НОВА УКРАЇНСЬКА ШКОЛА

Андрій Терещук
Оксана Кліщ
Олена Ребець
Віталій Потапкін

ТЕХНОЛОГІЇ

**Андрій Терещук, Оксана Кліщ,
Олена Ребець, Віталій Потапкін**

ТЕХНОЛОГІЇ

**підручник для 9 класу
закладів загальної середньої освіти**

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України

Чернівці
МПП «Букрек»
2026

УДК 373.5.016:67/68(075.8)
Т 35

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України
(наказ Міністерства освіти і науки України від 27.01.2026 № 110)

Підручник розроблено відповідно до модельної навчальної програми
«Технології. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти
(автори Терещук А. І., Кліщ О. М., Мороз О. О.)

Терещук А., Кліщ О., Ребець О., Потапкін В.
Т 35 Технології : підручник для 9 класу закладів загальної середньої освіти. Чернівці : МПП «Букрек», 2026. 168 с. : іл.
ISBN 978-966-997-296-5
УДК 373.5.016:67/68(075.8)

Інтерактивний електронний додаток до підручника розміщено за посиланням:

https://lms.e-school.net.ua/courses/course-v1:Bukrek+9thTehn+2025/course/

ISBN 978-966-997-296-5

© Терещук А., Кліщ О., Ребець О., Потапкін В., 2026
© МПП «Букрек», 2026

Проєктне мислення у сучасному світі

Вітаємо, творці майбутнього! Невдовзі завершиться навчання у школі.

Що далі? Ким я хочу стати? Що мене цікавить і які професії можуть стати мені у нагоді?

Ці та інші **питання** потребують **вчасного розв'язання**. Однак не варто сподіватися, що одного ранку ви прокинетеся з думкою, що знаєте усі відповіді. Насправді — це початок. Перший крок у світ професій. Тому головне — вчасно розпочати, і оскільки ви вже замислювалися над такими запитаннями, ми впевнені, що саме зараз настав час це зробити.

Книга, яку ви тримаєте в руках або переглядаєте на своєму пристрої, призначена саме для цього — навчити міркувати про свою професію. Зазвичай всі звертають увагу на вибір професії. Однак це дещо помилково. Адже цей вибір упродовж твого життя ніколи не буде завершеним. Професії, які сьогодні на піку популярності, через 5–10 років можуть стати нікому не потрібними. І навпаки — з'являться професії, про які ми навіть не здогадуємося.

Програміст — топова професія. Начебто навчився писати код — отримав крутий шанс на успіх. Правильно?

Не зовсім. Тисячі програмістів конкурують за одні й ті самі проєкти. Штучний інтелект вже пише простий код замість людей. І якщо ви просто вмієте програмувати — цього замало.

Що ж насправді важливо?

Не професія, а **ваші вміння**!

Здатність:

- розуміти, що у вас виходить найкраще
- швидко вчитися новому
- ухвалювати рішення в проєктах
- працювати з людьми й ідеями

Ці навички працюють у будь-якій сфері. Стаєте програмістом? Передумали і йдете у дизайн? Ваші вміння ідуть з вами.

Що буде в цьому підручнику?

Ми почнемо з **проєкту професійного самовизначення**. Ви досліджуватимете себе: що вам цікаво, що виходить легко, а що — складно. Навчитеся ставити цілі й ухвалювати рішення в роботі над проєктами.

Готові розпочати? Перегортайте сторінку!

Автори

Умовні позначення

ПРАКТИЧНА РОБОТА

пропоновані завдання з алгоритмами роботи для дослідження, пошуку ідей, збору та аналізу інформації, проєктування тощо

СМАРТПРОЄКТ

проєкти з чіткими алгоритмами роботи, які можна вдосконалювати, змінювати та доповнювати власними ідеями частково або повністю

РОБОТА З ІНФОГРАФІКОЮ

шкали, графіки, схематичні зображення, які стисло розкривають складні поняття або підводять до нової теми

... у практиці

завдання, що показують знання з основ наук у практиці або в роботі над проєктом

 # як міркує ... / цікавий факт

історії винаходів, підходи дизайнерів до створення неординарних, але сьогодні звичних продуктів, які можуть надихати на нові звершення

— хештеги — своєрідні чарівні ключі в інтернеті: додаєте їх до слів, і вони відкривають двері до всіх пов'язаних постів, ідей та досліджень! #Знайди_Все

Нотатки

додаткова інформація, яка допомагає краще зрозуміти тему проєкту, відшукати нові ідеї

інтерактивний електронний додаток: QR-код і посилання на завдання або додаткові матеріали

РОЗДІЛ 1

Професії майбутнього і творчість

Бурхливий розвиток технологій призводить і до виникнення нових професій, і до зникнення колись важливих.

Наприклад, у XVIII ст., з появою фабрик і заводів, у Великобританії з'явилася нова професія — людина-будильник. Робітники великих підприємств досить часто запізнювалися на свої робочі місця, що викликало потребу у людині, яка буде їх будити. Так з'явилася професія «knocker upper», що перекладається як **«верхній молоток»** — так називали людину-будильника. Вона працювала позмінно. Щоранку вона ходила від будинку до будинку з довгою палицею і стукала у вікно кожного, кого треба було розбудити *(мал. 1)*. Завданням такого «будильника» було переконатися, що робітник прокинувся і лише тоді переходити до наступного вікна. Людину-будильник яскраво описано у романі «Великі надії» Чарльза Дікенса.

1.1. Які існують професії і для чого їх класифікують

У повсякденному житті вам доводиться ухвалювати різноманітні рішення, і деякі з них є простими й очевидними, а деякі змушують замислитись. Можна без вагань призначити час і місце для цікавого спілкування з друзями чи подругами. Однак запитання на кшталт: «Яку б професію ви обрали з тих, що знаєте?», — напевне, змусить вас замислитися. Адже нескладно здогадатися, що деякі з сьогоднішніх рішень можуть визначити ваше майбутнє життя.

Для інтерактивного обговорення:

- Про що варто подумати, обираючи варіанти вашої майбутньої професії?
- В Україні офіційно визнано понад 8000 професій, а їхня загальна кількість у світі постійно зростає і є значно вищою. З цієї кількості упродовж всього життя доведеться обрати одну або кілька. Варто замислитись над обранням, адже складно переглянути, а поготів спробувати, кожну професію, щоб переконатися, що це саме та, улюблена, яка подобається і надихає.
- Щоб не загубитися у світі величезної кількості професій, слід розглянути їхні класифікації. Професії найчастіше класифікують за такими ознаками: за предметом праці, за метою, засобами і умовами праці.

1.2.

Класифікація професій за предметом праці (типи професій)

Предмет праці — це те, з чим працює фахівець. Наприклад, для інженера це машина, а для вчителя / вчительки або лікаря / лікарки — людина.

За цією ознакою розрізняють п'ять типів професій, об'єднаних у відповідні групи (людина — природа, людина — техніка, людина — людина, людина — знакова система, людина — художній образ).

Людина — природа

Це професії пов'язані з сільським господарством, харчовою промисловістю, медициною і науковими дослідженнями (біологія, географія тощо). Певний інтерес до природи (не основний) повинні мати психолог / психологиня, менеджер / менеджерка з туризму і готельного бізнесу.

Професії: мікробіолог / мікробіологиня, геолог / геологиня, зоолог / зоологиня, ветеринар / ветеринарка, кінолог / кінологиня, агроном / агрономка, садівник / садівниця тощо.

Предмет праці:
- мікроорганізми,
- земля і її надра, вода,
- рослинні і тваринні організми тощо.

Праця людей цієї групи професій пов'язана:
- з науковими дослідженнями і вивченням, описом, розвідкою (мікробіолог / мікробіологиня, генетик / генетикиня, геолог / геологиня, еколог / екологиня, зоолог / зоологиня, біолог / біологиня, метеоролог / метеорологиня;
- переробкою, перетворенням (агроном / агрономка, садівник / садівниця);
- експлуатацією природних ресурсів (зоотехнік / зоотехнологиня, риболов / риболовка, лісоруб / лісорубка, мисливець / мисливиця);

Мал. 1. Людина-будильник під час роботи

Мал. 2. Людина — природа

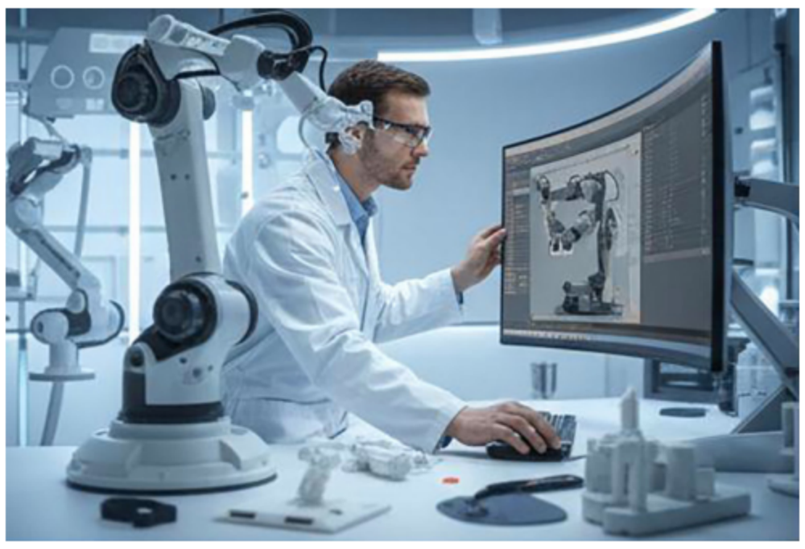
Мал. 2 *(продовження).* Людина — природа

- відновленням, лікуванням (ветеринар / ветеринарка, еколог / екологиня, лісник / жінка-лісник);
- обслуговуванням, охороною флори і фауни (тваринник / тваринниця, птахівник / птахівниця, працівник / працівниця лісового господарства).

Наведений поділ не означає, що працю людини спрямовано тільки на згадані вище предмети. Рослинники, наприклад, працюють у колективі, використовують різноманітну техніку, займаються питаннями економічної оцінки своєї праці. Але все ж головний предмет уваги й турбот рослинників — рослини і їхнє середовище для існування.

У разі вибору професії цього типу важливо розібратися, як саме ви ставитеся до природи: як до місця для відпочинку чи як до майстерні, де ви збираєтеся займатися конструюванням чи дизайном чогось нового.

Вимоги до людини у цій групі професій: спостережливість, критичне мислення, розвинена уява, гарна зорова пам'ять, здатність передбачати й оцінювати мінливі природні фактори (оскільки результати діяльності виявляються не одразу). Фахівці і фахівчині цієї групи мають бути з гарною витримкою, готовими працювати поза великим колективом, наодинці або у малій групі, почасти у складних погодних умовах.



Мал. 3. Людина — техніка

Людина — техніка

Головними предаметами праці вважають технічні об'єкти (машини, механізми), матеріали, енергія, технічні системи.

Професії: інженер (-конструктор) / інженерка (-конструкторка), технік / жінка-технік (авіаційний технік, робототехнік) та ін.

Праця людей цієї групи професій пов'язана з:

- виготовленням деталей, машин, механізмів вручну, на верстатах і автоматичних лініях, слюсарними, монтажними й електромонтажними, будівельно-оздоблювальними технологіями, роботами з видобутку й пере-

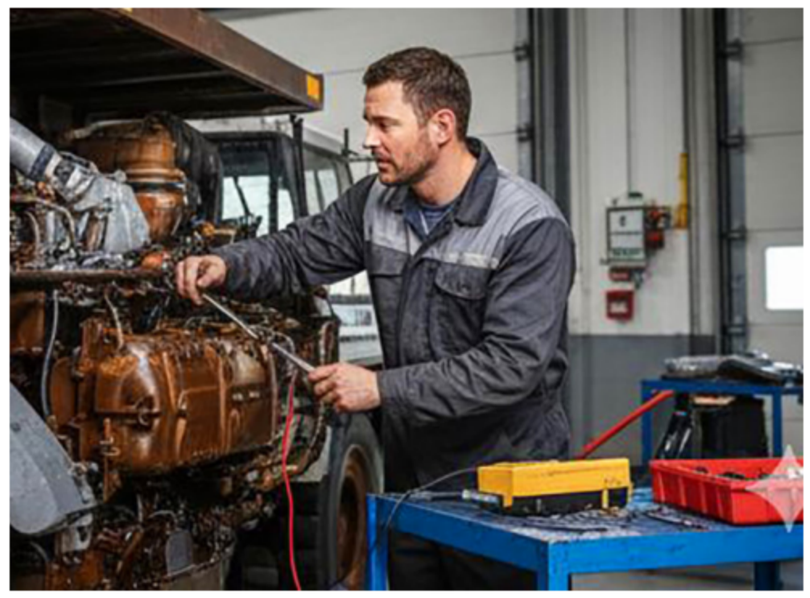
робки промислової сировини, виготовленням харчових продуктів;
- обслуговуванням технічних об'єктів (налагодження і обслуговування устаткування, управління верстатами, машинами, механізмами, транспортними засобами й будівельними машинами);
- відновленням і ремонтом технічного устаткування, виробів;
- контролем й аналізом якості виробів і механізмів, випробуванням якості виробів.

Праця робітників і робітниць у цій галузі спрямована не лише на техніку, але й на основний предмет професійної уваги — систему технічних об'єктів та їхніх властивостей.

Тому серед професій типу «людина — техніка» можна виділити професії з добування, обробки ґрунтів, гірських порід, професії з обробки і використання неметалічних промислових матеріалів, виробів, напівфабрикатів; професії з переробки продуктів сільського господарства.

Професійна праця людей у галузях, пов'язаних з технікою, вимагає, крім виконавчої дисципліни, творчого підходу у розв'язанні робочих завдань. Технічні об'єкти або системи створюють люди, тому у їхню основу закладено певні алгоритми функціонування, що обумовлює наявність чітких вимог і дотримання інструкцій під час експлуатації. Однак досить часто виникають ситуації, коли потрібно розв'язувати певну технічну проблему. Це вимагає від техніка / механіка / жінки-техніка / механіка або водія / водійки нестандартного мислення для розв'язання таких завдань. Досить часто люди цієї професії використовують у своїй роботі творчі методи, серед яких особливо популярним є метод творчого розв'язування винахідницьких завдань (ТРВЗ).

Вимоги до людини у цій групі професій: розвинена увага, здатність до її концентрації на певний проміжок часу, творче мислення, здатність виявляти і розв'язувати технічні протиріччя, виконавча дисципліна, здатність до самостійної організації і самоконтролю на робочому місці.



Мал. 3 *(продовження).* Людина — техніка

Мал. 4. Людина — людина

Людина — людина

Головний предмет праці — люди.

Професії: лікар / лікарка, учитель / учителька, психолог / психологиня, перукар / перукарка, екскурсовод / екскурсоводка, менеджер / менеджерка, керівник / керівниця художнього колективу, продавець / продавчиня, бібліотекар / бібліотекарка, правоохоронець / правоохоронниця та ін.

Праця людей цієї групи професій пов'язана з:

- вихованням, навчанням, тренуванням інших людей (вихователь / вихователька, майстер / майстриня виробничого навчання, спортивний тренер / спортивна тренерка);
- медичним обслуговуванням людей і доглядом за ними (лікар / лікарка, зубний технік /жінка-зубний технік, медична сестра / медичний брат);.
- правовою допомогою (суддя, адвокат / адвокатка, юрисконсульт жінка-юрисконсульт, працівник / працівниця поліції);
- організацією людей, керівництвом і управлінням ними (адміністратор / адміністраторка, менеджер / менеджерка);
- вивченням, описом, дослідженням інших людей (соціолог / соціологиня, психолог / психологиня, журналіст / журналістка, слідчий / слідча).

Вимоги до людини у цій групі професій: прагнення до спілкування, вміння легко ініціювати контакт з незнайомими людьми, доброзичливість, чуйність, витримка, уміння конструктивно керувати емоціями, здатність аналізувати поведінку інших і власну, розуміти наміри й настрій інших, здатність розбиратися у стосунках, уміння налагоджувати їх, організовувати взаємодію колективу, вміння подумки ставити себе на місце іншої людини, слухати, враховувати думку опонента, здатність володіти мовою, мімікою, жестами; розвинене мовлення, здатність знаходити спільну мову з різними людьми; уміння переконувати; акуратність, пунктуальність, зібраність; знання основ прикладної психології.

Колись у NASA «комп'ютер» означав людину. Так називали фахівців, які вручну виконували складні обчислення для польотів і досліджень. Коли з'явилися електронні машини, багато «людей-комп'ютерів» стали першими програмістами агентства.

Урок простий: професії змінюються, але здатність адаптуватися визначає майбутнє.

Людина — знакова система

Предмет праці — умовні знаки, цифри, схеми, таблиці, шифри й коди, природні чи штучні мови, формули.

Професії: кресляр / креслярка, інженер / інженерка, топограф / топографка, ІТ-інженер / ІТ-інженерка, програміст / програмістка, економіст / економістка, бухгалтер / бухгалтерка, лінгвіст / лінгвістка (перекладач / перекладачка), журналіст / журналістка, редактор / редакторка та ін.

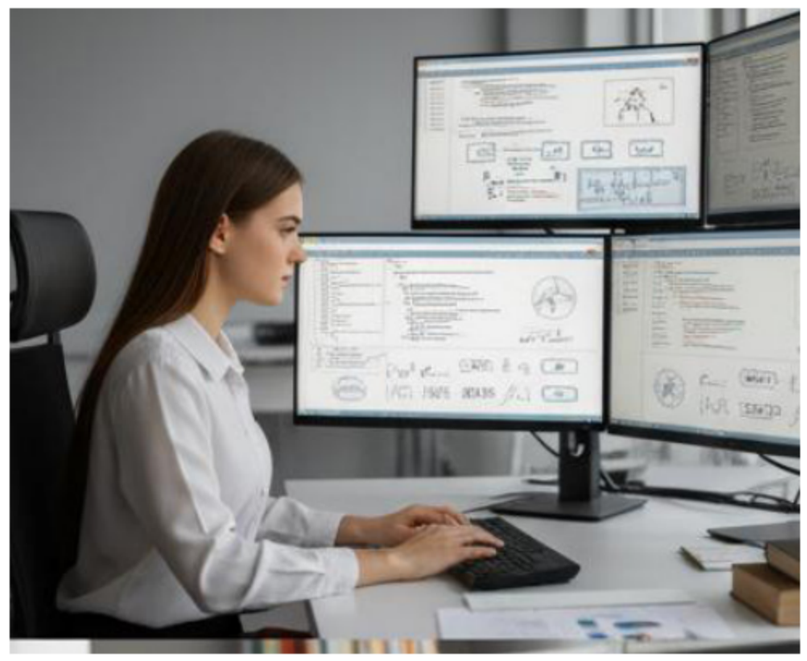
Праця людей цієї групи професій пов'язана з:

- перетворенням, розрахунком, сортуванням (бухгалтер / бухгалтерка, економіст / економістка, працівник / працівниця пошти);
- шифруванням, дешифруванням, розпізнаванням символів (радист / радистка, лінгвіст / лінгвістка, філолог / філологиня, історик / історикиня, математик / математикиня, бібліотекар / бібліотекарка);
- управлінням рухом (диспетчер / диспетчерка, інспектор / інспекторка дорожнього руху);
- складанням і збереженням документації (нотаріус / нотаріуска, архіваріус / архіваріуска, діловод / діловодка);
- відновленням, усуненням помилок (коректор / коректорка, редактор / редакторка).

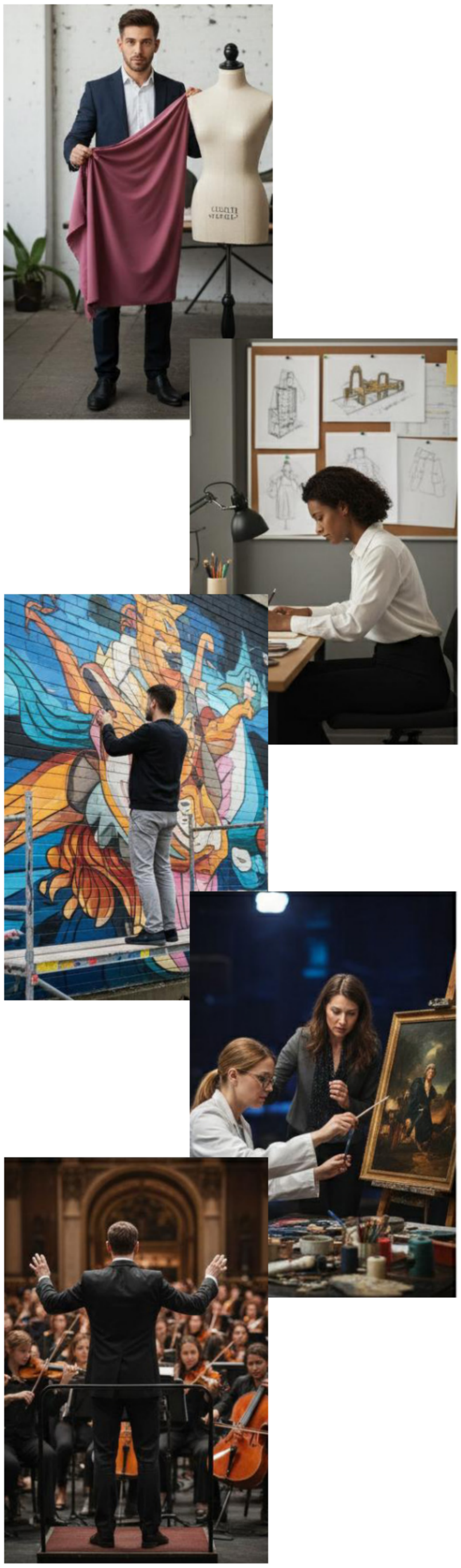
Для успішної роботи у цих професіях потрібні особливі здібності. Фахівець має вміти зосереджуватися на абстрактній інформації — символах, знаках, системах. Йому потрібно відволікатися від конкретних речей і занурюватися у світ даних та схем.

Робота з такою інформацією охоплює контроль, перевірку, облік і обробку відомостей. Але це не лише механічний процес — створення нових знакових систем вимагає творчості, фантазії і образного мислення.

Вимоги до людини у цій групі професій: логічне і критичне мислення, здатність до тривалої концентрації уваги, точність сприйняття, розвинена уява.



Мал. 5. Людина — знакова система



Мал. 6. Людина — художній образ

Людина — художній образ

Головний, провідний предмет праці — художній образ, способи його створення.

Професії: артист / артистка, художник / художниця, музикант / музикантка, дизайнер / дизайнерка, різьбяр / різьбярка по каменю, літературний працівник / літературна працівниця, модельєр / модельєрка, архітектор / архітекторка та ін.

Праця людей цієї групи професій пов'язана зі:

- створенням нових творів: архітектор / архітекторка, дизайнер / дизайнерка, скульптор / скульпторка, модельєр / модельєрка, художник / художниця, режисер / режисерка, композитор / композиторка.
- виконанням готових творів: диригент / диригентка, музикант / музикантка, вокаліст / вокалістка, актор / акторка, ювелір / ювелірка, реставратор / реставраторка.
- відтворенням і копіюванням творів: маляр / малярка, майстер / майстриня художнього розпису.

