиком (автомобіль).

Пк7 Вхідні двері зробити відповідно з класом кафе (недорогі кафе – пластик, метал, а більш дорогі з елементами позолоти, інкрустації).

Пк8 В обідній час пропонувати відвідувачам стандартний обід для скорочення часу обслуговування.

Пк9 На столику пристрій, за допомогою якого можна робити замовлення безпосередньо бармену, тобто електронне меню.

Пк10 Зовнішній вигляд повинен відповідати назві кафе.

Пр 2 Адаптація

Пк1 Внутрішній інтер'єр кафе, як стадіон.

Пк2 Видимість стіни здійснюється за допомогою спрямованого світла.

Пк3 Використання енергії вітру.

Пк4 Річкові та морські судна, що відпрацювали свій термін, після ремонту переобладнати під кафе.

Пк5 Використання матеріалів, застосовуваних у космічній техніці.

Пк6 Використання комп'ютерної мережі.

Пк7 Використання кредиту (рахунка).

Пк8 Використання при виборі блюд підрахованих значень.

Пк9 Самохідні візки.

Пк10 Колір зовнішніх поверхонь змінюється в залежності від часу доби і часу року.

Пр 3 Мультиплікація

Пк1 Багатоповерхові кафе (підземний гараж, пентхауз і т.п.).

Пк2 Стійкі до ядерних вибухів (бомбосховища).

Пк3 Електроенергія від звичайних батарейок через перетворювач.

Пк4 Зовнішній вигляд кафе уздовж дороги чи траси – у формі автопоїзда; уздовж набережної – у вигляді теплохода.

Пк5 Алмазне покриття підлоги (зносостійкість).

Пк6 Наявність Wi-Fi.

Пк7 В залежності від замовлення робити знижки.

Пк8 В банкетному залі кафе довгий стіл, складений зі змінної кількості стандартних столів.

Пк9 Захисний екран.

Пк10 В непогоду вмикати в кафе запис рокоту хвиль і шуму прибою, сила звуку яких зростає з погіршенням погоди.

Пр 4 Диференціація

Пк1 Зал кафе з дахом, який відкривається (у гарну погоду).

Пк2 Роздільні зали для курців і ні, з живою музикою тощо.

Пк3 В залежності від часу доби і погоди застосовувати повітряні або сонячні батареї.

Пк4 При оформленні дешевих і елітних кафе застосовувати різні технології обробки внутрішніх приміщень.

Пк5 Вітрину виготовити з блоків за принципом гри "п'ятнадцять".

Пк6 Роздільні бар і кухня.

Пк7 Поділ залів на кілька класів.

Пк8 Застосування різних типів меблів у кожному залі.

Пк9 Окремі зали для курців і ні.

Пк10 Різнокольорове освітлення.

Пр 5 Інтеграція

Пк1 Фонтан-водоспад у центрі залу.

Пк2 Використання усіх видів енергії одночасно.

Пк3 При виготовленні меблів (столи, стільці) використовувати пластмаси з армуванням.

Пк4 Стіл з попільницею, вбудованою в центрі, з витяжною.

Пк5 Застосування посуду, що не б'ється.

Пк6 Офіціант-консультант.

Пк7 Датчик обсягу для запобігання крадіжки посуду.

Пк8 Фірмове блюдо.

Пк9 Офіціанти-санітари.

Пк10 Столи під колір підлоги.

Пр 6 Інверсія

Пк1 Назва кафе не відповідає ні зовнішньому, ні внутрішньому оформленню, ані меню.

Пк2 Абстрактна форма зовнішнього вигляду.

Пк3 Замість несучих конструкцій водяні попруги.

Пк4 Поглинання енергії і її акумуляція.

Пк5 Клімат-контроль.

Пк6 Біологічні стіни.

Пк7 Відсутність гнучкої системи знижок зі збільшенням обсягу замовлення.

Пк8 Використання у якості меблів оригінальних предметів.

Пк9 Погано провітрювані приміщення, що приведе до зменшення кількості курців.

Пк10 Абстрактне, хаотичне розташування предметів.

Пр 7 Імпульсація

Пк1 Висота стелі, що змінюється в залежності від кількості відвідувачів.

Пк2 Ароматизація повітря (ранок-конвалія, вечір-фіалка).

Пк3 Використання катапульти для виходу з кафе.

Пк4 Столи на повітряних подушках.

Пк5 Гумові меблі.

Пк6 Використання вбудованих у стіні вішалок.

Пк7 Використання скандальних витівок для реклами.

Пк8 Безготівковий розрахунок.

Пк9 Електрострум на стільцях.

Пк10 При замовленні клієнтом блюд на визначену суму виконується його улюблена пісня.

Пр 8 Динамізація

Пк1 В залежності від кількості людей змінюється кількість посадкових місць.

Пк2 В залежності від навколишнього середовища, змінюється внутрішня обстановка кафе.

Пк3 Використання акумуляторів для нагромадження надлишків енергії.

Пк4 Конструкція стільців передбачає регулювання нахилу спинки (під час прийому їжі, відпочинку і т.ін.).

Пк5 Освітлення й опалення вмикається тільки при наявності відвідувачів за столиком.

Пк6 Роботи-офіціанти.

Пк7 В залежності від кількості відвідувань одним клієнтом, останньому надаються знижки.

Пк8 Для створення затишку окремим компаніям відпочиваючих можна використовувати легкі перегородки з набору стандартних ширм.

Пк9 Застосування схованої камери.

Пк10 Вбудовані стереосистеми за кожним столиком.

Пр 9 Аналогія

Пк1 Кафе у формі сонця.

Пк2 У нічний час на даху кафе можна влаштовувати дискотеки.

Пк3 За кожним місцем педалі до генератора.

Пк4 Застосування кухонних комбайнів.

Пк5 Дах сферичної форми.

Пк6 Наявність інформаційних систем..

Пк7 Можливість розплатитися пізніше.

Пк8 Автозаправна станція, перукарня, будинок побут-усі в одному.

Пк9 Можливість зробити замовлення заздалегідь.

Пк10 Використання живих об'єктів як інтер'єр.

Пр 10 Ідеалізація

Пк1 Зовні малі габарити, але усередині досить багато місця.

Пк2 Двері, що абсолютно нічого не важать.

Пк3 Використання енергії на 100%.

Пк4 Ілюзія самотності.

Пк5 Невичерпний асортимент їжі і напоїв.

Пк6 Удавана крихкість конструкції, що вимагає дбайливо відноситься до неї.

- Пк7 Увесь перелік меню роблять і вирощують у кафі.
- Пк8 Здатність предметів приймати форми, які хоче клієнт.
- Пк9 Використання силових полів.
- Пк10 Використання проекцій пейзажу.