Вимоги до людини у цій групі професій: спостережливість, зорова пам'ять, наочно-образне мислення, творча уява, образне сприйняття предметів і явищ, знання психологічних законів емоційного впливу на людей.

1.3. Класифікація професій за метою праці (класи професій)

За метою праці виділяють три класи професій:

- **гностичні** (пізнавальні),
- **перетворювальні,**
- **пошукові** (винахідницькі).

Гностичний клас (Г) професій: досліджувати, розпізнавати, відрізняти, визначати, перевіряти; розбиратись у складних явищах, оцінювати (робити висновки на основі різноманітних ознак

об'єкта), перевіряти за наперед відомими ознаками, сортувати і т. ін.: контролер / контролерка технічного контролю (техніка), коректор / коректорка (знакова система), критик / критикиня (художній образ), санітарний лікар / санітарна лікарка (людина), лаборант / лаборантка хіміко-біологічного аналізу (природа).

Перетворювальний клас (П) професій пов'язаний з активним перетворюванням предмета праці, його обробкою, переміщенням, упорядкуванням, обслуговуванням, здійсненням впливу на нього, організацією праці. Причому в одних випадках може відбуватись перетворення безпосередньо в процесі дії на об'єкт праці, а в інших — перетворювальну діяльність спрямовують на види енергії, інформацію, різні процеси: столяр / столярка (техніка), учитель / учителька (людина), кресляр / креслярка (знакова система), реставратор / реставраторка (художній образ).

Клас пошукових / винахідницьких (В) характеризують професії практичної праці, близькі до класу перетворювальних — винайти, придумати, знайти новий варіант, сконструювати: вчений / вчена, конструктор-модельєр / конструктор-ка-модельєрка одягу, конструктор / конструкторка меблів, дизайнер / дизайнерка, флорист / флористка квітів та ін.

Є професії, які поєднують у собі ознаки кількох класів.

Типи професій

Людина — Людина
вчитель, лікар, психолог, менеджер

Людина — Природа
агроном, ветеринар, еколог, біолог

Людина — Техніка
інженер, механік, програміст, електрик

Людина — Знакова система
бухгалтер, економіст, перекладач, аналітик

Людина — Художній образ
художник, актор, музикант, дизайнер

Незвичні професії сьогодення

Оператор / операторка дронів-рятувальників. Керує дронами під час пошуків зниклих людей, доставки медикаментів у важкодоступні місця.

1.4. Класифікація професій за знаряддями праці (відділи професій)

Залежно від знарядь (засобів) праці професії поділяють на чотири відділи. Це професії, пов'язані з використанням:

- **ручних (Р)** знарядь праці — викрутка, гайковий ключ, молоток, долото, електричний дриль, фарборозпилювач, пневматичний відбійний молоток і т. ін. — слюсар-складальник / слюсарка-складальниця, мон-

Мал. 7. Оператор / операторка дронів-рятувальників

Дизайнер / дизайнерка віртуальних тварин. Людина, яка створює вигаданих істот для відеоігор, фільмів чи метавсесвітів. Потрібна уява, знання анатомії, цифрові навички.

Мал. 8. Дизайнерка віртуальних тварин.

Куратор / кураторка емоцій штучного інтелекту. Фахівець / фахівчиня, які навчають ШІ розпізнавати і реагувати на емоції користувача. Це суміш психології, лінгвістики й ІТ.

Мал. 9. Куратор / кураторка емоцій штучного інтелекту.

тажник / монтажниця радіоапаратури, столяр / столярка, тесля / теслярка, ювелір / ювелірка, гравіювальник / гравіювальниця, хірург / хірургиня, стоматолог / стоматологиня, музикант / музикантка та ін.;

- **машин (М)** з ручним керуванням, їх ще можна назвати професіями машинно-ручної праці — це фрезерувальник /фрезерувальниця, машиніст / машиністка баштового крана (тепловоза), тракторист / трактористка, машиніст / машиністка та ін.;
- **автоматизованих і автоматичних (А)** систем, машин, апаратів, роботів — оператор / операторка прокатного стану чи дронів, диспетчер / диспечерка енергосистеми, апаратник / апаратниця хімічного виробництва, оператор / операторка автоматичних потокових ліній, сталевар / сталеварка, друкар / друкарка та ін.;
- **функціональних засобів (Ф)**, знарядь праці — роль знарядь праці тут відіграють функціональні засоби поведінки і мови людини, жести, вимова звуків, слів, виразів, змістові й емоційні інтонації, міміка обличчя або окремі властивості організму — вчитель / вчителька, вихователь / вихователька, диктор / дикторка, актор / акторка, диригент / диригентка хору чи оркестру. Функціональним засобом може бути й організм людини (артист / артистка балету, спортивний тренер / спортивна тренерка, співак / співачка, акробат / акробатка).

1.5. Класифікація професій за умовами праці (групи професій)

За умовами праці всі професії поділяють на чотири групи:

- **побутові (П)** — праця в умовах звичайного побутового мікроклімату — бухгалтер / бухгалтерка, економіст / економістка,

бібліотекар / бібліотекарка, кресляр / креслярка, учитель / учителька, конструктор / конструкторка та ін.;

- **праця на відкритому повітрі (В)** — будівельник / будівельниця, пожежник / пожежниця, лісник / жінка-лісник, агроном / агрономка та ін.;
- **праця в незвичайних (Н) умовах:** на висоті, під землею, під водою, в повітрі, у космосі, в гарячих цехах тощо — шахтар / шахтарка, водолаз / водолазка, монтажник / монтажниця сталевих конструкцій, космонавт / космонавтка, пілот / пілотеса тощо;
- **праця з підвищеною моральною (М) відповідальністю** за здоров'я і життя людей, матеріальні цінності — лікар / лікарка, учитель / учителька, поліціянт / жінка-поліціянт, інженер / інженерка з техніки безпеки, суддя, продавець / продавчиня, інкасатор / інкасаторка, касир / касирка та ін.

ПРАКТИЧНА РОБОТА

Гра «Моя професія»

Алгоритм виконання:

1. Оберіть одну професію, яка вам цікава (можете скористатися інфографікою і відповідним описом класифікацій професій, результатами профорієнтаційного тесту тощо).

2. Створіть ігрову картку (на папері або в електронному вигляді). У картці вкажіть:

- Назву професії;
- Три підказки:
  - Що робить ця людина;
  - З чим або з ким працює;
  - Де може працювати.

3. Передайте свою картку в загальний «банк професій».

4. Візьміть участь у грі «Моя професія» у такій послідовності:

- тягніть випадкову картку з професією;

Мал. 10. Алгоритм гри

Мал. 11. Інвестиційний менеджер

Мал. 12. Викладачка / викладач

Мал. 13. Художник-оформлювач

Мал. 14. Офісний працівник

- покажіть її за допомогою жестів (без слів) або опишіть без назви;
- нехай однокласники вгадають.

5. **Зберіть** бали або змагайтеся з іншою командою на швидкість відгадування.

6. **Візьміть** участь у короткому обговоренні (усно або письмово):

- Яку професію було найцікавіше зображати або вгадувати?
- Про які нові професії ви сьогодні дізнались?
- Чи змінилась ваша думка про вибір майбутньої професії?

1.6. Що таке улюблена професія

Улюблена професія має такі характеристики:

- вона вам подобається, і ви можете витрачати на неї як завгодно багато часу;
- за неї добре платять;
- вам підходить модель оплати;
- вона дає можливість додаткового розвитку, особистісного зростання і вдосконалення;
- вона розкриває можливості для кар'єрного зростання.

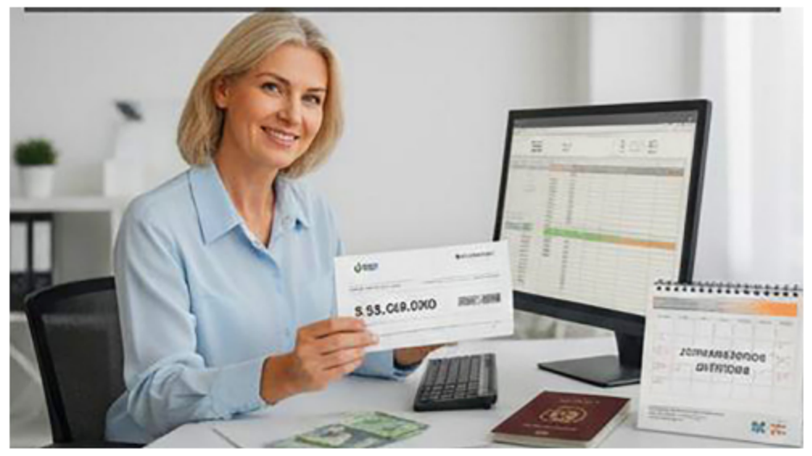
Кожна складова відіграє істотну роль. Однак найважливіша, мабуть, найперша — обрана вами професія має подобатися.

Ви працюватимете практично щодня все своє майбутнє життя. І варто від цього отримувати задоволення.

«Добре платять» — теж важливо. Хоча дехто може бути справді щасливим від того, що робить, не зважаючи на матеріальний бік. Звичайно, більшість хоче бути багатими і щасливими, але іноді доводиться вибирати і чимось жертвувати.

Щодо **моделі оплати**: не кожна модель оплати всім підходить. Ось кілька прикладів використовуваних моделей оплати.

Фіксована заробітна плата — вам щомісяця платять фіксовану суму. За такої моделі ви також отримаєте оплачувану відпустку чи лікарняні у разі хвороби. Однак досить часто за такої моделі складно збільшити розмір оплати, вийти за межі фіксованого заробітку.



Мал. 15. Фіксована заробітна плата

Підрядна — ви отримуєте платню за виконання конкретного завдання (за виготовлений виріб, створене рекламне відео, презентацію чи сторінку для компанії у мережі тощо). Ця модель дає вам більше мобільності, ви самі вибираєте роботу, розпоряджаєтеся своїм часом, але упродовж відпустки чи хвороби ви не матимете доходів. Також недоліком можна вважати повну залежність розміру заробітної плати від вашої безпосередньої професійної активності.

Мал. 16. Підрядна оплата

Комісійна — схожа на підрядну, але стосується продажу. Вам платять відсоток від кожного продажу (за кожну продану квартиру, автомобіль чи інший товар).

Мал. 17. *К*омісійна плата

Погодинна — вам платять за кожну годину роботи.

Мал. 18. Погодинна оплата

Приватний підприємець — ви є власником бізнесу, і самі розпоряджаєтеся прибутком від цього бізнесу (а це, крім іншого, означає, що ви повинні вкладати кошти в розвиток бізнесу, стабільно забезпечувати достойну платню найманим працівникам, перед якими маєте відповідальність). І пам'ятайте, що підприємництво — діяльність на свій страх і ризик.

Волонтерська робота — ви не отримуєте платні за свої зусилля — лише моральне задоволення.

Мал. 19. Волонтерська робота

Можливість учитися і вдосконалюватися. Є люди, яким подобається щось опанувати і робити це протягом усього життя. Інші прагнуть постійно вдосконалюватися, дізнаватися щось нове — навіть на одному й тому самому робочому місці чи посаді.

Потенціал для кар'єрного зростання важливий для людей амбітних — тих, хто хоче обіймати вищі посади у міру накопичення досвіду.

ПРАКТИЧНА РОБОТА

КРОК ЗА КРОКОМ. Визначення професійного спрямування: «Хто я і ким хочу бути?»

КРОК 1. Самодіагностика

Прочитайте твердження. Якщо ви згодні з ними, то перед цифрою в таблиці поставте знак «+», якщо ні — поставте перед цифрою знак «–». Якщо у вас виникли сумніви, то закресліть цифру.

Тест 1. ВИЗНАЧЕННЯ ТИПУ МАЙБУТНЬОЇ ПРОФЕСІЇ

(за методикою Є. Клімова)

№	Твердження для самооцінювання	1 природа	2 техніка	3 знак	4 мистецтво	5 людина
1	Легко знайомлюся з людьми					1
2	Охоче і довго можу майструвати		1			
3	Люблю ходити в музеї, театри, на виставки				1	
4	Охоче і довго можу проводити обчислення, креслити			1		
5	Охоче і довго можу доглядати за рослинами, тваринами	1				
6	Із задоволенням спілкуюся з однолітками чи малюками					1
7	Із задоволенням доглядаю за рослинами, тваринами	1				
8	Зазвичай роблю мало помилок у письмових роботах			1		
9	Мої вироби викликають інтерес у товаришів, однокласників		2			
10	Люди вважають, що в мене є художні здібності				2	
11	Охоче читаю про рослини, тварин	1				
12	Беру участь у виставах, концертах				1	

№	Твердження для самооцінювання	1 природа	2 техніка	3 знак	4 мистецтво	5 людина
13	Охоче читаю про будову і роботу механізмів, приладів, машин		1			
14	Довго можу розгадувати ребуси, кросворди			2		
15	Умію налагодити стосунки між людьми, що конфліктують					2
16	Вважаю, що маю здібності до роботи з технікою		2			
17	Людям подобається моя художня творчість				2	
18	Маю схильність до роботи з рослинами і тваринами	2				
19	Я можу чітко викладати свої думки в письмовій формі			2		
20	Я майже ніколи і ні з ким не сварюся					1
21	Результати моєї технічної творчості схвалюють незнайомі люди		1			
22	Не докладаючи зусиль, опановую іноземні мови			1		
23	Я часто допомагаю навіть незнайомим людям					2
24	Довго можу займатися музикою, малюванням, читати книги				1	
25	Можу впливати на розвиток рослин і тварин	2				
26	Полюбляю розбиратися в будові механізмів, приладів		1			
27	Мені зазвичай вдається схилити людей до своєї думки					1
28	Охоче спостерігаю за рослинами і тваринами	1				
29	Охоче читаю науково-популярну, критичну літературу, публіцистичну літературу			1		
30	Намагаюся зрозуміти секрети майстерності і випробовую свої сили в музиці, живописі				1	
	Результати:					

Запитайте себе:

- Що я люблю?
- У чому я сильний / сильна?
- Яким я хочу бути через 10 років?

Проаналізуйте:

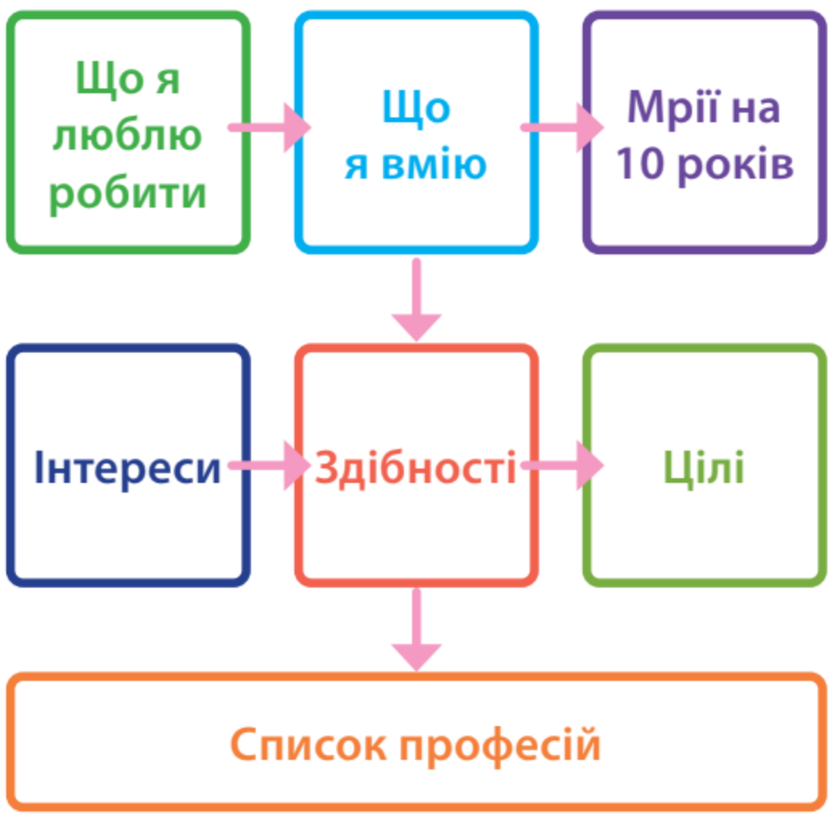
- Що я хочу робити?
- Що я вже можу робити?
- Чого ще потрібно навчитися?

Пам'ятайте:

- Обирайте професію не тільки серцем, а й розумом.
- Знати себе — це перший крок до правильного вибору.

Користуйтеся цим чеклістом під час виконання практичної роботи або складання профорієнтаційного плану.

Можете поставити ✓ навпроти кожного пункту, коли виконаєте його.



Мал. 20. Алгоритм міркування для визначення кола професій

КРОК 2. Аналіз і обробка результатів тестування

У кожному стовпчику підрахуйте алгебраїчну, тобто з урахуванням знаків, суму, закреслені цифри не рахуйте. Запишіть у рядок «Результати». Найбільша отримана сума (чи суми — по кількох стовпчиках) вказує на той тип професії, до якого ви більш схильні. Малі від'ємні суми вказують на типи професій, яких вам слід уникати у виборі. Максимальна кількість балів у кожному стовпчику — 8.

За результатами тесту розставте числа від 1 до 5 біля типів професій: 1 — підходить найбільше, 5 — найменше:

1.	«Людина — природа»
2.	«Людина — техніка»
3.	«Людина — знакова система»
4.	«Людина — художній образ»
5.	«Людина — людина»

Поміркуйте і складіть список відповідей за таким алгоритмом *(див. Мал. 20)*:

- що ви любите робити;
- що ви категорично не хочете робити;
- що ви вмієте робити;
- у чому ви досягли найбільших успіхів;
- що ви хочете робити;
- ким ви себе уявляєте через 10 років;
- яке становище у суспільстві ви хочете займати: працювати у державній установі чи на приватному підприємстві, бути керівником чи підлеглим; працювати в оборонній сфері?
- які знання і вміння вам потрібні, щоб досягти того, що ви хочете;
- якими бачать вас батьки, товариші, вчителі.

Відповідаючи на ці запитання, напишіть відповідь для кожної комірки *(Мал. 21)*.

Уважно перегляньте одержаний результат роботи і зверніть увагу на позитивні сторони вашого характеру, які вказують на те, що вам подобається робити і що ви робите

добре, ви можете вивчати професії, які входять у сферу ваших інтересів.

КРОК 3. Опрацювання результатів роботи

Перегляньте складені списки. Зверніть увагу на позитивні риси й збіги в інтересах, здібностях і мріях. На основі цього аналізу створіть два підсумкових списки:

- **«Умію — Хочу навчитися»**
- **«Подобається — Не подобається»** *(Це допоможе вам краще зорієнтуватися у виборі сфери діяльності).*

КРОК 4. Складання списку орієнтовних професій:

1. Оберіть 3–5 професій, які відповідають вашим навичкам, інтересам і цілям.

2. Під кожною професією запишіть, чому саме вона вам підходить.

Подобається	Не подобається
Умію	**Хочу навчитися**

Мал. 21. Таблиця аналізу інтересів і навичок

1.7.
Які вміння важливі для більшості професій

Психологи виявили уміння, які мають вирішальне значення у професійному або кар'єрному зростанні людини незалежно від того, яку професію він обрав чи вона обрала.

Одне з важливих умінь, яке не залежить від кількості засвоєних тобою знань у школі, полягає у здатності ухвалювати ефективні рішення. Для цього необхідно навчитися системно і критично мислити.

Важливим практично для будь-якої професії є вміння налагоджувати **міжособистісні зв'язки**. Це передбачає:

- уміння слухати і вчитися в інших;
- уміння ставити питання, з'ясовувати чиюсь позицію і обстоювати власну;
- уміння бути наполегливим / наполегливою;
- володіння навичками самостійного критичного аналізу з метою самовдосконалення;
- постійне розширення кола спілкування (розвинена мережа контактів — більше шансів знайти бажану роботу);

Hard skills = знаю і вмію.

Soft skills = вмію спілкуватися, адаптуватися, працювати з людьми.

Разом — дають значну перевагу на ринку праці!

На що варто звернути увагу не залежно від обраної професії.

- **Системне мислення** — бачити проблему як частину більшої системи.
- **Міжгалузева комунікація** — розуміти різні сфери, вміти поєднувати непоєднуване.
- **Управління проєктами** — уміння планувати, організовувати, досягати цілей.
- **ІТ-компетентність** — програмування, уміння співпрацювати зі штучним інтелектом в обраній професії, робота з технологіями.
- **Клієнтоорієнтованість** — розуміти потреби людей, з якими працюєш.
- **Мультикультурність** — знання мов, культур, традицій інших країн.

Командна робота — ефективна взаємодія в колективах.

- **Гнучкість** — діяти в умовах змін, швидко приймати рішення, розумно розподіляти час і ресурси.

- уміння співпрацювати;
- активність, демонструвати готовність до роботи, пропозиції своїх ідей.

Для сучасної людини важливо не лише володіти знаннями, а й вміти ними користуватися на практиці. Тому всі професійні навички поділяють на дві великі групи: тверді та м'які навички.

Тверді навички (hard skills) — це професійні навички або знання, уміння які дозволяють виконувати конкретну роботу.

Приклади використання твердих навичок **(hard skills)**:

- водіння автомобіля;
- використання комп'ютерних програм;
- використання знань з математики в обрахунках тощо.

Зазвичай **hard skills** спрямовані на певну сферу діяльності. Вони ніби прив'язані до певної професії або галузі професійного діяльності (групи професій). Ці навички зазвичай підтверджують сертифікатами, дипломами або тестуванням.

Гнучкі або м'які навички (soft skills) — це особистісні якості, що сприяють співпраці з іншими.

Приклади м'яких навичок **(soft skills)**:

- здатність до комунікації і співпраці у командній роботі;
- наявність емоційного інтелекту, що допомагає краще розуміти інших.

Ці якості і здатності допомагають ефективно працювати з іншими людьми й адаптуватися до змін.

Зазвичай soft skills не спрямовані на конкретну сферу виробничої діяльності, і є корисними для переважної більшості професій, що існують.

Поєднання hard і soft skills — основа успішної кар'єри. Навіть найвищий рівень технічних знань (hard skills) не гарантує працевлаштування, якщо людина не вміє взаємодіяти з колективом або не може ефективно вирішувати завдання в умовах стресу.

РОБОТА З ІНФОГРАФІКОЮ

Поміркуйте, як цей алгоритм може допомогти вам вже зараз. На якому з 4 кроків ви зараз перебуваєте? Що ви можете зробити вже сьогодні для просування до наступного кроку? Обміркуйте кроки та визначте цілі.

«4 кроки до вибору професії»

1 Пізнайте себе

- З'ясуйте свої інтереси, цінності, переконання, особистісні особливості, вміння й навички, переваги.
- Що для вас є важливим? У чому ви досягли успіху?
- Чого ви хочете домогтися у своєму житті?

2 Вивчіть можливості

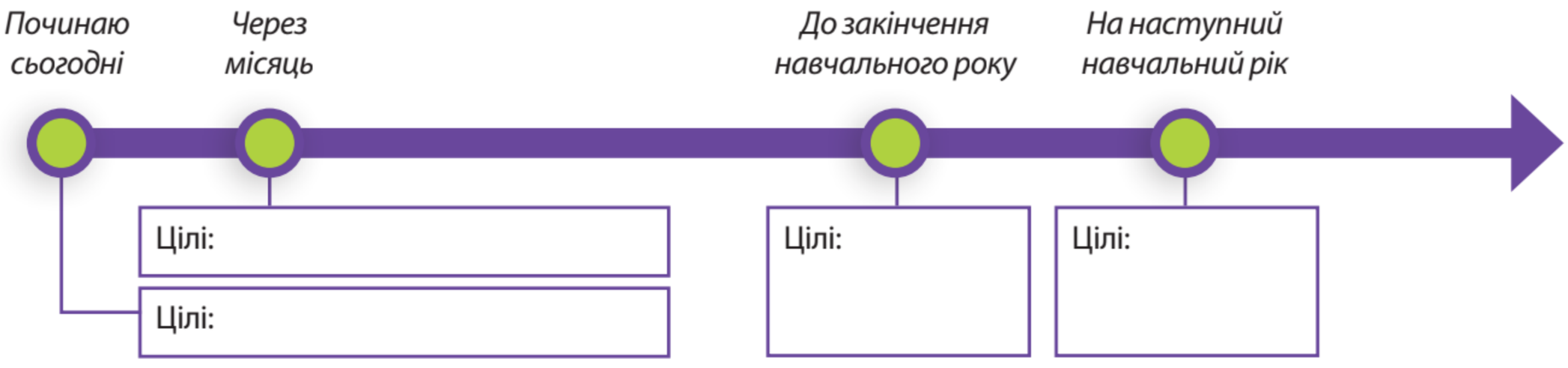
- Ознайомтеся з ринком праці.
- Дослідіть низку професій і спробуйте чогось досягти в обраній сфері, перш ніж зважити свій вибір.
- Озброєні інформацією, яку ви зібрали про себе, складіть список варіантів, що найкраще для вас підходять.

3 Зробіть вибір

- Розробіть план і встановіть цілі кар'єри в обраній сфері. Це дуже важливий крок.
- Ви маєте з'ясувати, що для вас найбільш значуще, визначити цілі бажаного майбутнього і подумати про те, що вам потрібно зробити, щоб рухатися вперед.
- Майте на увазі, що вам не обов'язково вибирати конкретну професію: просто зосередьтеся на загальному напрямі кар'єри.

4 Втілюйте свій план

- Визначте вимоги, яким ви маєте відповідати, щоб досягти бажаної мети.
- Визначте свої короткотермінові і довготермінові цілі — вони будуть вашим орієнтиром на шляху до успіху.



СМАРТПРОЄКТ «Професія мрії»

Інформатика в практиці

Оберіть професію, яка вас цікавить (наприклад: архітектор / архітекторка, веброзробник / веброзробниця, медсестра / медбрат, психолог / психологиня, пілот / пілотеса або ін).

Здійсніть пошук в інтернеті, використовуючи гугл (Google), освітні портали, сайти навчальних закладів, каталог професій тощо.

У процесі дослідження **з'ясуйте і зафіксуйте** таку інформацію:

Пункт	Що заповнити
Назва професії	.....
Основні обов'язки	.....
Навички, які потрібні	..... (hard / soft skills)
Українські ЗЗСО / ВНЗ	Назва закладу, місто, сайт, спеціальність
Зарубіжні можливості	Назва закладу, країна, освітня програма (за бажанням)
Умови вступу (Україна)	Список предметів ЗНО / НМТ або вступні вимоги
Тривалість навчання	.....
Орієнтовна вартість (якщо платне навчання)	.....

Підсумкове завдання:

Опишіть, який навчальний заклад ви б обрали для здобуття цієї професії.

- Чому саме цей варіант здається вам привабливим?
- Які знання і навички потрібно розвивати вже зараз?

Приклад SWOT- аналізу *(див. Мал. 23)*.

Мал. 22. SWOT-аналіз

ПРАКТИЧНА РОБОТА

Проведення SWOT-аналізу у роботі над проєктом «Вибір університету для навчання.

SWOT-аналіз — це метод стратегічного планування, що полягає у виявленні факторів внутрішнього і зовнішнього середовища проєкту.

Проведіть аналіз обраного університету (закладу освіти) послідовно, за абревіатурою:

Сильні сторони (Strengths) вашого вибору:

- Ваші особисті інтереси і мотивація: наскільки ви зацікавлені у цій професії й наскільки ви мотивовані знайти ідеальний університет для себе?
- Доступ до інформації / ресурсів: чи маєте ви доступ до інтернету, шкільної бібліотеки, профорієнтаційних матеріалів, які допоможуть вам у дослідженні?
- Ваші навички: які ваші навички (наприклад, вміння шукати й аналізувати інформацію, працювати з презентаціями, організовувати дані) допоможуть вам у реалізації проєкту?
- Чітке уявлення про обрану професію: чи є у вас вже чітке розуміння, яка професія вас цікавить, що спрощує пошук університету? За потреби опишіть у вигляді есе.

Слабкі сторони (Weaknesses)

- Недостатньо знань у певній сфері: можливо, вам бракує інформації про конкретні спеціальності, вимоги до вступу або особливості навчання в різних університетах?
- Обмежений час: чи вистачає вам часу на повноцінне дослідження і аналіз усіх можливих варіантів університетів?
- Відсутність досвіду у подібних проєктах: чи відчуваєте ви невпевненість через те, що раніше не займалися такими дослідницькими проєктами?
- Можливі труднощі з доступом до експертів (за потреби опишіть): чи є у вас можливість поспілкуватися з тими, хто вже навчається або закінчив навчання за обраною спеціальністю?

Можливості (Opportunities)

- Консультації з учителями / експертами: чи можете ви звернутися за порадою до вчителів, шкільного психолога / психологині, профорієнтаційних консультантів або фахівців з обраної сфери?
- Доступ до онлайн-курсів / вебінарів: чи існують онлайн-ресурси, які можуть допомогти вам глибше вивчити професію або університети?

Ваше подальше навчання передбачає вибір між двома спрямуваннями: академічним (для подальшого вступу до закладів вищої освіти) або професійним (орієнтованим на на здобуття високооплачуваної професії на ринку праці).

S — Strengths (Сильні сторони)

Що робить цей університет привабливим для навчання?
- Репутація, рейтинги
- Якість викладання
- Матеріально-технічна база
- Зв'язки з роботодавцями
- Місце розташування
- Можливості для практики

W — Weaknesses (Слабкі сторони)

Які недоліки або обмеження є?
- Вартість навчання
- Конкурс на спеціальність
- Віддаленість від дому
- Обмеження в програмі навчання
- Застаріле обладнання
- Вимоги до вступу

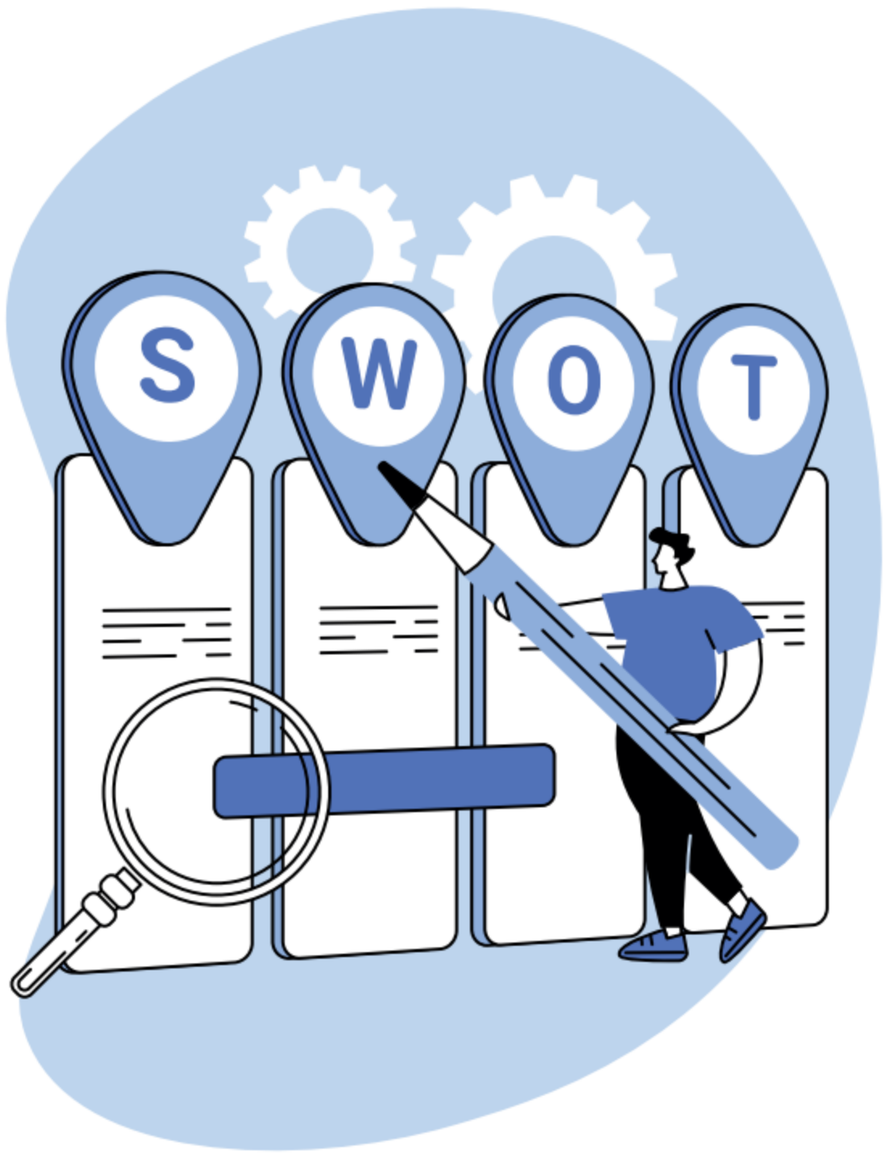
Opportunities (Можливості)

Які перспективи відкриваються?
- Програми обміну, стажування
- Працевлаштування після випуску
- Подальше навчання (магістратура)
- Розвиток професійних навичок
- Нетворкінг та зв'язки
- Додаткові курси, сертифікації

T — Threats (Загрози)

Які ризики можуть виникнути?
- Висока конкуренція на ринку праці
- Зміни в освітніх стандартах
- Економічна нестабільність
- Складність навчання
- Ризик не вступити
- Застаріння спеціальності

Мал. 23. Приклад SWOT аналізу



- Використання шкільних ресурсів: чи можете ви використовувати комп'ютери, бібліотеку, доступ до інтернету у школі для свого проєкту?
- Підтримка однокласників / друзів: чи можете ви обговорювати свої ідеї і знахідки з друзями, які також стоять перед вибором університету?
- Дні відкритих дверей / освітні виставки: чи є можливість відвідати заходи, де можна отримати інформацію безпосередньо від представників університетів?

Загрози (Threats)

- Недостатня кількість достовірної інформації: чи складно знайти актуальну й перевірену інформацію про всі цікаві вам університети і спеціальності?
- Зміна вимог до вступу / програми навчання: чи є ризик, що правила прийому або зміст освітніх програм змінять до моменту вашого вступу?
- Технічні проблеми: чи можуть виникнути непередбачені проблеми з комп'ютером, інтернетом, що завадять вашій роботі?
- Відсутність зворотного зв'язку: чи є у вас можливість отримати відгук щодо ваших знахідок і висновків від когось компетентного?
- Перевантаженість інформацією: чи не почуваєтесь ви розгубленими через надмірну кількість інформації про різні університети?

Заповніть свій SWOT-аналіз для вашого проєкту:

S (Сильні сторони)	W (Слабкі сторони)	O (Можливості)	T (Загрози)
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....

Заповнений SWOT-аналіз допоможе обміркувати вибір освітнього профілю (за академічним або професійним спрямуванням) у старшій школі.

1.8.

Що таке STEM-професії і чому вони важливі

Розвиток технологій призводить до об'єднання різних галузей людської діяльності і зокрема виробничої. Під час створення певного продукту, для його розроблення, від творчого задуму до втілення у готовий виріб, об'єднують зусилля багатьох фахівців — від дизайнерів і технологів до рекламних агентів і маркетологів. Така інтеграція дозволяє створити щось нове — автомобіль, смартфон чи побутову річ.

Особливістю сучасного виробництва є втілення наукових розробок безпосередньо у процес виробництва. Практичне використання наукових досягнень у повсякденному житті людей створює потребу у відповідних професіях. Розвиток технологій помітно загострив потребу в професіях з галузей математики, природничих, комп'ютерних наук і технологій. Найгостріше така проблема виникає у досить технологічно розвинених країнах, а саме: у США, Великій Британії і Німеччині.

Одним зі способів розв'язання цієї проблеми став розвиток STEM-освіти. Інтеграція різних наукових дисциплін в освіті з практичним навчанням допомагає збільшити підготовку, наприклад, спеціалістів з розроблення програмного забезпечення й інших вузьких спеціальностей.

STEM-навички відчиняють двері у світ технологій, інженерії, наукових відкриттів і цифрової аналітики.

В Україні STEM-освіта також активно розвивається. Створюють IT-кластери в містах, відкривають спеціалізовані школи й кафедри, а найбільші українські IT-компанії співпрацюють з університетами. Зарплати в STEM-професіях часто перевищують середні показники в 2–3 рази, а попит на таких спеціалістів постійно зростає.

Цікавий факт: понад 80% майбутніх професій так чи інакше потребуватимуть STEM-навичок, про це свідчать дослідження Світового економічного форуму (The Future of Jobs Report). Навіть дизайнери / дизайнерки використовують програ-

Як зрозуміти, чи підходить тобі STEM?

Тест «5 питань»:

1. Тебе цікавить, як працюють речі навколо?

2. Любиш розв'язувати складні задачі?

3. Не боїшся математики і логіки?

4. Маєш терпіння довго працювати над проєктом?

5. Хочеш створювати щось нове, а не просто виконувати рутину?

3+ відповідей «так» — STEM може стати твоїм успішним майбутнім!

«Формула успіху XXI століття:

S+T+E+M =
майбутнє без кордонів!»

Science (наука) + Technology (технології) + Engineering (інженерія) + Mathematics (математика) = професії, які змінюють світ

- 70% професій, потреба в яких найшвидше зростає, — це STEM-фахівці
- Українські IT-спеціалісти працюють на компанії з усього світу, не виходячи з дому
- Біоінженери вже створюють штучні органи, а програмісти навчають роботів розпізнавати емоції.

мування для створення інтерактивних проєктів, а маркетологи аналізують big data для розуміння споживачів.

ПРАКТИЧНА РОБОТА

КРОК ЗА КРОКОМ. «Моя роль у командному проєкті»

Мета. Визначити власні м'які навички для командної роботи у проєкті.

КРОК 1. Самодіагностика

Прочитай уважно 10 тверджень. Оціни кожне за шкалою від 1 до 5 балів, де:

1 — зовсім не про мене
2 — радше не згоден
3 — важко сказати (іноді так, іноді ні)
4 — радше згоден
5 — це точно про мене

ТЕСТ «Чи вмієш ти працювати в команді»

№	Твердження	Бали (1-5)
1	Я отримую задоволення від спільної роботи над складним завданням.	
2	Мені легше досягти результату, коли я відчуваю підтримку інших.	
3	Я готовий(а) поступитися власними інтересами заради успіху всієї групи.	
4	Під час обговорення я уважно слухаю думку кожного, навіть якщо не згоден.	
5	Я вважаю, що спільне рішення зазвичай краще за одноосібне.	
6	Якщо в команді виникає конфлікт, я намагаюся знайти компроміс, а не відстоюю своє.	
7	Мені подобається ділитися своїми знаннями і допомагати іншим у проєктній роботі.	
8	Я відчуваю відповідальність не лише за свою частину роботи, а й за весь проєкт.	
9	Мені комфортно працювати, коли ролі в групі чітко розподілено.	
10	Я спокійно сприймаю конструктивну критику моєї роботи від учасників команди.	

Тест укладено за матеріалами Державної служби зайнятості

- Порахуйте загальну суму балів.

КРОК 2. Аналіз результату та визначення схильностей

Знайди свій діапазон балів і дізнайся, який стиль роботи тобі ближчий зараз.

- Якщо твоя сума від 10 до 22 балів, ти — **індивідуаліст у проєкті**. Твоя схильність — це глибока, зосереджена робота. Ти вмієш розраховувати на власні сили і доводити справу до кінця. У проєкті тобі найкраще підійдуть ролі, де потрібна уважність до деталей і автономія. Наприклад, ти можеш стати дослідником, який збирає факти, або технічним редактором чи дизайнером, який ідеально оформлює фінальний результат. Твій внесок — це якість виконання конкретних частин проєкту.
- Якщо твоя сума від 23 до 37 балів, ти — **ситуативний учасник**. Ти маєш чудовий баланс між незалежністю і здатністю співпрацювати. Твій стиль роботи адаптивний: ти можеш працювати сам / сама, але готовий об'єднатися з іншими заради великої мети. Твої м'які навички — це гнучкість і критичне мислення. У проєкті ти станеш незамінним генератором ідей або експертом-критиком, який перевіряє пропозиції команди на міцність. Ти допомагаєш команді не стояти на місці і бачити альтернативні шляхи.
- Якщо твоя сума від 38 до 50 балів, ти — **командний учасник**. Ти володієш високим рівнем емпатії і організаторськими здібностями. Для тебе успіх команди — це твій особистий успіх. Твої головні навички — це вміння слухати, мотивувати й об'єднувати. У проєкті тобі варто спробувати себе в ролі капітана (лідера), який координує роботу всіх, або спікера, який ефектно презентує спільну працю. Твій внесок — це здорова атмосфера і чітка організація процесу.

Два ключові вміння для роботи в команді:

• активно слухати ідеї інших учасників

• відкрито ділитися своїми думками та пропозиціями.

Успішний проєкт – це результат спільних зусиль!

Мал. 24. Спільна робота над проєктом

КРОК 3. Вибір ролі у командному проєкті

1. Визначте тему командного проєкту: обговоріть спільну для всіх мету.

2. На основі отриманих балів, визначте свою участь / місце у спільному проєкті.

3. Визначте для себе дві ролі для спільного проєкту.

4. Запропонуйте свою роль в проєкті, обговоривши з іншими, яку частину спільної роботи ви будете виконувати.

5. Яка м'яка навичка (наприклад, терпіння, вміння переконувати, уважність) є вашою найсильнішою стороною?

6. Сформулюй одне конкретне завдання, яке ти візьмеш на себе у наступному груповому проєкті, виходячи зі своєї нової ролі.

Спільна мета — це конкретний результат або стан, до якого прагнуть усі учасники групи (команди), об'єднуючи для цього свої зусилля, ресурси та знання.

Мал. 25. Командні ролі (за Р. Белбіном)

Як створити суперкоманду?

1. Визнач свій тип: за результатами тесту знайди свою роль у схемі.

2. Шукай баланс: ефективна команда — це не група лідерів, а поєднання різних талантів.

3. Розподіли зони:
- Командні гравці (38–50 балів) — беруть на себе координацію та презентацію.
- Ситуативні гравці (23–37 балів) — відповідають за креатив та критику.
- Індивідуалісти (10–22 бали) — забезпечують глибоке дослідження та фінальне оформлення.

4. Співпрацюй: використовуй свої сильні сторони, щоб доповнити інших, а не конкурувати з ними.

КРОК 4. Об'єднання в команди та узгодження спільної мети

Запишіть власне бачення мети проєкту на окремому стікері. У складі команди об'єднайте схожі ідеї у спільну формулу: *«Що робимо — Для кого / чого робимо — Який результат отримуємо»*.

Завдання для спільної роботи:

1. Поділіться один з одним результатами свого тестування. Обговоріть, хто з вас краще почувається в ролі організатора, а хто — у ролі виконавця конкретних завдань.

2. Розподіліть сфери впливу: на основі самоаналізу кожного учасника, заслухайте і визначте, хто яку роль візьме на себе у вашому проєкті. Уникайте ситуацій, де всі хочуть бути лише лідерами або лише виконавцями. Спробуйте досягти балансу:

- Кому ви довірите координацію і презентацію (командні учасники)?
- Хто візьме на себе креатив і критику ідей (ситуативні учасники)?
- Хто забезпечить глибоке дослідження і фінальне оформлення (індивідуалісти)?

РОЗДІЛ 2

Основи дизайну та конструювання

2.1. Як розвивався дизайн

Історія дизайну — це історія людського прагнення поєднувати корисне з естетичним. Витоки дизайнерського мислення можна простежити ще з найдавніших часів: первісні люди намагалися створювати знаряддя, які були не лише функціональними, а й мали привабливу форму.

Перші приклади предметного дизайну можна знайти в Стародавньому Єгипті. Саме звідти походять такі звичні для нас речі, як стіл, стілець, ліжко — окрім утилітарного призначення, ці речі вирізнялися витонченістю форм і декоративним оздобленням. У Стародавньому Римі вже з'являлися торговельні меблі, наприклад, вітрини, де ремісники виставляли свої вироби.

Мал. 25. Прикраса Стародавнього Єгипту

Мал. 26. Меблі Стародавнього Риму: а — римський бронзовий складаний триніжок. Імовірно, Південна Італія, 1000 р. до н. е. – 100 р. н. е.; б — римський лектус: диван і пуф для ніг з різьбленням і скляними інкрустаціями, I–II століття н. е.мал

Функціональний дизайн (або функціоналізм) — це підхід у проєктуванні, де головним пріоритетом є призначення і зручність об'єкта, а не його декоративність. Основна ідея полягає в тому, що зовнішній вигляд предмета повинен логічно випливати з його функції.

Мал. 27. Водяний млин

Мал. 28. Празький астрономічний годинник (Прага, Чехія, 1410 рік)

Зародження дизайну у Середньовіччі

Технічні відкриття і винаходи в XI–XV ст. подарували світові багато такого, без чого не можна було б досягти того рівня прогресу, який характерний для людства зараз. Витоки сучасного дизайну можна простежити ще у тогочасних виробах, коли акценти зміщувались від краси до функціональності.

Водяні млини *(мал. 27)* стали одним з перших прикладів своєрідного поєднання естетики і функціональності. Саме ці технічні споруди забезпечували життєдіяльність громади, тому їх функціональність була актуальнішою за форму. Однак архітектура цих споруд демонструвала принципи, які пізніше стануть основою промислового дизайну: форма повністю підпорядковувалася функції.

Механічні годинники *(мал. 28)* — ще один революційний винахід Середньовіччя. До цього годинники у своїй конструкції містили сипучі матеріали або рідину. Винайдений в Італії спусковий механізм (escapement) із зубчастим колесом дозволив створити повністю механічний годинник, що працює без будь-якої рідини. Краса середньовічних годинників поєднувала точну механіку з декоративними елементами, створюючи кращі зразки, на яких формувались принципи промислового дизайну. Середньовічні майстри довели: річ є досконалою тоді, коли її форма перебуває у рівновазі з її призначенням.

Промислова революція: нове розуміння дизайну

Промислова революція стала поворотним моментом в історії дизайну. Ручну працю майстрів / майстринь поступово витісняло машинне виробництво. Виникла нова потреба: проєктувати об'єкти, які легко відтворювати серійно *(мал. 29)* і водночас зберігати у їхніх формі й змісті естетику, зручність, якість тощо.

Саме тоді зароджується розуміння дизайну як процесу, що поєднує функціональність, технологію і художнє бачення.

З появою машинного виробництва виникла потреба в новій формі проєктування — швидкій,

Мал. 29. Перше авто на конвеєрі — Ford Model T

точній, придатній для масового відтворення, але водночас естетично виправданій.

Єдність мистецтва, ремесла і функції у філософії Вільяма Морріса

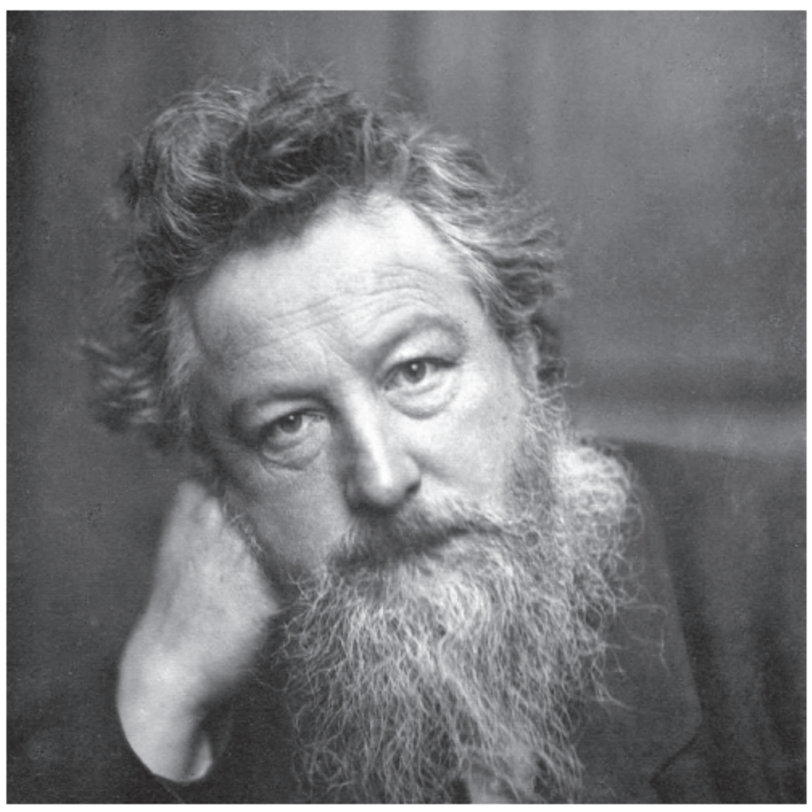
Промислова революція кардинально змінила суспільство, зробивши масове виробництво повсякденним явищем. У відповідь на індустріалізацію у Великій Британії в другій половині XIX століття виник «Рух мистецтв і ремесел» (Arts and Crafts Movement) — дизайнерський і мистецький напрям, що виступав проти знеособленого масового виробництва й прагнув відродити традиції ручної праці, створення високоякісних естетичних предметів і повагу до майстерності та природних матеріалів. Ідеї цього руху мали значний вплив на формування стилю модерн і подальший розвиток промислового дизайну.

Під проводом **Вільяма Морріса** і кола його однодумців /однодумиць — художників / художниць, архітекторів / архітекторок і письменників / письменниць — рух ставив за мету відновити цілісність дизайну й повернути майстрові / майстрині радість творчості. Морріс був переконаний: речі мають створювати з любов'ю і майстерністю, а не на безликому конвеєрі. Його акцент на простоті, якості матеріалів і чесній праці заклав ідеологічний фундамент для майбутніх реформ у дизайні XX століття.

Одним з найважливіших внесків Морріса було радикальне переосмислення дизайну. Він

Мал. 30. Зразок виробу серійного виробництва Генрі Форда. Ford Model T, який випускала Ford Motor Company з 1908 по 1927 рік

Мал. 31. Текстиль «Викрадач полуниці» (Strawberry Thief). Одна з найвідоміших робіт Морріса



Мал. 32. Вільям Морріс англійський художник, дизайнер тканин, теоретик мистецтва

«Не тримайте вдома нічого, що не є корисним або що ви не вважаєте прекрасним»
(Вільям Морріс).

Це провідний принцип сучасного дизайну.

Мал. 33. Крісло Egg і лампи PH демонструють традицію європейського модернізму (у руслі ідей, які просував Веркбунд): тут зручність стає красою.

відкинув тогочасне уявлення про дизайн як про щось суто декоративне і другорядне. Натомість він проголосив принцип **єдності мистецтва, ремесла і практичності**. Морріс вважав, що будь-який предмет — від меблів до шпалер — повинен втілювати гармонійне поєднання форми, функції і естетики.

Особливу увагу Морріс приділяв текстилю. Його набивна бавовняна тканина була призначена для штор, оббивки меблів і драпірування стін — специфічного методу оздоблення інтер'єру, який він активно популяризував. Сюжет візерунка навіяний реальними подіями: дизайнер спостерігав за дроздами, які крали полуницю в саду його заміського маєтку **Келмскотт-Манор** в Оксфордширі. Попри складну техніку багатоколірної вибійки, що робила цей текстиль одним із найдорожчих у виробництві, «Викрадач полуниці» став справжнім бестселером серед клієнтів, і до сьогодні його вважають еталоном стилю.

Художня творчість Вільяма Морріса мала значний вплив на розвиток європейського дизайну і зокрема на ідеї і практику Баугауза.

Веркбунд: міст між мистецтвом і промисловістю

На межі XIX–XX століть у Німеччині з'являється Німецький промисловий союз «Веркбунд» (Deutscher Werkbund). Це об'єднання митців / мисткинь, архітекторів / архітекторок, інженерів / інженерок і підприємців / підприємиць. Його метою було кардинальне реформування підходів до створення промислових товарів, подолання розриву між мистецтвом і виробництвом.

Основні завдання Веркбунду:

- реорганізація ремісничого виробництва відповідно до вимог індустріальної епохи;
- створення ідеальних зразків для масового виготовлення;
- відмова від надмірної орнаментації на користь чистоти форми;
- зосередженість на функціональності, зручності й безпеці використання.

Один з лідерів руху, Герман Мутезіус, сформулював принцип, який став основоположним для сучасного дизайну: *«Зовнішню форму предмета визначають його функції, конструкція і технології виготовлення»*. Цей підхід отримав назву **естетичного функціоналізму**.

Петер Беренс

Петер Беренс — художник, який процес створення продукту, його просування, рекламу і появу відповідного бренду об'єднав у цілісний процес.

Завдяки цьому його називають дизайнером. На початку XX століття він обійняв посаду художнього директора компанії AEG (Allgemeine Elektrizitdts-Gesellschaft), що виробляла електроприлади. Саме Беренс уперше в історії поєднав проєктування продукції, фірмового стилю, архітектури виробничих будівель і рекламних матеріалів, тобто створив цілісний збалансований образ бренду.

П. Беренс створив дизайн різноманітних речей: електроприладів, годинників, ламп, чайників, вентиляторів. Запровадив принцип уніфікованої візуальної ідентичності компанії і розробив архітектурний проєкт турбінного заводу AEG у Берліні. Крім того, Беренс виховав цілу плеяду майбутніх зірок архітектури й дизайну.

У студії Беренса працювали Вальтер Ґропіус, Людвіг Міс ван дер Рое і Ле Корбюзьє — засновники **модернізму**.

Модернізм — це напрям у дизайні й архітектурі, у якому форму виробу визначають його функція, матеріал і спосіб виготовлення, без зайвого декору.

Годинник Беренса, створений у далекому 1909 році, й досі лишається взірцем стриманої функціональності, чіткої графіки й лаконічної естетики.

Мал. 34. Восьмикутний електричний чайник з кованого срібла з ручкою з лози, розроблений Петером Беренсом, Берлін, 1909 рік.

Мал. 35. Вентилятор Петера Беренса (латунь, емальований метал). Німеччина, 1908 рік.

Мал. 36. Годинник Петера Беренса — зразок промислового дизайну доби модернізму, у якому форма підпорядкована функції і технології виготовлення

Мал. 37. Школа дизайну «Баугауз» (Німеччина, Веймар)

Баугауз — школа, що змінює світ дизайну

Найвпливовішим явищем у становленні сучасного дизайну стала школа Баугауз (Bauhaus), заснована у 1919 році в німецькому місті Веймар архітектором Вальтером Ґропіусом. Назва школи, що перекладається як «будинок будівництва», символізує нові підходи до творчості — постійний синтез мистецтва, ремесла і промислового виробництва.

Філософія Баугаузу:

- «Форма слідує за функцією» — основний принцип, на якому ґрунтується процес формотворення будь-якого дизайнерського концепту.
- Відмова від поділу на високе і прикладне мистецтво
- Поєднання художньої освіти з технічними навичками
- Орієнтація на масове виробництво й доступність речей, створених дизайнерами, широкому колу людей.

Баугауз дав світові нові форми: меблі з трубчастого металу, функціональні світильники, шрифти без засічок — ідеї, які живуть у сучасному дизайні. Прагнення до гармонії форми і функ-

Мал. 38. Тубулярні меблі Марселя Бреєра — викладача школи «Баугауз»

Мал. 39. Настільна лампа Маріанни Брандт — дизайнерки Баугаузу

Мал. 40. Шрифт Universal (1925), створений Гербертом Баєром у Баугаузі

ції розвивалося не лише в Європі. Японський мінімалізм з його філософією «ма» (простір між об'єктами) і увагою до природних матеріалів, складні геометричні орнаменти ісламського мистецтва, що стали основою для багатьох сучасних графічних систем, або яскраві текстильні традиції Африки й Латинської Америки з їхніми символічними візерунками — все це є невід'ємною частиною світової історії дизайну, яка продовжує надихати сучасних митців і дизайнерів.

Середньовічна Європа також внесла свій вклад у формування дизайнерських принципів. Середньовіччя (IX–XII ст.) характеризувала деяка тьмяність і навіть похмурість кольорів у оформленні внутрішнього оздоблення житла. В основному це були кольори лісу, каменю і бронзи. Ця колористична стриманість і використання природних матеріалів знайшли відгук у сучасному скандинавському дизайні й екологічних тенденціях. Apple з їхнім принципом «менше — це більше», IKEA з концепцією демократичного дизайну, Braun з легендарним підходом Дітера Рамса до промислового дизайну — всі вони досі керуються принципами, закладеними на початку XX століття.

Спадщина тих революційних десятиліть помітна скрізь: годинники в стилі Баугаузу з їхніми чіткими геометричними формами, меблі в дусі функціоналізму з акцентом на практичність, типографіка без засічок (гротеск), що стала основою корпоративної ідентичності багатьох сучасних брендів. Ці принципи довели свою життєздатність і універсальність, адаптуючись до потреб цифрової ери й залишаючись актуальними понад століття.

Мал. 41. Патерн Баугауз

Мал. 42. Стиль Баугауз: функціональність і прагматизм в усьому, що нас оточує

ПРАКТИЧНА РОБОТА

«Антидизайн»

Завдання 1. Намалюйте або змоделюйте навмисно незручний, нефункціональний, але візуально красивий предмет.

Прочитайте і перегляньте приклади антидизайну: диван з кактусів, стілець з колючками, чашка з отвором, світильник, який засліплює, бетонна парасоля тощо.

Обговоріть: що спільного в таких об'єктах? Які емоції вони викликають?

1. Оберіть побутовий об'єкт *(наприклад: стілець, чашка, вішак, годинник, окуляри тощо).*

2. Складіть короткий опис вашого антидизайну:
- Як виглядатиме предмет?
- Чому він не функціональний?
- Чому він, на вашу думку, виглядає красиво?

3. Зробіть художній ескіз вручну або створіть його цифрову модель у відповідному середовищі *(TinkerCad, SketchUp, Blender або ін.)*

4. Експериментуйте з кольорами, текстурою, знайдіть форму, що зробить об'єкт привабливим попри його нефункціональність.

Мал. 43. Приклади антидизайну

Завдання 2. Аналіз виробів у стилі антидизайн.

1. Обміняйтесь презентаціями виробів створених у першому завданні у формі презентації.

2. Перегляньте презентацію та проаналізуйте дизацнерський концепт антидизайн:

3. визначте позитивні та негативні сторони концепту виробу

4. Опишіть зміни до концепту виробу.

- намалюйте або змоделюйте оновлений варіант з внесеними змінами:
- обгрунтуйте внесені зміни
- чи вдалося зберегти авторський задум
- які недоліки усунуто.

Для інтерактивного обговорення:

- Чи траплялися вам у житті речі, які виглядають красиво, але ними незручно користуватися? Розкажіть про ці речі.
- Чи завжди функціональний об'єкт повинен бути красивим?
- Яка головна відповідальність дизайнера?

Ергономіка — це наука про створення умов праці та життя, що відповідають фізичним і психологічним можливостям людини, з метою забезпечення максимальної ефективності, комфорту та безпеки через адаптацію робочих місць, предметів і процесів до потреб користувача.

Вона вивчає взаємодію людини з технікою та середовищем, щоб запобігти травмам і захворюванням, мінімізувати навантаження та підвищити продуктивність, охоплюючи дизайн меблів, освітлення, розташування об'єктів та організацію простору.

2.2.

Напрями дизайну

Щоб зрозуміти, як працює дизайн у сучасному світі, потрібно розглянути напрями дизайну — тобто основні сфери, у яких працюють дизайнери / дизайнерки.

Це допоможе краще уявити професійне середовище, а також обрати підхід до власного проєктування.

Основні напрями в дизайні

- Предметний дизайн
- Дизайн інтер'єру
- Екологічний дизайн
- Графічний дизайн
- Моделювання і дизайн одягу
- Етнодизайн
- Ландшафтний дизайн
- Цифровий дизайн (web, UI/UX)

Мал. 44. Столовий сервіз, як приклад поєднання зручності та краси.

Так само, як промисловий дизайн формує зовнішній вигляд повсякденних речей, дизайн інтер'єру і текстилю створює простір, у якому ми живемо. Видатною піонеркою в цій галузі була Рут Адлер Шні.

Рут Адлер Шні робила те, що зараз називають «дизайном, що живе». Її текстильні роботи — це частина простору, який вони наповнювали. Вона показала, що натхнення можна знайти будь-де (наприклад, її візерунок «Germination» створено під час подорожі), а справжній проєкт має поєднувати мистецтво і функціональність. Її роботи поза модою, і ??? залишаються актуальними й сьогодні

Класифікації напрямів дизайну

Існує кілька способів класифікувати напрями дизайну. Наприклад:

1. За об'єктом проєктування:

- предметний дизайн (меблі, посуд);
- графічний дизайн (логотипи, шрифт, постери);
- ландшафтний дизайн (сади, парки);
- інтер'єрний дизайн (оформлення приміщень);
- дизайн одягу (мода, аксесуари);
- цифровий дизайн (сайти, мобільні додатки);
- транспортний дизайн (автомобілі, велосипеди);
- дизайн середовища (міський простір, шкільні зони відпочинку).

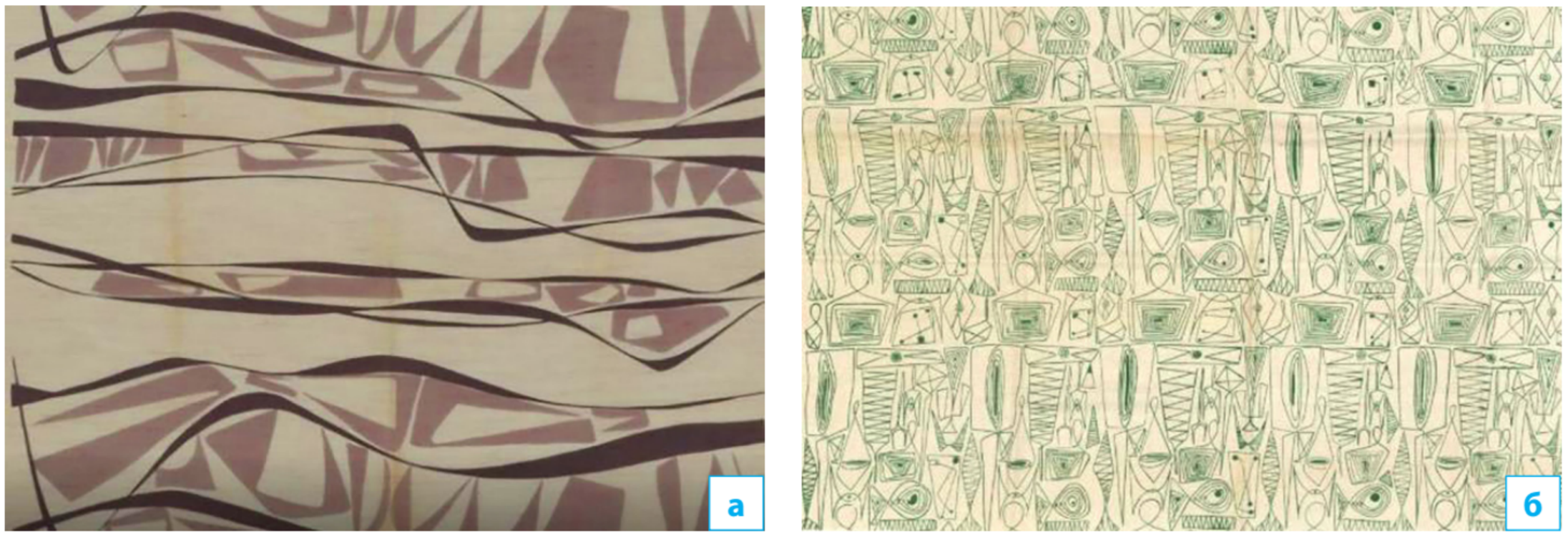
2. За метою використання:

- утилітарний (практичний);
- емоційний (естетичний, символічний);
- комерційний (продаж, реклама);
- соціальний (вплив на поведінку, безбар'єрність);
- національно-культурний (збереження традицій).

Розгляньмо детальніше найбільш поширені напрями, з якими учні можуть зустрітися у своїй творчій роботі.

Основні напрями дизайну охоплюють різні сфери людської діяльності, кожна з яких має власні завдання, інструменти і культурне значення. Вони формують предметно-просторове й візуальне середовище нашого життя — від речей щоденного вжитку до цифрових інтерфейсів і збереження культурної спадщини.

Предметний (промисловий) дизайн — напрям, пов'язаний зі створенням предметів повсякденного користування: від посуду до побутової техніки. Він поєднує функціональність і естетику, формуючи зручний та привабливий зовнішній вигляд виробів. Сучасні дослідження свідчать, що промисловий дизайн є важливим чинником конкурентоспроможності продукції, оскільки впливає на комфорт і сприйняття товару споживачем.

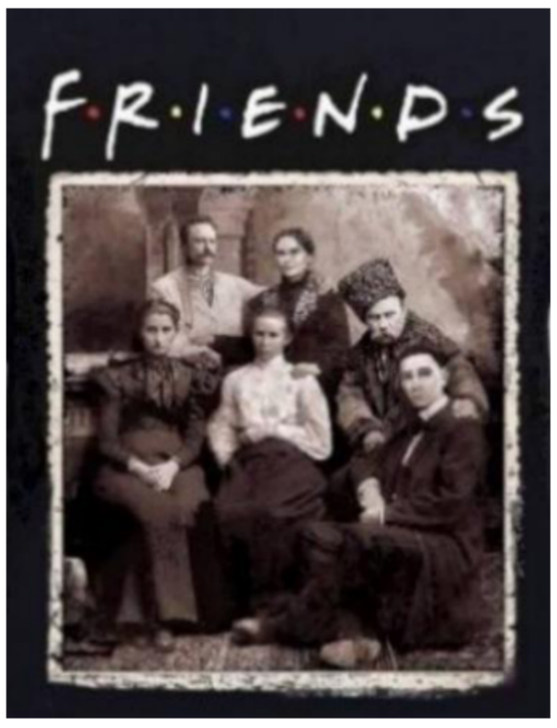


Мал. 45. Приклади робіт дизайнерки Рут Адлер Шні:
а. «Протистояння (Germination)» — цей візерунок нагадує хаотичні, але гармонійні форми природи.
б. «Дротяні роботи (Wireworks)» — це приклад того, як вона перетворила ідеї іншого художника (Олександра Колдера) на унікальний текстильний дизайн

Графічний дизайн — напрям, що працює з зображеннями, шрифтами, кольорами і композицією. Його головне завдання — створення ефективних візуальних комунікацій і формування айдентики брендів. На відміну від образотворчого мистецтва, графічний дизайн ґрунтується на принципі «форма слідує за функцією», забезпечуючи чітку і зрозумілу передачу інформації.

Мал. 46. Приклади графічного дизайну: шрифти, зображення, кольори, композиція

Мал. 47. Приклад дизайну інтер'єру: облаштування робочого куточка вдома



Мал. 48. Дизайн одягу «Друзі-поети», розроблений брендом «Urbanist»

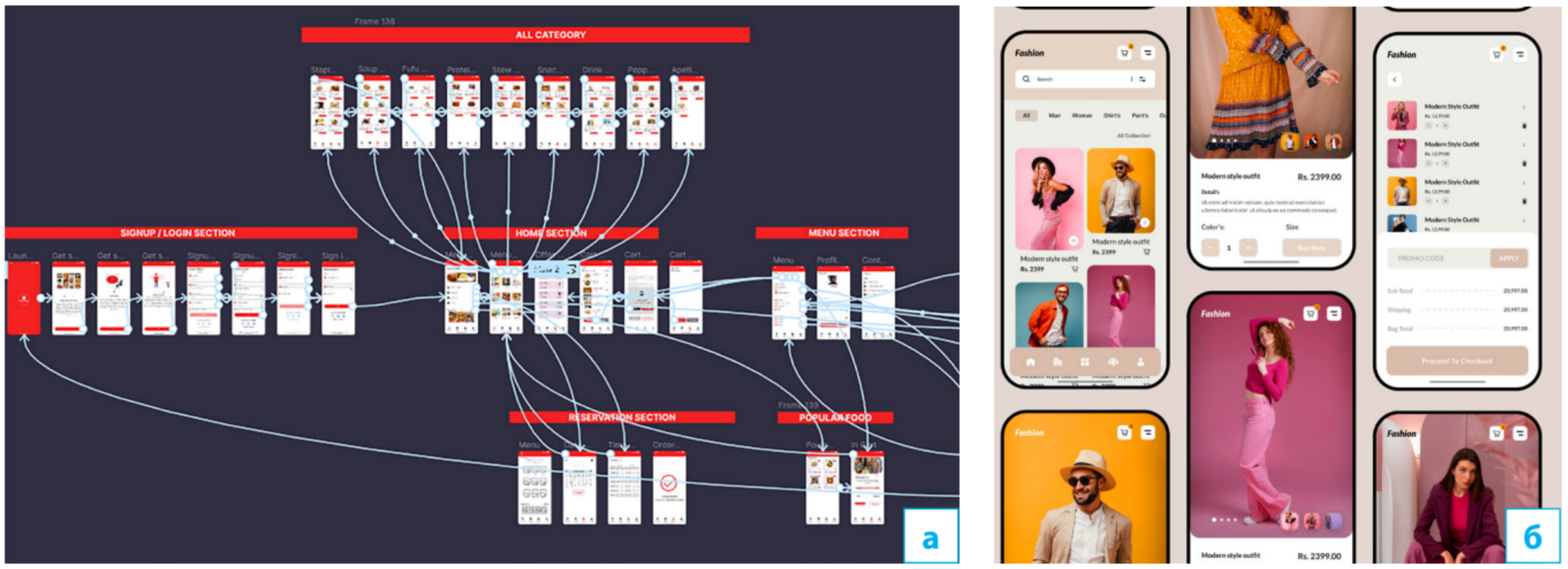
Дизайн інтер'єру — проєктування зручного й естетично привабливого внутрішнього простору житлових і громадських приміщень. Цей напрям враховує ергономіку, психологію кольору, особливості освітлення і сучасні технології.

Моделювання і дизайн одягу — це створення зовнішнього вигляду речей, які ми носимо щодня. Цей напрям поєднує практичність, естетику й культурне значення. Сучасні дизайнери / дизайнерки одягу часто створюють колекції, що відображають важливі соціальні теми або культурні явища.

Яскравим прикладом креативного підходу до дизайну одягу є футболка «Друзі-поети», розроблена українським брендом «Urbanist». На футболці зображено Тараса Шевченка, Івана Франка, Григорія Сковороду, Лесю Українку, Марка Вовчка і Ольгу Кобилянську, а також логотип культового американського серіалу «Друзі». Такий дизайн поєднує українську літературну спадщину з попкультурою, створюючи унікальний продукт, що просуває національних письменників / письменниць.

Ландшафтний дизайн — мистецтво проєктування зелених територій: садів, подвір'їв, паркових алей, скверів та інших відкритих просторів. Ландшафтні дизайнери / дизайнерки створюють гармонійне поєднання природних елементів з архітектурними рішеннями, враховуючи клімат, рельєф місцевості й потреби людей, які користуватимуться цим простором.

Мал. 49. Приклад ландшафтного дизайну: створення плану озеленення двору



Мал. 50. Приклад цифрового дизайну: а — прототип додатку у Figma. б —дизайн інтерфейсу (UI) мобільного застосунку

Цифровий дизайн (web, UI/UX) охоплює візуальне оформлення інтерфейсів мобільних застосунків, веб-сайтів, комп'ютерних програм. UI (User Interface) дизайн зосереджується на зовнішньому вигляді цифрових продуктів, тоді як UX (User Experience) дизайн відповідає за зручність і логічність використання. Сучасний цифровий дизайн має бути інтуїтивно зрозумілим, доступним для людей з особливими потребами й адаптованим до різних пристроїв.

Екологічний дизайн — напрям, орієнтований на збереження довкілля через використання безпечних матеріалів, зменшення відходів виробництва і створення продуктів багаторазового використання. Екодизайнери / екодизайнерки враховують повний життєвий цикл виробу — від видобутку сировини до утилізації, сприяючи зменшенню відходів і використанню безпечних матеріалів.

Мал. 51. Принципи екологічного дизайну.

Figma (Фігма) — це онлайн-сервіс для проектування інтерфейсів сайтів і мобільних застосунків. Це основний інструмент UI/UX-дизайнерів, який дозволяє створювати графіку та інтерактивні макети безпосередньо у браузері.

Figma

www.figma.com

Дослідіть екодизайн:

#біо_матеріали
#архітектура_майбутнього
#стале_споживання
#модульність

Етнодизайн — використання елементів народного мистецтва, традиційних орнаментів і національних символів у сучасних виробах. Цей напрям виконує подвійну функцію: зберігає культурну пам'ять і водночас створює актуальні, естетично привабливі об'єкти. Прикладами є одяг з мотивами української вишивки, меблі з традиційним різьбленням, декоративні панно у стилі петриківського розпису.

Мал. 52. Приклади етнодизайну: футболка з принтом, натхненним українською вишивкою; підвіс з розписом у стилі петриківки; декоративне панно, оформлене за мотивами вишиваних візерунків; сучасні меблі з елементами традиційного різьблення

Мал. 53. Сучасний етнодизайн: «Гусаки» — авторська робота Світлани Теренчук як поєднання гумору, і національних мотивів

Сьогодні етнодизайн популярний не лише в Україні — національні мотиви дедалі частіше з'являються в одязі, інтер'єрах, рекламних кампаніях усього світу. Він поєднує минуле і сучасне, додає виробам змісту й емоційної глибини. Прикладом сучасного українського етнодизайну є роботи дизайнерки Світлани Теренчук, зокрема її відома серія «Гуси» (іноді називають «Бойові гуси»), яка представляє гусей у традиційних українських вишиванках. Ці роботи поєднують національні мотиви з сучасним гумором і патріотичними настроями, демонструючи, як етнодизайн може бути актуальним і жаданим у наш час.

Кожен його напрям виконує важливу соціальну функцію: промисловий дизайн забезпечує масове виробництво з урахуванням потреб людини, графічний — формує інформаційний простір, інтер'єрний і ландшафтний — створюють комфортне середовище, цифровий — полегшує взаємодію з технологіями, екологічний — сприяє сталому розвитку, а етнодизайн — збереженню культурної спадщини.

Переглянь відео Всеукраїнської школи онлайн про поняття етнічного дизайну

https://tinyurl.com/bukrek-edu-Tech9-22-1

Отже, дизайн не лише прикрашає повсякденне життя, а й активно впливає на економіку, культуру і екологічну свідомість суспільства.

СМАРТПРОЄКТ «Мереживні історії»

І. Дослідження

Створення будь якого виробу потребує чіткого планування, аналізу й розуміння композиції. Щоб дати відповідь на такі питання проведіть опитування серед потенційних користувачів / користувачок вашого майбутнього продукту.

На основі опитування визначте мету і завдання свого проєкту.

Як створити естетичний, символічний і функціональний в'язаний виріб, який прикрасить інтер'єр у стилі бохо, передасть індивідуальність автора / авторки й гармонійно поєднає традиції з сучасністю?

Мереживо — це історія, розказана руками майстра / майстрині. У сучасному дизайні мереживні елементи активно використовують для створення атмосфери затишку, легкості і природності в інтер'єрі, наприклад у стилі бохо. Цей стиль поєднує етнічні мотиви, натуральні матеріали, ручну працю та індивідуальність. В'язаний виріб може стати яскравим акцентом, додати відчуття гармонії і спокою.

Збір і аналіз референсів

- Знайдіть 5–7 високоякісних зображень *(ловці снів, мандали, мереживні елементи в інтер'єрі, панно)*.
- Проаналізуйте знайдені зображення: форми, візерунки, композиційні рішення, кольорові поєднання, матеріали і способи декорування та інші ідеї.
- Сформулюйте чи скомбінуйте власну ідею, порівняйте її з темою і завданнями проєкту.
- Складіть план на виготовлення виробу з зазначенням часових меж. Обговоріть і уточніть часові межі виконання кожного пункту плану.

ІІ. Конструювання

1. Оберіть і виконайте тип(и) візуалізації, необхідні для роботи над проєктом.

Художній ескіз — візуалізація загального образу виробу, що передає його форму, пропорції, стилістику

Дослідіть

#термінологія: що означає слово «референс» та з якої мови воно походить?

#алгоритм_дизайнера: як саме професіонали використовують допоміжні зображення у своїй роботі?

#етика_та_право: чому копіювання чужої роботи (плагіат) шкодить репутації та порушує закон?

#висновок: сформулюйте власне визначення, що таке референс.

Мал. 54. Роботи в стилі бохо (знайдені в мережі)

Мал. 55. Моделі-аналоги проєктованого виробу

Перевірка композиційної виразності:

1. Зробіть фото свого виробу

2. Переведіть його у чорно-білий режим (у смартфоні)

3. Перевірте / оцініть:

- Чи видно головні елементи?
- Чи не зник акцент?
- Якщо композиція залишається зрозумілою — дизайн доступний.

і взаємодію з навколишнім середовищем (наприклад, інтер'єром). Його використовують для формування і презентації ідеї.

Робочий ескіз — попередній технічний малюнок виробу з орієнтовними розмірами, конструктивними елементами й деталями. Слугує основою для уточнення конструкції і подальшого виготовлення виробу.

Технічний рисунок — наочне зображення виробу з указуванням точних розмірів (діаметр, довжина, розмір мотиву тощо) і розташування основних елементів. Забезпечує точність відтворення виробу під час виготовлення.

Добір технологій / технік для виготовлення виробу

Ознайомтеся з описом технік виготовлення ручного текстилю (в'язання гачком, спицями, макраме тощо) і оберіть якусь для свого проєкту.

Мал. 56. Зразки, зв'язані гачком

В'язання гачком — це створення полотна шляхом витягування петель робочої нитки через попередні петлі за допомогою спеціального інструмента (гачка).

Основні елементи:

1. Повітряна петля (ПП, ланцюжок): базовий елемент, з якого починається більшість виробів і формується початковий ряд або основа.

2. З'єднувальний стовпчик (З С) / напівстовпчик без накиду: використовують для з'єднання в'язання по колу, переходу між елементами або завершення ряду.

3. Стовпчики:

- без накиду (СБН): створює щільне полотно.
- з накидом (СЗН): формує більш високий і пухкий стовпчик.

- з подвійним / потрійним накидом (С2Н/С3Н): використовують для створення високих і ажурних елементів.

В'язання спицями — це створення текстильного полотна (трикотажу) шляхом послідовного формування петель за допомогою двох або більше спиць.

Основні елементи:

- **Набір петель:** початковий етап, формування першого ряду петель на спиці.
- **Базові петлі:**
  – **Лицьова петля (ЛП)** — утворює гладку, рівну поверхню полотна.
  – **Виворітна петля (ВП)** — створює рельєфну, зернисту фактуру.

Створення базового полотна: джерсі (панчішне / лицьова гладь), хусткове в'язання.

Мал. 57. Полотно, зв'язане спицями

Умовні позначення для в'язання — це спеціальні символи й скорочення, якими на схемах позначають петлі і прийоми в'язання.

- Повітряна петля
- Півстовпчик
- Стовпчик без накиду
- Стовпчик з накидом
- Стовпчик з двома накидами
- Петля підйому

Початок в'язання гачком. Початкова петля, ланцюжок з повітряних петель

https://tinyurl.com/bukrek-edu-Tech9-22S-1

В'язання стовпчиків без накиду

https://tinyurl.com/bukrek-edu-Tech9-22S-2

Виконання стовпчиків з одним накидом

https://tinyurl.com/bukrek-edu-Tech9-22S-3

Лицьова петля

Накид

Виворітна петля

Умовні позначення для в'язання спицями.

1. Початок в'язання.

Набір петель

https://tinyurl.com/bukrek-edu-Tech9-22S-4

В'язання лицевих петель

https://tinyurl.com/bukrek-edu-Tech9-22S-5

В'язання виворітних петель

https://tinyurl.com/bukrek-edu-Tech9-22S-6

2. Створення базового полотна:

джерсі (панчішне / лицьова гладь)

https://tinyurl.com/bukrek-edu-Tech9-22S-7

хусткове в'язання

https://tinyurl.com/bukrek-edu-Tech9-22S-8

Базові візерунки:

- **Резинка (1×1, 2×2 тощо):** в'язання еластичного полотна шляхом чергування ЛП і ВП.
- **Ажурне в'язання (мереживо):** створення отворів (накидів) для отримання легкого, прозорого візерунка.
- **Плетінки і коси (арани):** формування рельєфних візерунків шляхом перехрещення петель.

Кольорове в'язання:

- **Жакард:** створення кольорових візерунків, коли нитки різних кольорів простягають по виворітній стороні (протяжки).
- **Інтарсія:** створення великих кольорових мотивів, де кожен кольоровий блок в'яжуть від окремого клубка.

Макраме — це текстильне ремесло, що базується на зав'язуванні різних вузлів.

Основні вузли:

- **Квадратний вузол** (подвійний плаский): фундаментальний вузол для створення щільних полотен і візерунків.
- **Плаский вузол** (одинарний): напіввузол, що формує спіральну фактуру, повторюючись.
- **Репсовий вузол:** використовують для створення горизонтальних, вертикальних і діагональних рядів / брусків (основа для заповнення та контурів).

Мал. 58. Макраме

- **«Жайворонкова голова»** (петля кріплення): використовують для кріплення ниток до основи або до іншої нитки.

2. Оберіть матеріали і доберіть інструменти для виготовлення виробу обраною технікою.

3. Розробіть технологічну картку на виготовлення спроєктованого виробу.

III. Виготовлення

Виготовте спроєктований виріб за розробленою технологічною послідовністю.

Контроль якості: слідкуйте за рівномірністю натягу й охайністю виконаної роботи.

У процесі роботи постійно **співставляйте отримані результати** на кожному етапі з визначеним планом проєкту, ескізами та іншими проєктними матеріалами.

За потреби внесіть обґрунтовані **коригування / зміни** до задуму, форми, кольорового рішення або конструкції, зберігаючи відповідність поставленій меті і вимогам проєкту.

Тестування і самооцінка. Розмістіть виріб відповідно до його призначення і оцініть його візуально (з різних відстаней, за різного освітлення).

Створіть презентацію або опис, що відобразить процес проєктування і створення вашого виробу.

Ознака правильно підібраного гачка: Нитка вільно лягає в заглиблення (борідку) гачка, не розщеплюється і не ковзає занадто легко.

Макраме. Базові вузли

https://tinyurl.com/bukrek-edu-Tech9-22S-9

Чекліст

- ☑ Чи відповідає спроєктований і виготовлений виріб очікуванням, які ви мали на початку?
- ☑ Чи реалізовано мету і завдання проєкту?
- ☑ Що нового ви дізналися про техніки в'язання?
- ☑ Які знання та переконання після участі у проєкті стали для вас хибними і ви від них готові відмовитись?
- ☑ Що було найскладнішим у процесі проєктування і виготовлення?
- ☑ Чи хотіли б ви продовжити роботу в цьому напрямку?

2.3.

Дизайн і технології

Розвиток дизайну нерозривно пов'язаний з технологічним прогресом. Кожен новий етап у розвитку техніки відкривав перед дизайнерами / дизайнерками нові можливості — від створення простих механічних форм до складних цифрових систем. Сучасний дизайн ґрунтується на точності, моделюванні й автоматизації, а процес проєктування дедалі частіше відбувається в цифрових середовищах.

Щоб краще зрозуміти цей взаємозв'язок, розглянемо основні технологічні етапи, які вплинули на формування сучасного дизайну.

Технологічна карта часу: відкриття та їх вплив

РОБОТА З ІНФОГРАФІКОЮ

1. Визначте зв'язки між етапами розвитку технологій:

- Які технології стали основою для наступних?
- Які розвивалися одночасно?

Приклад:

Електрифікація → Автоматизація → Комп'ютери → Інтернет

2. Запитання для роздумів:

- Чи міг з'явитися смартфон без попереднього розвитку інтернету? Відповідь обгрунтуйте.

1880-ті — ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЯ

Перші лампочки, електростанції. Людство «вмикає світло» й запускає технічну революцію.

1910–1930-ті — АВТОМАТИЗАЦІЯ ТА КОНВЕЄР

Заводи Форда запускають масове виробництво. Машини починають працювати замість людей.

1969 — ПЕРШИЙ ІНТЕРНЕТ-ЗВ'ЯЗОК (ARPANET)

Комп'ютери вперше обмінюються даними. Народження інтернету як військового проєкту.

1991 — WWW (WORLD WIDE WEB)

Інтернет стає доступним звичайним людям. З'являються перші сайти.

1998 — GOOGLE І ПОШУКОВІ СИСТЕМИ

Інформацію більше не шукають у книжках — тепер усе «гуглять».

2004–2006 — СОЦМЕРЕЖІ (FACEBOOK, YOUTUBE)

Ми починаємо жити онлайн, спілкуватися, ділитися, дивитися. Народження цифрового «я».

2010+ — ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ І ВЕЛИКІ ДАНІ

Netflix знає, що ти хочеш подивитися. Amazon знає, що ти хочеш купити.

2022+ — CHATGPT, ГЕНЕРАТОРИ ЗОБРАЖЕНЬ, МЕТАВСЕСВІТ

Інформацію більше не шукають — її генерують. Людина пише, малює, мислить — і це перетворюється на машиною.

Що далі?

Автоматизація як один з етапів технологічного розвитку

Автоматизація — це процес упровадження систем, машин, обладнання або технологій, які виконують певні завдання або функції без участі людини.

Приклади автоматизації варіюються від простих рішень *(таймер, що вмикає освітлення)* до складних роботизованих виробничих комплексів.

Перші форми автоматизації з'явилися ще в давнину у вигляді простих механізмів, наприклад водяних млинів. Згодом розвиток техніки привів до створення складніших пристроїв.

Історичні приклади автоматизації:

- водяні млини
- механічні годинники
- ткацькі верстати Жаккарда — приклад раннього програмованого пристрою.

З появою електрики процес автоматизації вийшов на новий рівень. Машини стали електричними, що дало їм змогу працювати швидше й ефективніше.

Комп'ютерна автоматизація стала наслідком розвитку й запровадження комп'ютерних технологій на виробництві.

Мал. 59. Ткацький верстат Жаккарда

Відеоурок. Автоматизація і електрифікація

https://tinyurl.com/bukrek-edu-Tech9-23-1

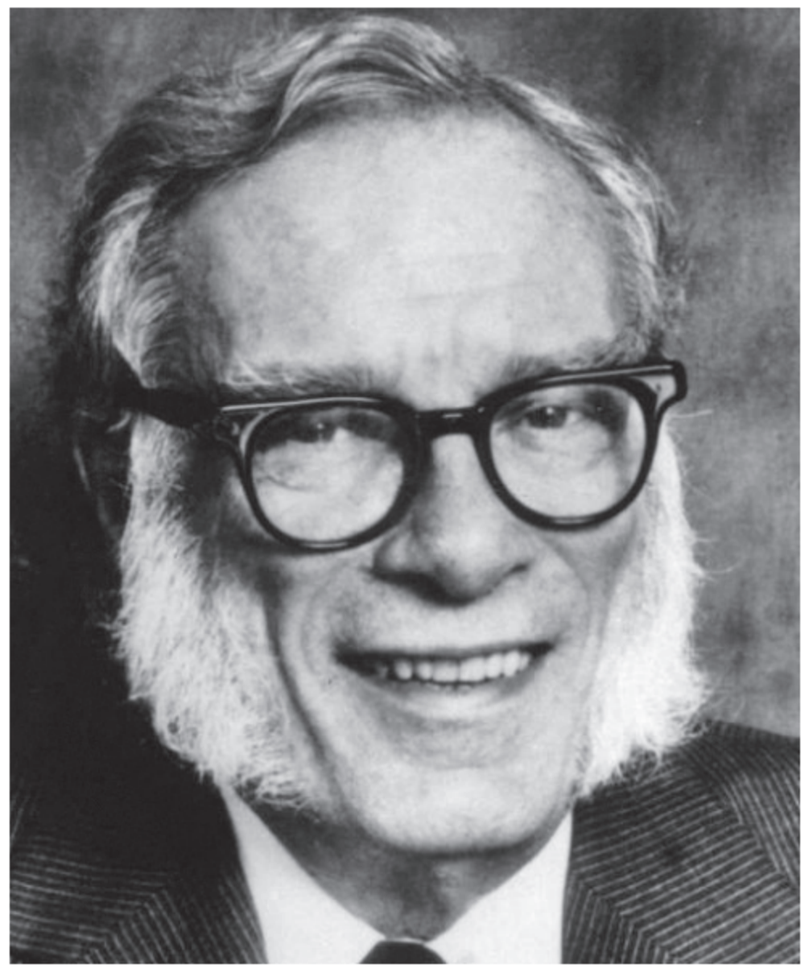
Роботизація — наступний крок автоматизації

Роботизація — це специфічна форма автоматизації, яка передбачає використання роботів для виконання завдань.

Роботи — це машини, здатні працювати автономно або за заданою програмою. Вони можуть виконувати: прості дії (переміщення предметів); складні операції (спортивні дії, хірургічні втручання).

Айзек Азімов — відомий письменник-фантаст, який суттєво вплинув на формування сучасних уявлень про роботів і штучний інтелект. Саме він увів термін «робототехніка» і сформулював три закони роботів — принципи, що визначають правила взаємодії роботів з людьми.

Ці закони стали теоретичною основою для осмислення питань безпеки й етики застосування робототехнічних систем. Творчість Азімова



Мал. 60. Айзек Азімов

Мал. 61. Сучасна робототехніка: гуманоїдні роботи, промислові роботи (роботизовані маніпулятори на заводах), аграрні роботи, дрони

надихнула науковців й інженерів на розроблення розумних і безпечних технологій.

Роботизація суттєво вплинула на промисловий дизайн, ергономіку і проєктування виробів.

ПРАКТИЧНА РОБОТА

Цифрова археологія: розкопки технологічного прогресу

Оберіть один з історичних пристроїв (наприклад, ткацький верстат Жаккарда, механічний годинник або перший комп'ютер).

Дослідіть, як він працював і яку роль відіграв у розвитку автоматизації або дизайну.

Продемонструйте результати свого дослідження у вигляді: відео, мільтимедійної презентації, усної презентації з макетом досліджуваного об'єкта, постера тощо.

Роботи в сьогоденні. Переглянь відео про робота, що грає в настільний теніс

https://tinyurl.com/bukrek-edu-Tech9-23-2

2.4.

Автоматизація у проєктуванні: сучасні цифрові інструменти

Сьогодні автоматизацію активно використовують у сфері дизайну: цифрове моделювання, 3D-проєктування, параметричний дизайн і штучний інтелект стали звичними інструментами сучасного дизайнера. Вони дозволяють швидше створювати, аналізувати і вдосконалювати проєкти.

Існує чимало зручних, безкоштовних комп'ютерних програм і сервісів, які можуть втілити творчі ідеї в життя — від оформлення кімнат і конструювання одягу до створення схем в'язання.

Розглянемо деякі з цих інструментів.

SketchUp Free — популярний 3D-інструмент для моделювання приміщень, інтер'єру й екстер'єру. Має інтуїтивно зрозумілий інтерфейс і працює безпосередньо в браузері, що робить його зручним для ознайомлення з просторовим моделюванням *(мал. 62)*.

Мал. 62. Приклад дизайну інтер'єру, створений SketchUp Free

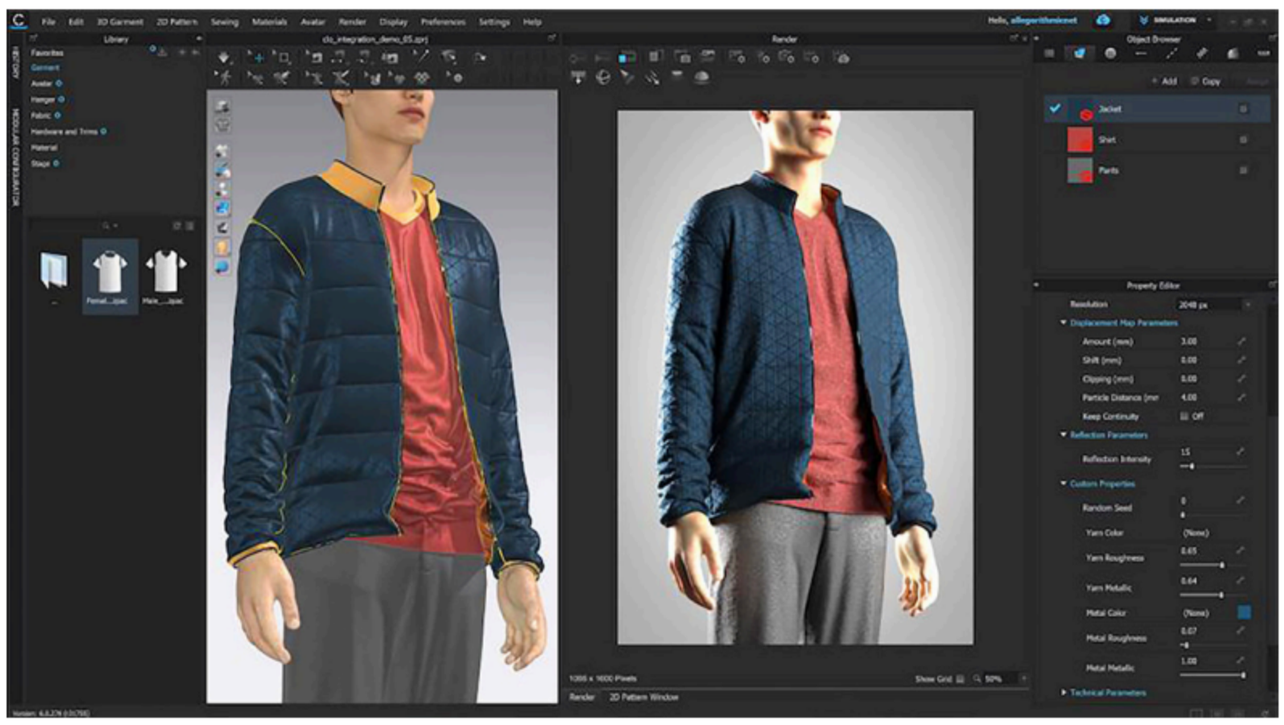
Перед початком використання цифрових інструментів доцільно перевіряти актуальні умови доступу: наявність обов'язкової реєстрації, тривалість пробного періоду і перелік функцій, доступних безоплатно, оскільки програмні сервіси регулярно оновлюють умови користування.

Roomstyler 3D Home Planner — безоплатний онлайн-сервіс, де також можна розставляти меблі, змінювати колір стін і створювати реалістичні плани кімнат.

Figma — універсальний графічний редактор, придатний для створення плоских ескізів одягу, кольорових рішень і презентаційних матеріалів. Працює онлайн і має безкоштовний освітній доступ.

Tailornova — онлайн-платформа для автоматизованого створення викрійок і тривимірної візуалізації моделей одягу з урахуванням заданих параметрів.

CLO 3D (освітня версія) — професійне середовище для віртуального моделювання одягу з реалістичною симуляцією тканин і примірюванням виробів на 3D-аватарі *(мал. 63)*.



Мал. 63. Приклад візуалізації одягу в середовищі CLO 3D

Рекомендовані програми для моделювання та проєктування

https://tinyurl.com/bukrek-edu-Tech9-24-2

SketchUp

SketchUp Free
(www.sketchup.trimble.com)

roomstyler

Roomstyler 3D Home Planner
(www.roomstyler.com)

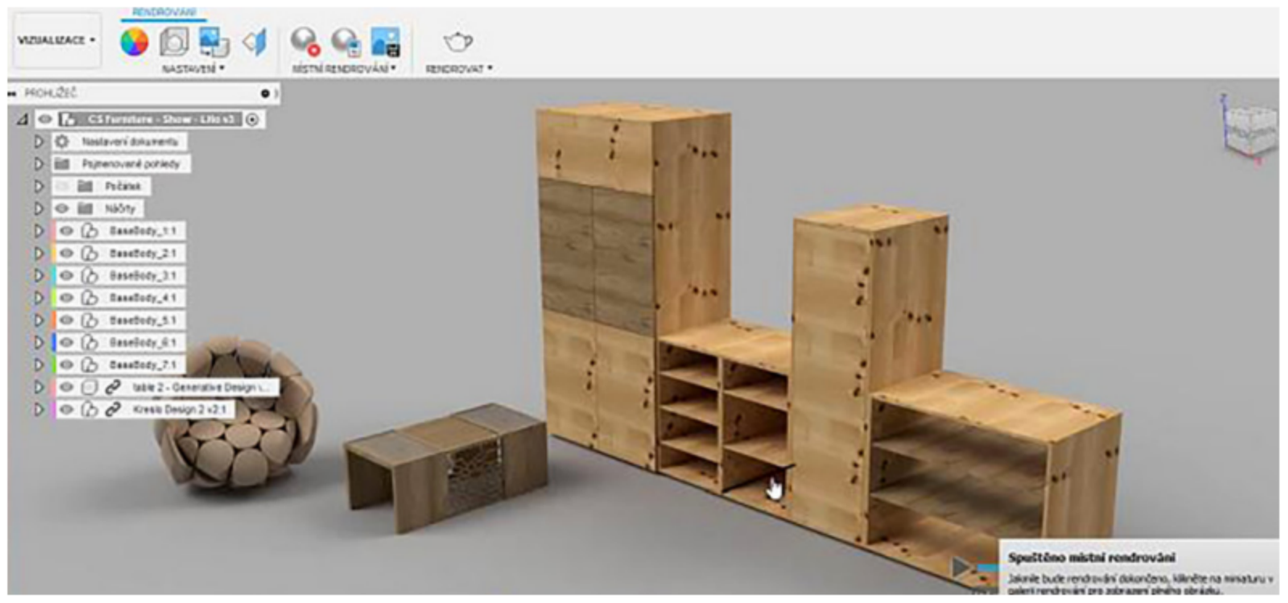
Figma

Figma
(www.figma.com)

tailornova

Tailornova
(www.tailornova.com)

Цифрове середовище постійно розвивається: нові програми з'являються щороку, а вже відомі інструменти оновлюються. Поданий перелік є орієнтовним і може змінюватися з часом.



Мал. 64. Візуалізація модульної конструкції меблів у середовищі 3D-моделювання

CLO
(www.clo3d.com)

Fusion 360
(www.fusion360.in.ua)

Free CAD
(www.freecad.org)

Tinker CAD
(www.tinkercad.com)

Fusion 360 (освітня версія) — CAD-програма, яка дозволяє точно креслити меблі, створювати параметричні моделі і технічні кресленики.

Free CAD — безкоштовна програма з відкритим кодом, призначена для створення складних тривимірних об'єктів й інженерного моделювання.

Tinker CAD — простий онлайн-інструмент від Autodesk для створення простих технічних і тривимірних моделей; придатний для початкового ознайомлення з 3D-моделюванням.

Автоматизаване створення схем для рукоділля здійснюють за допомогою таких цифрових інструментів.

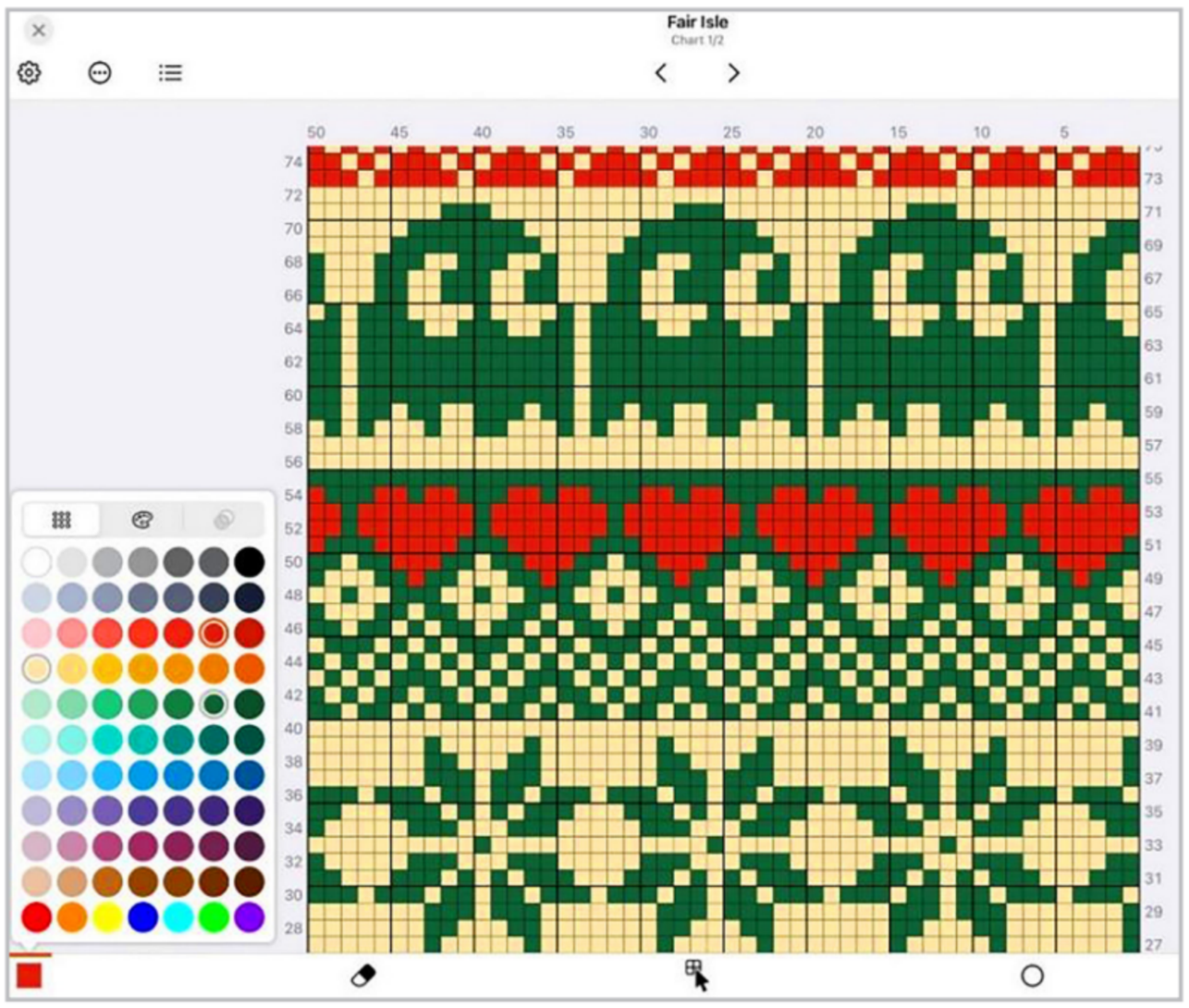
Stitch Fiddle дозволяє створювати схеми для в'язання (спицями і гачком), вишивки хрестиком, бісероплетіння і навіть килимової вишивки. Має багато функцій для редагування.

Chart Minder — онлайн інструмент, для створення і редагування кольорових візерунків для в'язання.

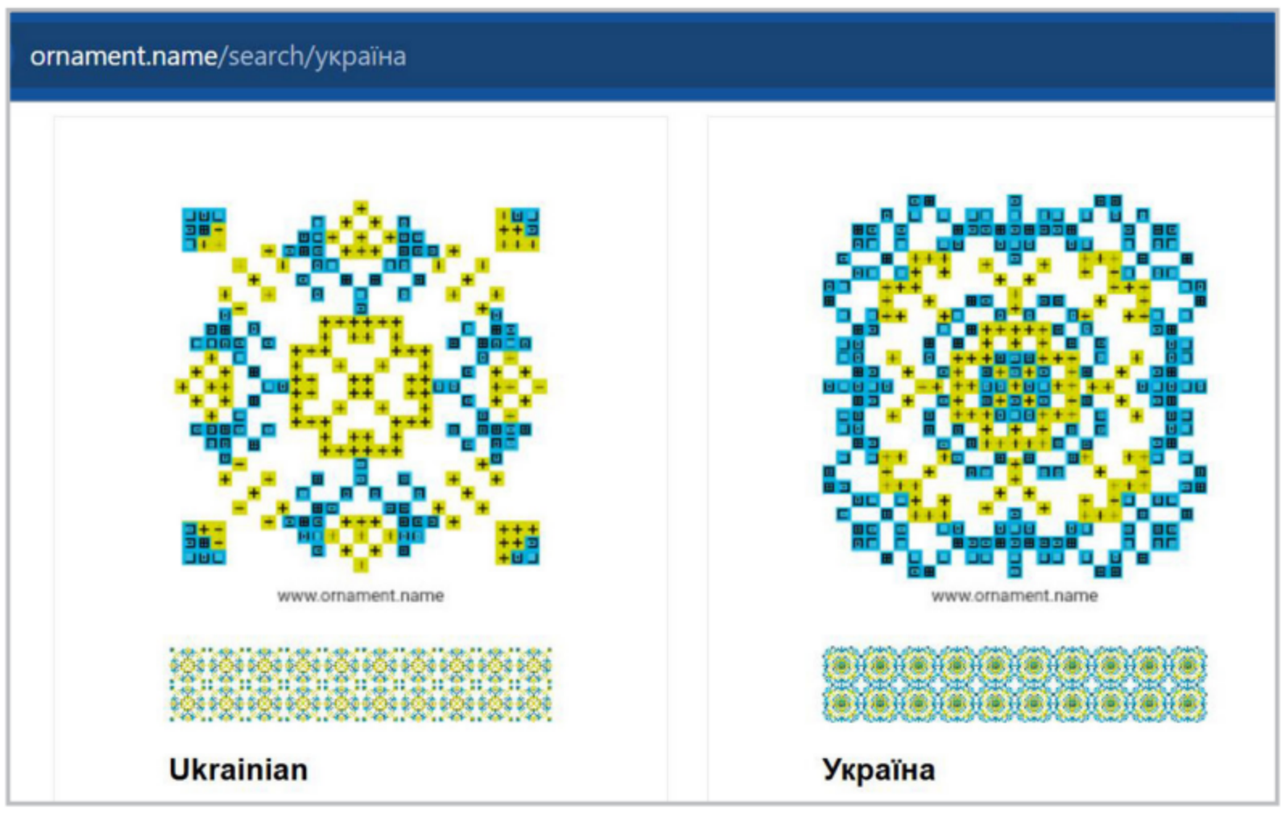
Pic2Pat — сервіс, який перетворює будь-яке зображення на схему для вишивки з можливістю вибору розміру стібків і палітри ниток.

FlossCross — онлайн-редактор схем для вишивки хрестиком, який поєднує обробку зображень і ручне редагування.

Ornament Name — спеціалізований український онлайн-конструктор, за допомогою якого можна перетворити ім'я або слово на стилізований національний орнамент.



Мал. 65. Схема для рукоділля, створена онлайн інструментом Chart Minder



Мал. 66. Схема створена спеціалізованим українським онлайн -конструкором Ornament Name

LibreCAD — безкоштовний CAD-інструмент для створення двовимірних технічних креслеників.

AutoCAD (Student Version) — професійна система автоматизованого проєктування; компанія Autodesk надає безкоштовний доступ до освітньої версії для учнів і вчителів.

Рекомендовані інструменти для створення схем для рукоділля

https://tinyurl.com/bukrek-edu-Tech9-24-3

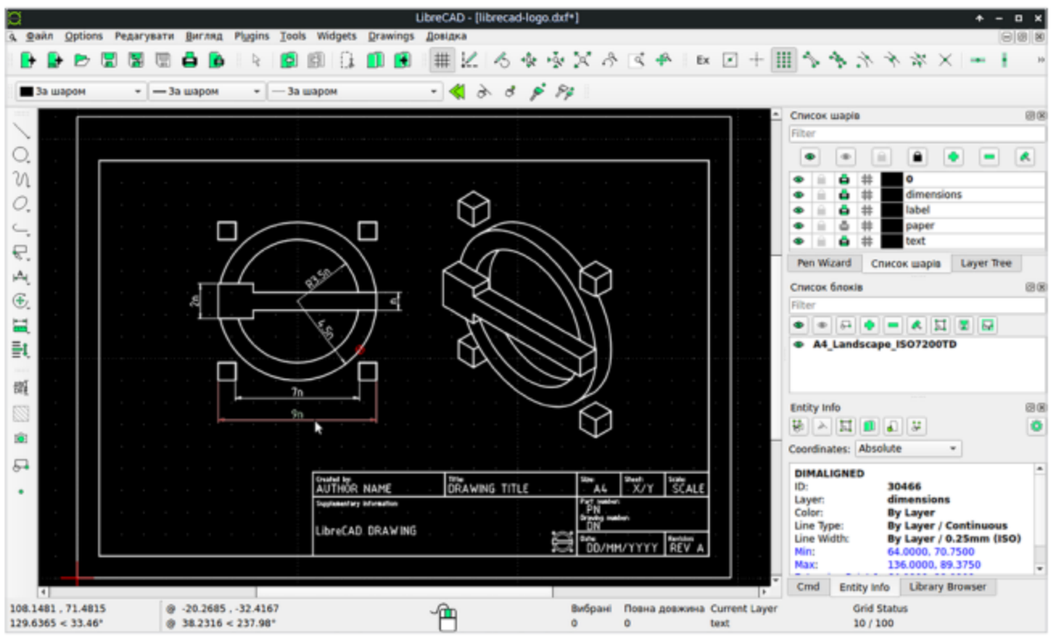
Stitch Fiddle
(www.stitchfiddle.com)

Chart Minder
(www.chart-minder.com)

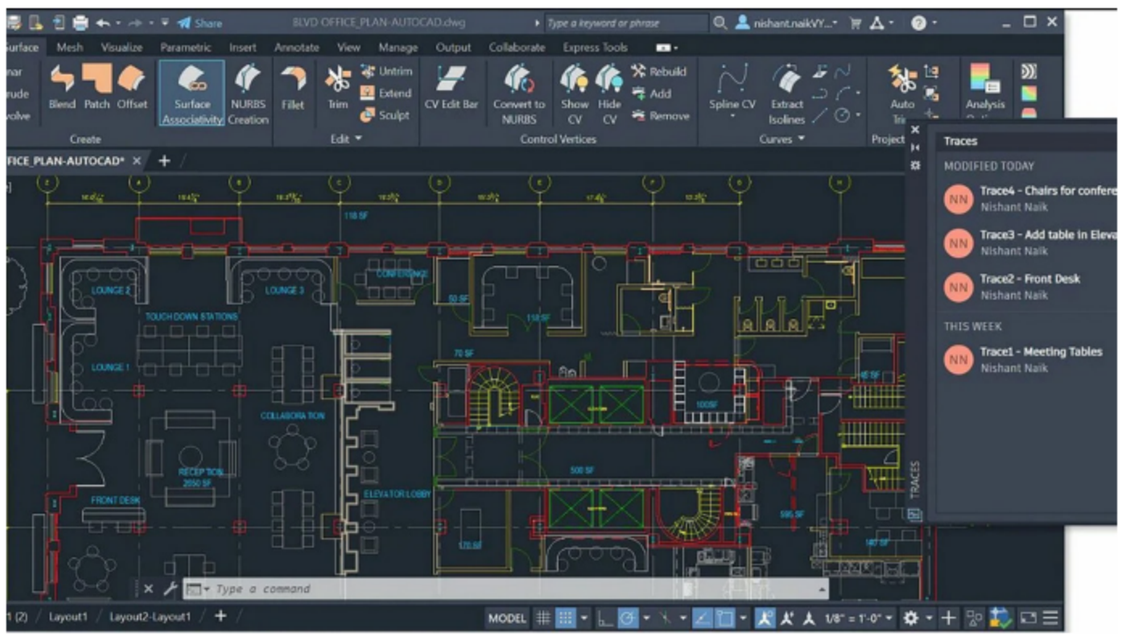
Pic2Pat
(www.pic2pat.com)

FlossCross
(www.flosscross.com)

Ornament Name
(www.ornament.name)



Мал. 67. Створення моделі в LibreCAD



Мал. 68. Проєктування в AutoCAD

LibreCAD
(www.librecad.org)

AutoCAD
(www.autodesk.com)

Мал. 69. Приклад згенерованого зображення

Поряд з традиційними програмами у світ дизайну активно входить **штучний інтелект (ШІ)**. Це технологія, яка дозволяє комп'ютерам генерувати зображення, тексти, 3D-моделі і схеми на основі ваших запитів.

Як ШІ може допомогти у вашому проєкті?

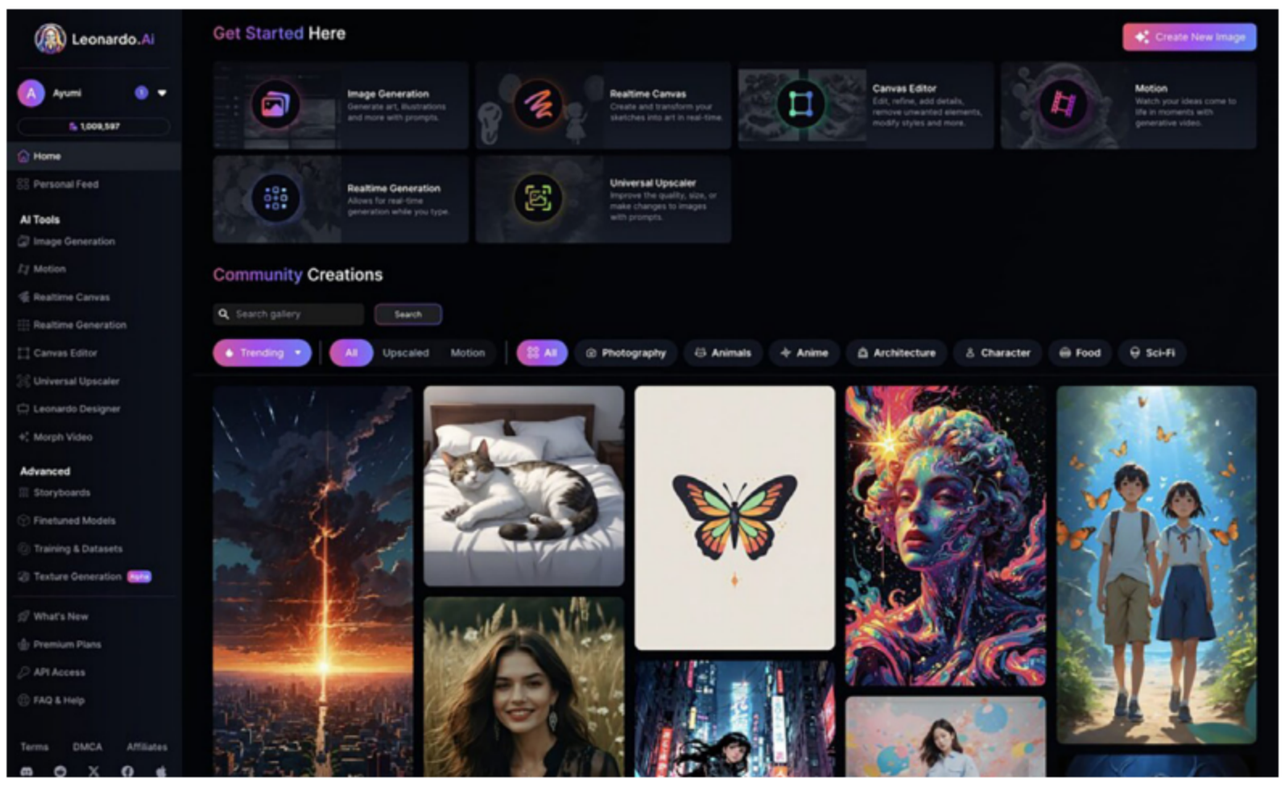
- Пошук натхнення: замість годин пошуку в інтернеті, ви можете попросити ШІ згенерувати візуальні ідеї, написавши відповідний запит (промт).
- Створення унікальних схем: ШІ може розробити оригінальний візерунок для вишивки, в'язання чи різьблення.
- Швидке прототипування: ви можете швидко створювати візуалізації ваших виробів, експериментуючи з кольорами, формами й матеріалами.

Приклади інструментів для генерування зображень

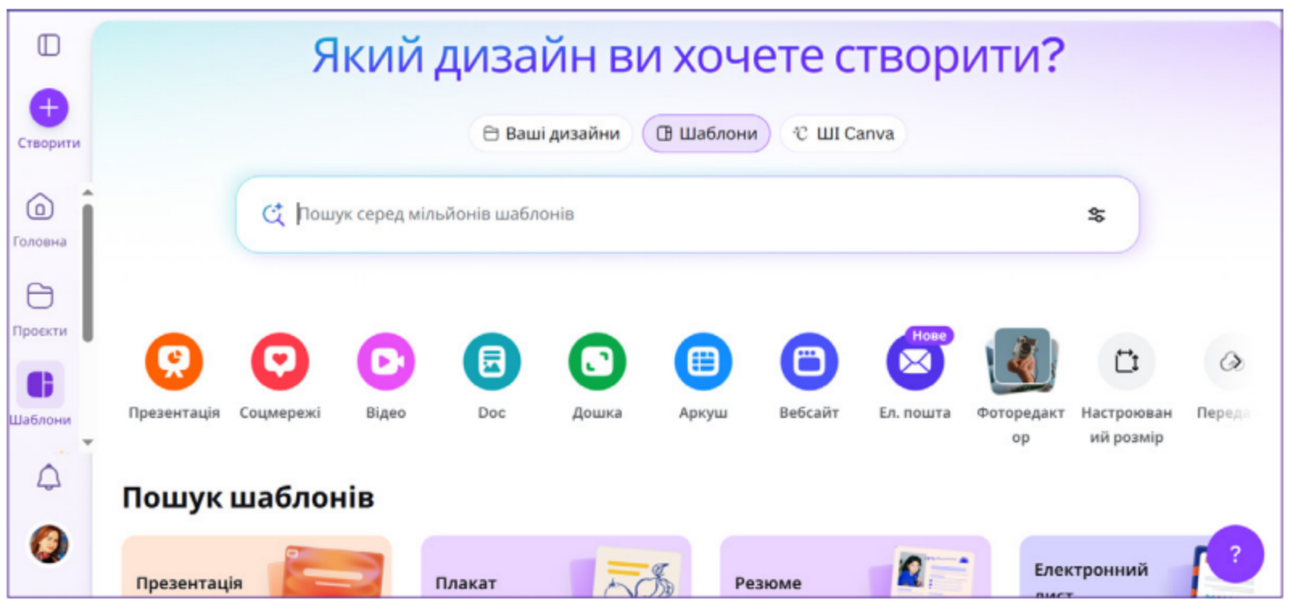
Midjourney, DALL-E, Leonardo.Ai — генератори зображень, ідеальні для пошуку ідей і створення ескізів.

Canva (Magic Design) — онлайн платформа для створення графічного дизайну і презентацій.

Спеціалізовані ШІ-генератори патернів — це цифрові інструменти на основі штучного інтелекту, призначені для автоматичного створення безшовних повторюваних візерунків. Такі патерни використовують у дизайні тканин, шпалер,



Мал. 70. Інтерфейс Leonardo.Ai



Мал. 71. Інтерфейс Canva (Magic Design)

пакування, вебграфіці й інших цифрових і друкованих проєктах. Інструменти цього типу дають змогу швидко отримувати різні варіанти орнаментів, змінювати кольорові гами, масштаб і стиль візерунка без ручного малювання.

Canva PatternedAI — інтуїтивний онлайн-генератор безшовних патернів з можливістю змінювати кольори й додавати власні елементи, зручний для оформлення презентацій і проєктів.

Patternaly — сервіс для швидкого створення повторюваних орнаментів на основі текстових підказок, придатний для дизайну тканин, упаковки і цифрових робіт.

MockupLabs Seamless Pattern Generator — онлайн-інструмент для генерації безшовних узорів з фото або текстових описів, який дозволяє завантажувати готові патерни для шкільних проєктів.

Рекомендовані інструменти для генерування зображень

https://tinyurl.com/bukrek-edu-Tech9-24-4

Leonardo.Ai
(www.leonardo.ai)

Canva (Magic Design)
(www.canva.com)

Canva PatternedAI
(www.canva.com)

Patternaly
(www.patternaly.com)

MockupLabs
(www.mockuplabs.io)

Важливо пам’ятати, що ШІ — це інструмент. Він не замінює вашу креативність, а доповнює її, звільняючи час для найголовнішого — втілення вашого унікального задуму.

КЕЙС ВІД ПРОФЕСІОНАЛІВ

Apple: магія однієї кнопки

Історія успіху. На початку 2000-х мобільні телефони виглядали як пульти від телевізорів: десятки маленьких кнопок, складні меню і стилуси, які постійно губилися. Стів Джобс, задумуючи iPhone, визначив дизайнерам завдання: *«Зробіть так, щоб користувач міг усе зробити за допомогою одного пальця».*

Стратегія спрощення:

Інженери компанії цілеспрямовано спростили конструкцію пристрою, орієнтуючись на потреби користувача. Чим менше елементів керування бачить людина, тим зрозумілішим, доступнішим і комфортнішим стає користування виробом.

Порада від профі: «Дизайн — це не те, як предмет виглядає, а те, як він працює. Справжня складність — це досягти максимальної простоти».

ПРАКТИЧНА РОБОТА

Добір цифрових інструментів

1. Аналіз застосування: визначте три сфери вашого життя, де ви могли б використати комп’ютерну автоматизацію.

2. Створення каталогу: дослідіть і створіть каталог корисних програм для автоматизації або дизайну:

- В’язання (програми для створення схем)
- Вишивки (цифрові патерни)
- Креслення (CAD-програми)
- Моделювання (3D-софт)
- Деревообробка, швейна справа (програми для розкрою)

3. Особистий проєкт: проаналізуйте власні інтереси, навички й цілі. Оберіть об’єкт для проєктування.

ПРАКТИЧНА РОБОТА

Техніка спрощення під час проєктування виробу

1. Визначте головну функцію.

Запишіть одним реченням: для чого цей об’єкт? Які (одне або два) важливі завдання він розв’язує?

Наприклад: лампа має освітлювати сторінку книги. Органайзер — тримати речі в порядку.

Завдання: усе, що не підпорядковане головній функції безпосередньо, підпадає під підозру на вилучення / усунення.

2. Складіть «Чорний список» компонентів

Складіть список всіх деталей або частин, з яких складається об’єкт. Проаналізуйте кожну частину об’єкта і навпроти кожної деталі поставте оцінку від 1 до 5, де:

5 — без цього об’єкт взагалі не працюватиме;
4 — важлива, але може мати альтернативу;
3 — допоміжна;
2 — малокорисна;
1 — це лише для краси або «так роблять усі».

Провідне запитання: *«А що, як це прибрати?»*

Візьміть компоненти з оцінкою 1, 2 і 3 й застосуйте до них мисленнєвий експеримент:

- Чи перестане об’єкт виконувати свою головну функцію без цієї деталі?

- Чи стане він легшим, дешевшим або зрозумілішим для користувача?
- Кожна прибрана деталь — це збережений час на її виготовлення і менше сміття для планети.

Стратегія «Два в одному» (інтеграція)

Якщо деталь важлива, але робить конструкцію складною, спробуйте її «заховати» або об'єднати з іншою.

Приклад: замість того, щоб прибивати ручку до скриньки (окрема деталь), зробіть виріз у самій стінці скриньки. Функція ручки збережена, але деталі більше немає.

Тест на естетику «Чистота форми»

Подивіться на оновлений проєкт. Чи виглядає він сучасним? У дизайні XXI століття **простір і чистоту лінії** цінують вище за складний декор.

- Приберіть зайві кольори (залиште 2–3 основних).
- Вирівняйте лінії.
- Зробіть акцент на фактурі матеріалу (дерево, метал), а не на наклейках чи малюнках.

ЧЕКЛІСТ

- ☑ Аналізуйте потреби. Що саме ви хочете створити?
- ☑ Оцініть ресурси. Які інструменти і пристрої у вас є?
- ☑ Визначте навички. Чи зможете ви самостійно розібратися з програмою?
- ☑ Досліджуйте варіанти. Перевірте, чи є освітні ліцензії або безкоштовні версії.
- ☑ Експериментуйте! Оберіть одну програму — спробуйте її в дії.

ПРАКТИЧНА РОБОТА

КРОК ЗА КРОКОМ. «Крісло для кемпінгу»

КРОК 1. Визначення мети і завдань проєкту

Мета проєкту — виготовити ергономічне, зручне й естетично привабливе крісло для використання на природі під час відпочинку *(наприклад, на кемпінгу)*.

Умови експлуатації: оскільки крісло використовуватимуть під час відпочинку на природі, то важливо враховувати у його конструкції умови подорожі. Конструкція має бути повністю або частково розбірною, простою і зручною, не займати багато місця під час перевезення, і щоб її можна швидко розкладати / розбирати без додаткових з'єднань чи інструментів (вручну).

Завдання проєкту:

- Розробити конструкцію крісла для кемпінгу
- Скласти план роботи: обміркувати обмеження у проєкті
- Розробити технологію для виготовлення, дібравши матеріали і інструменти, визначити послідовність операцій

Шкільний коворкінг (або шкільний спільнопростір) — це простір однодумців / однодумиць для втілення і практичної реалізації цікавих ідей, проєктів, корисних справ для себе і громади. Профіль коворкінгу може бути різним: деревообробним, артшвейним, гончарним, з вирощування мікрозелені, догляду за домашніми улюбленцями або інший.

«Коворкінг — це місце, де приємно і комфортно самовиражатись, творити, працювати з однодумцями, відчувати свою важливість, розвивати власні навички, а головне — вчитися навчатися!»

(Іван Савицький, національний експерт проєкту ЄС у Пирятинській громаді, співзасновник ГО «Освіта для успіху»).

Мал. 72. Іван Савицький

- Робота над проєктом за визначеним планом, виготовлення крісла за розробленою технологією
- Складання, тестуваннн я готового виробу.

Для інтерактивного обговорення:

Можливі обмеження для проєкту і шляхи їхнього подолання:

- екологічність і безпечність матеріалів;
- обмежена вага виробу (зручність транспортування);
- міцність конструкції (розрахована на вагу до 120 кг);
- бюджетні витрати на матеріали;
- доступність інструментів у шкільній майстерні.

Планування роботи (пропоновані етапи роботи):

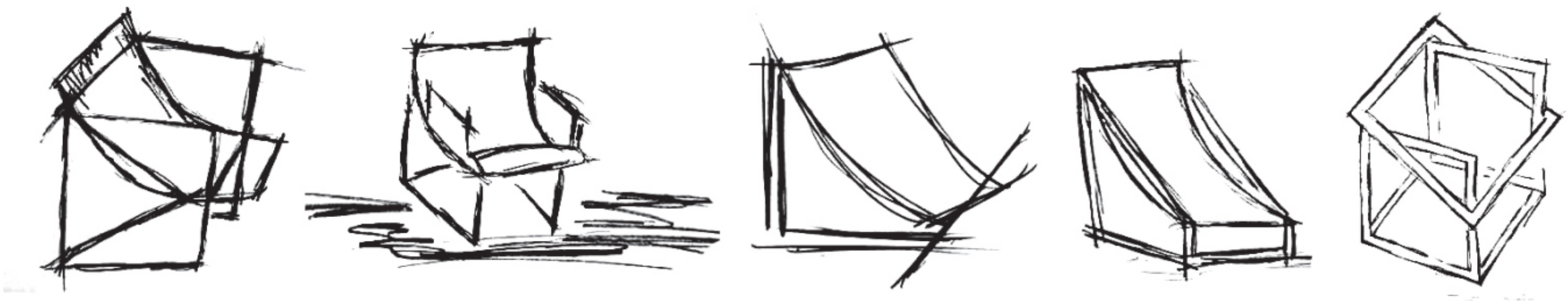
- *крок 1:* розробка технічного завдання;
- *крок 2:* вибір матеріалів й інструментів;
- *крок 3:* підготовка заготовок;
- *крок 4:* складання конструкції;
- *крок 5:* шліфування і оздоблення;
- *крок 6:* виготовлення м'якого сидіння;
- *крок 7:* фінальне складання і тестування виробу.

На бажання виготовлення деталей можна здійснювати самостійно або разом з учителем / учителькою у шкільному коворкінгу.

КРОК 2. Дослідження аналогів, конструювання виробу, визначення його розмірів

Відповідно до проблеми і визначених умов експлуатації, можна здійснити **ескізування виробу** за знайденими аналогами.

1. Ескізування / ескізний пошук конструкції, яка відповідає меті і завданням проєкту:



Мал. 73. Ескізний пошук конструкції виробу

Мал. 74. Моделі-аналоги об’єкта проєктування (крісло для кемпінгу)

2. На основі аналізу знайденої інформації, а також моделей аналогів і обговорення результатів ескізного пошуку, виконують остаточний варіант конструкції виробу у вигляді художнього ескізу:

3. Визначте габаритні розміри виробу відповідно до потреб користувача.

4. Дослідіть готові моделі (онлайн / офлайн), зверніть увагу на:

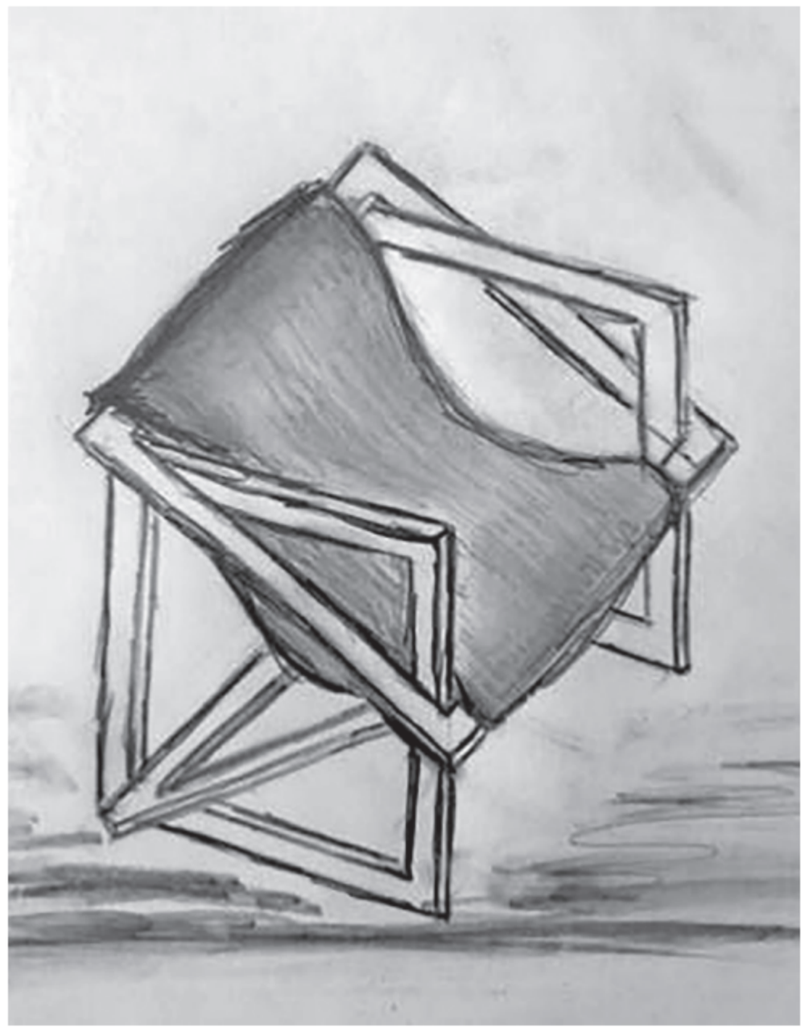
- варіанти з’єднань (вкладні, шипові, рамкові);
- типи матеріалів (ясен, дуб, фанера, ДСП);
- особливості ергономіки;
- конструктивну стійкість.

Орієнтовні розміри деталей

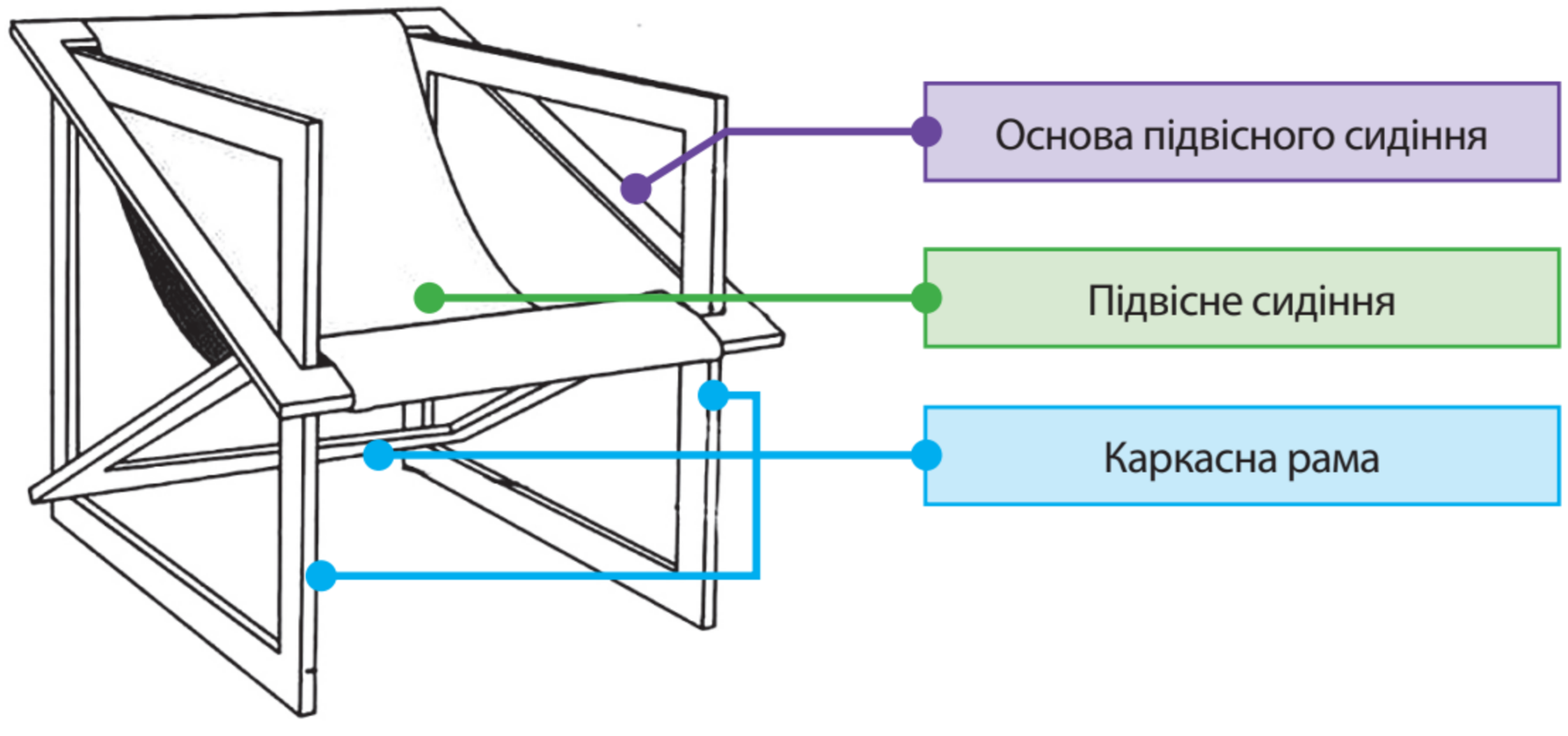
600×50×20 мм — 14 шт.

700×50×20 мм — 2 шт.

З’єднання елементів — рамкова конструкція з кутовими запилами.



Мал. 75. Художній ескіз виробу



Мал. 76. Орієнтовна конструкція і пропоновані назви деталей виробу

Правила техніки безпеки під час роботи з інструментами

1. Працювати лише у належному робочому одязі, волосся прибрати під головний убір.

2. Використовувати лише справні, перевірені інструменти.

3. Під час роботи з електроінструментом:
- сухі руки і взуття;
- не працювати на мокрій поверхні;
- уважно читати інструкцію.

4. Під час розпилювання / стругання — фіксувати деталь лещатами або струбцинами.

5. Пильнувати положення рук — не тримати їх у зоні дії інструмента.

6. Після роботи — прибрати робоче місце

Добір цифрових інструментів

https://tinyurl.com/bukrek-edu-Tech9-24-5

Для інтерактивного обговорення:

- Визначте й обґрунтуйте назви деталей у конструкції вашого виробу.

КРОК 3. Добір матеріалів

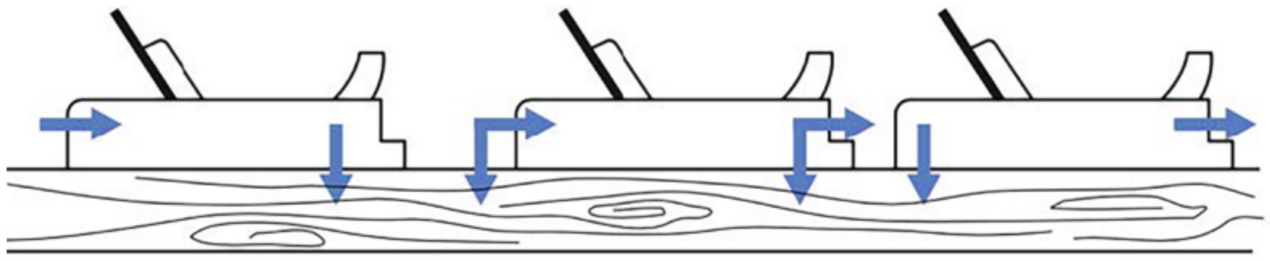
За участі вчителя / вчительки **підберіть деревину**, бажано з твердих порід, з яскраво вираженою текстурою, наприклад, це може бути дуб або ясен. Залежно від товщини матеріалу оберіть технологію розкрою на заготовки.

Перегляньте зміст таблиці і доберіть необхідні інструменти для вашої роботи у проєкті.

КРОК 4. Стругання і базування заготовок

Налаштуйте рубанок для роботи, у випадку стругання базових сторін (якщо виготовляєте заготовки власноруч з учителем).

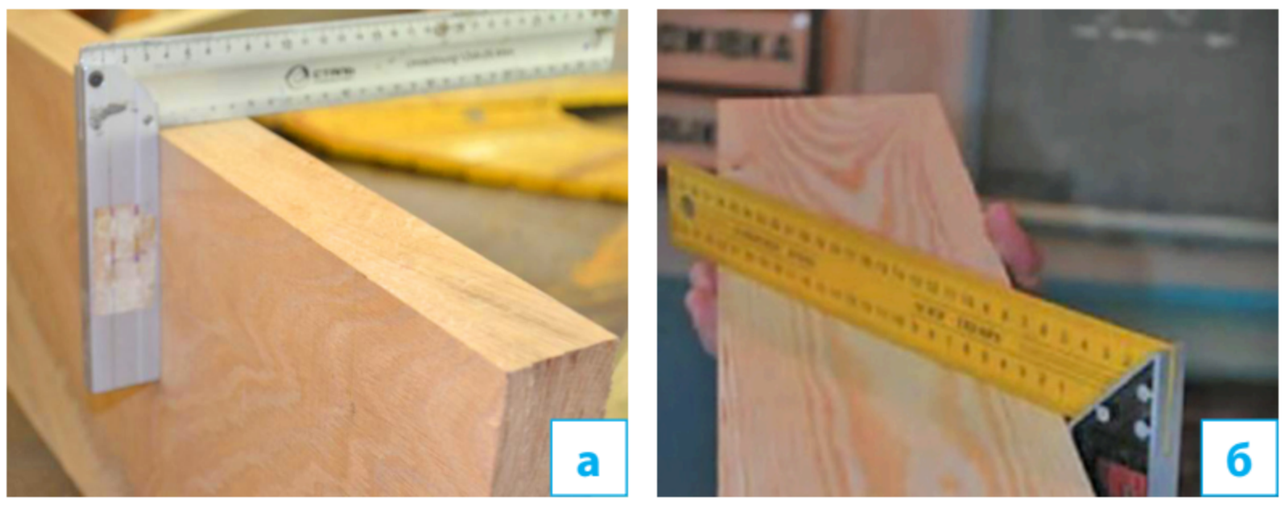
Мал. 77. Деревина



Мал. 78. Схема розподілу тиску на рубанок під час стругання базової сторони деталі.

Простругайте рубанком базові сторони кожної деталі, слідкуючи за правильним розподілом тиску на інструмент *(див. Мал. 78)*. Під час стругання здійснюйте контроль якості кутником.

Якщо кутник щільно прилягає до оброблюваних поверхонь *(див. Мал. 79)* — крайки *(а)* і пластів *(б)*, — то якість стругання відповідає вимогам технології обробки деревини.



Мал. 79. Контроль якості кутником пласті та кромки.

КРОК 5. Розкрій заготовок

Залежно від складеного і погодженого з усіма учасниками проєкту плану:

а) Виконайте розмітку і поздовжнє розпилювання дошок лучковою пилкою.

б) З дорослими або вчителем зробіть повздовжній розкрій дошок у розмір (50×20) від базових сторін, на круглопилковому або фрезерному верстаті з припуском на шліфування в 1 мм.

в) придбайте необхідні заготовки у будівельному маркеті, які виглядатимуть, як показано на *мал. 80*..

Зробіть торцевий розкрій заготовок в розмір (600 мм — 14 шт., 700 мм — 2 шт.) за допомогою ножівки або разом з учителем / учителькою у шкільній майстерні чи деревообробному коворкінгу, використовуючи торцювальну електричну пилку *(див. Мал. 81)*.

Напрям стругання рубанком має обов'язково збігатися з напрямом волокон заготовки — за винятком тих випадків, коли простругують завилькуваті місця.

Базові сторони — це дві спільних сторони деталі, які мають спільне ребро і кут між якими складає 90 градусів.

Для створення рівномірного натиску, від якого залежить точність обробки матеріалу по всій його довжині, необхідно правильно розподілити зусилля рук *(рис.)*. На початку стругання більше натискають лівою рукою на носок (передній край) рубанка, а правою посилають його уперед, далі зусилля обох рук однакові, а наприкінці стругання правою рукою притискають рубанок до заготовки, а лівою навпаки — поштовхом посилають уперед (рис.).

Коли інструмент відводять назад у вихідне положення, його задню частину злегка піднімають, щоб не затупити лезо.

- Під час роботи очищайте стругальні інструменти від стружки за допомогою дерев'яного клина.
- Під час роботи стежте за тим, щоб оброблена поверхня не опускалась нижче від розмічальних ліній.
- Якість обробленої поверхні і гостроту леза не можна перевіряти руками.
- Під час перерв у роботі стругальні інструменти кладіть на бік — лезами різця від себе.

Мал. 80. Дерев'яні заготовки

Мал. 81. Електрична пилка для торцьового розкрою заготовок

Припуск на обробку — шар матеріалу (зазвичай 1–2 мм), залишений для подальшого шліфування або вирівнювання.

КРОК 6. Виконання кутового з'єднання

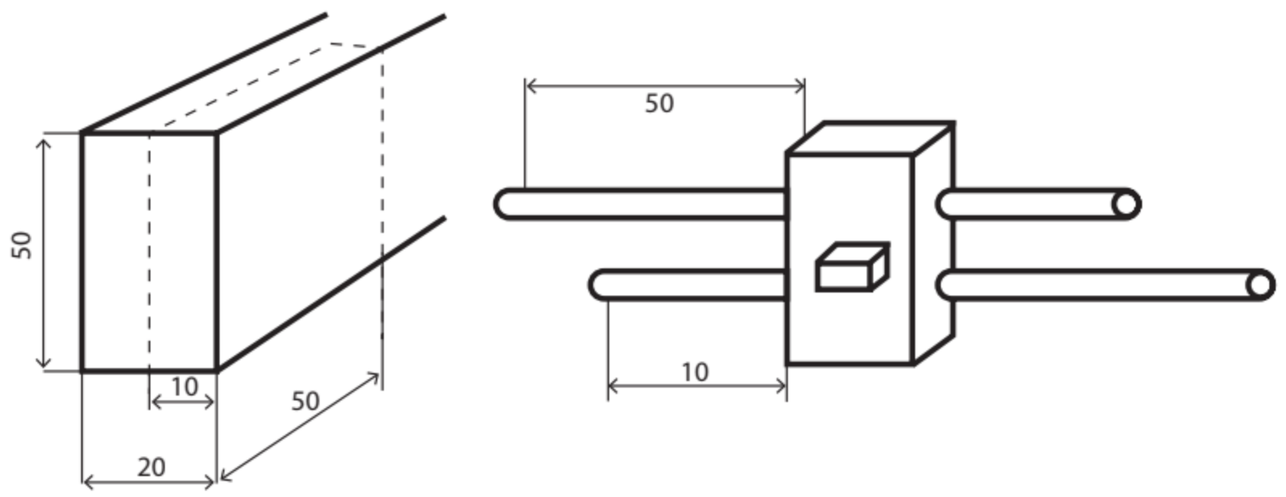
1. Налаштуйте рейсмус для розмітки кутового з'єднання планок (орієнтовний розмір, для прикладу: 50 мм і 10 мм)

2. Рейсмусом нанесіть розмітку під з'єднання, відкладаючи від базової сторони, як показано на світлинах.

Мал. 82. Нанесення розмітки під з'єднання рейсмусом

Розмічання рейсмусом *(Мал. 82)* виконують, коли на заготовці потрібно паралельними лініями позначити шар матеріалу, який необхідно прострогати.

Рейки рейсмуса з голками виставляють від колодки на потрібний розмір (за допомогою лінійки) і фіксують гвинтами чи клином.



Мал. 83. Розмічання рейсмусом

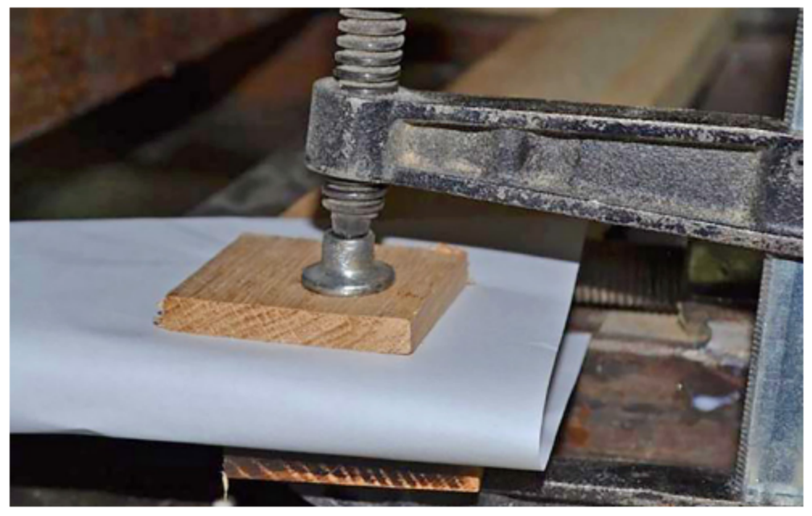
Мал. 84. Запил ножівкою пасувальною

3. По лінії розмітки виконайте запил ножівкою пасувальною *(ножівка обушкова)*

4. З торцевої сторони сколіть матеріал стамескою, використовуючи киянку. Стамескою ж зачистіть місця з'єднання.

5. Виготовте кутове з'єднання унапуск в пів дерева, використовуючи ножівку для пропилювання пазів і стамеску для вибирання деревини (для усіх деталей виробу).

Мал. 85. Сколювання деревини стамескою



Мал. 86. Фіксація з'єднання струбциною

Мал. 87. Склеювання деталей виробу

КРОК 7. Склеювання деталей виробу

1. Нанесіть клей валиком / щіточкою на з'єднувальні поверхні і з'єднайте заготовки у рамки (600×600 — 3 шт., 600×700 — 1 шт.), контролюючи з'єднання кутником.

2. Для фіксації з'єднання рамок використовуйте струбцини або стяжні ремені, попередньо перевіряючи кути на відповідність 90 градусів.

3. Місця стискання дублюйте підкладним матеріалом для збереження текстури виробу.

4. Після склеювання усі деталі виробу залиште в сухому провітрюваному місці до повного висихання.

Мал. 88. Висихання деталей виробу після склеюваання

Мал. 89. Шліфування деталей виробу

Мал. 90. Зняття радіусної фаски фрезером з деталей виробу.

Мал. 91. Фінальна шліфовка наждачним папером

КРОК 8. Шліфування і оздоблення

1. Процес шліфування слід починати з використання грубого наждачного паперу, а завершувати дрібним.

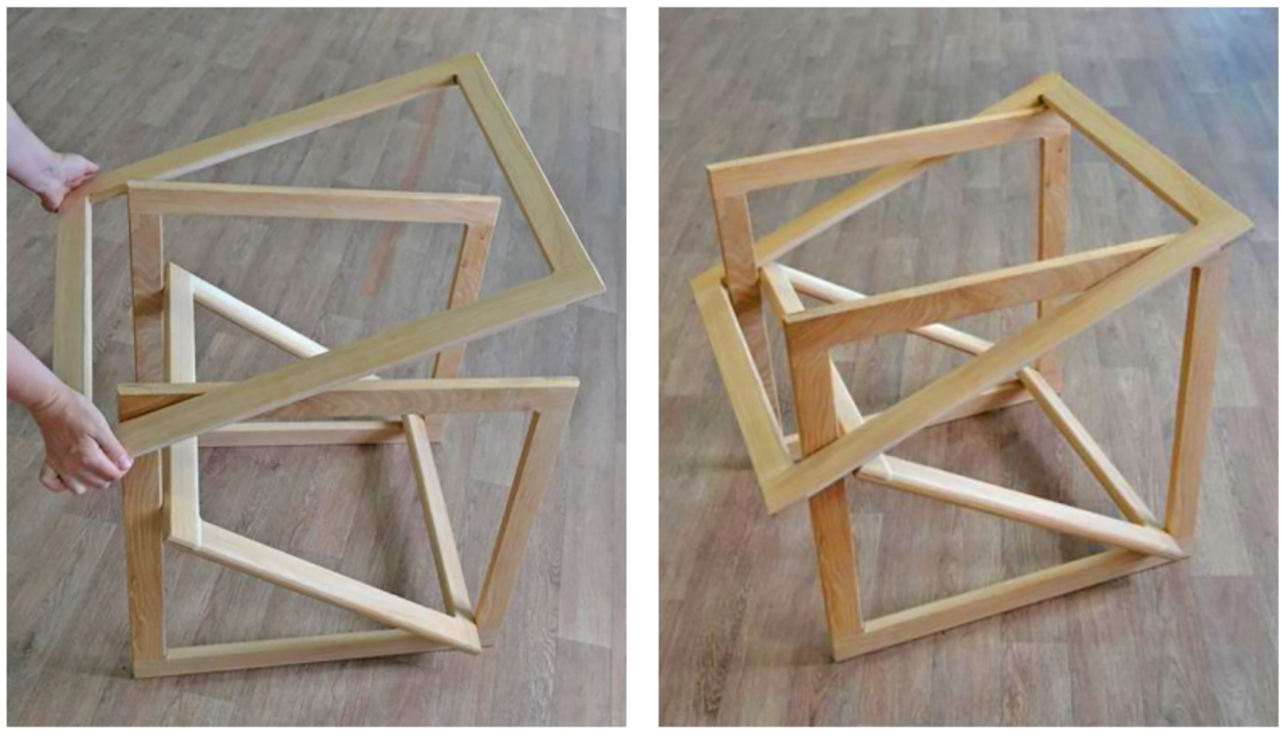
2. Використовуючи ручний фрезер, зніміть радіусну фаску на зовнішніх і внутрішніх ребрах рамок.

3. Пройдіть всю поверхню рамок дрібним наждачним папером і, після очищення від пилу, нанесіть на поверхню деталей меблеве масло, віск або лак. Після висихання деталі готові до складання у виріб.

КРОК 9. Складання каркаса виробу

Складаємо каркасні рами. Фіксуємо конструкцію з каркасних рам основою підвісного сидіння, утворюючи каркас крісла.

Мал. 92. Складання каркасних рам.



Мал. 93. Фіксація конструкції виробу основою підвісного сидіння.

Кольорове коло Іттена

sebweo.com

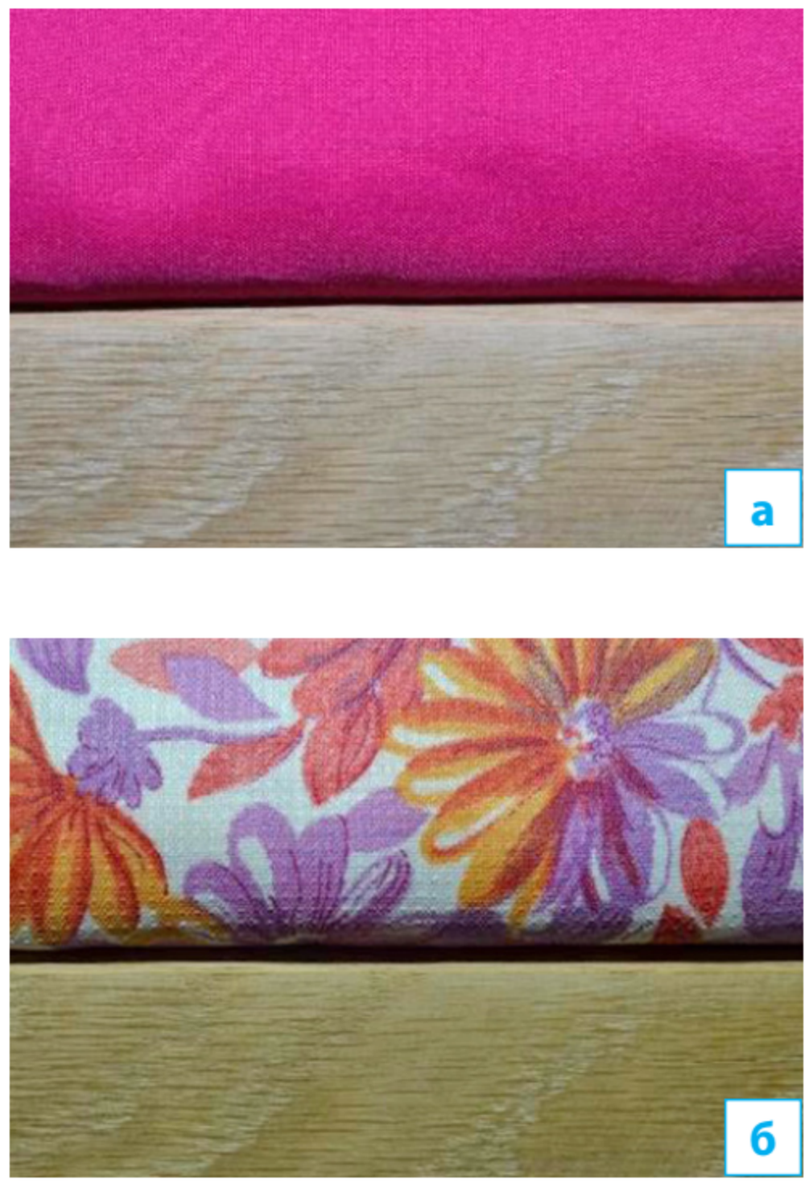
Створення кольорової гармонії між деталями виробу

Перед тим як виготовляти підвісне сидіння *(див. Мал. 76 ст. 60)* необхідно здійснити добір відповідного матеріалу — тканини, яка повинна гармонійно поєднуватися з текстурою деревини (деталями крісла). Тут провідним завданням для дизайнера / дизайнерки є досягнення кольорової гармонії.

Кольорова гармонія — це закономірне поєднання кольорів з урахуванням усіх їхніх основних характеристик: кольорової палітри, яскравості, насиченості, форми і розмірів, які займають ці кольори у площині, їхнього взаємного розташування у просторі.

Експериментуючи з різними кольорами, доберіть і поєднайте кольори текстури деревини і тканини, з яких буде виготовлено відповідні деталі виробу. Під час створення кольорової гармонії між деталями виробу використовуйте вище наведену «Схему поєднання кольорів».

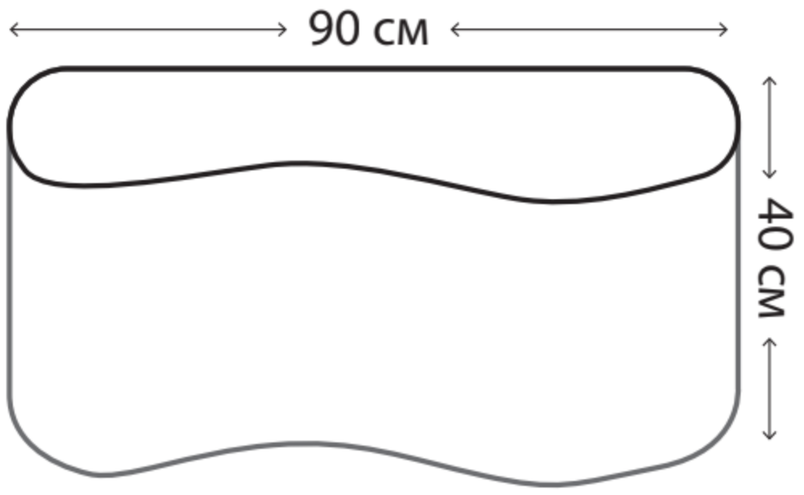
Можливі варіанти контрастного поєднання кольорів тканини для сидіння і дерев'яних деталей виробу показано на *мал. 94*: варіант *а, в* — контрастна гармонія, варіант *б* — монохромна з елементами нюансу.



Мал. 94. Поєднання кольорів

КРОК 10. Дослідження можливих поєднань тканини і текстури деревини, за таким алгоритмом.

- Покладіть зразок тканини поруч з деревиною.
- Перевірте при денному й штучному освітленні.
- Зверніть увагу, як виглядає з іншими елементами інтер'єру.



Мал. 95. Підвісне сидіння

Декатирування — це процес вологотеплової обробки тканини перед розкроєм, який використовують для запобігання усадці і деформації виробу.

- Під час пошуку кольорової гармонії використовуйте кольорове коло Іттена.

КРОК 11. Розмічання деталі сидіння

Підготовка тканини до розкрою:

- виконайте декатирування (волого-теплову обробку) та прасування тканини;
- визначте напрямок нитки основи.

Розмічання деталі виробу

1. Уздовж нитки основи відкладіть 90 см — довжина деталі.

2. Під прямим кутом до першої лінії відкладіть 40 см — ширина деталі.

3. Добудуйте прямокутник, з'єднавши точки дзеркально.

4. Додайте по периметру припуски на шви (1–1,5 см залежно від типу тканини).

Мал. 96. Прасування тканини перед початком роботи

Мал. 97. Розмічання деталі

КРОК 12. Розкрій деталей

Виконайте розкрій деталей згідно з розмічальними лініями – виріжте деталі.

Мал. 98. Розкрій деталей

Перед розмічанням тканини обов'язково зрізайте кромку! Це допоможе уникнути деформацій виробу і забезпечити рівний край для точного крою.

КРОК 13. Вибір з'єднувального шва і виконання зшивання деталей

Оберіть з'єднувальний шов для роботи і виконайте тренувальний шов на зразку. Зшийте деталі сидіння.

КРОК 14. Складання виробу

Натягніть тканинну деталь на дерев'яну основу сидіння. Після цього закріпіть м'яке сидіння на каркасі й перевірте стійкість і симетрію конструкції.

Виріб готовий — можна тестувати!

Мал. 99. Зразок з'єднувального шва.

ПРАКТИЧНА РОБОТА

Дизайн-мислення і стратегія спрощення

Уявіть, що вам потрібно створити версію «Ultra-Light» (надлегку) для професійних туристів / туристок, де кожен грам ваги і кожна секунда збирання мають значення.

- Застосуйте стратегію спрощення, розглянувши такі питання:
- Яку кількість деталей можна прибрати без втрати можливості сидіти?
- Чи можна замінити 14 планок спинки і сидіння однією суцільною тканиною?
- Чи справді потрібні підлокітники або декоративне оздоблення, якщо ваша мета — мінімальна вага в рюкзаку?

Виконання шва «в замок»

https://tinyurl.com/bukrek-edu-Tech9-24-6

Мал. 100. Готовий виріб

ЧЕКЛІСТ

Порівняйте базову модель з підручника і вашу спрощену ідею за такими критеріями:

☑ **ЧАС І РЕСУРСИ (Виробництво)**

Чи вдалося зменшити кількість деталей? (менше деталей — швидша робота) Чи стали з'єднання простішими (наприклад, безклеєві пази замість складних шипів)? Чи можна виготовити виріб, використовуючи лише базові інструменти майстерні?

☑ **ВАГА І МОБІЛЬНІСТЬ (Експлуатація)**

Наскільки зменшилася загальна вага виробу? (чи став він легшим для рюкзака?) Наскільки компактним є виріб у складеному стані? (чи не займає зайвого місця?) Чи можна підготувати крісло до використання менше ніж за 30 секунд?

☑ **ЕСТЕТИКА І СТИЛЬ (Дизайн)**

Чи виглядає виріб цілісним і лаконічним (без зайвого «візуального шуму»)? Чи відповідає форма виробу його головній функції (принцип Баугаузу)? Чи справляє виріб враження преміального мінімалізму?

- Придумайте, як змінити систему кріплення. Можливо, замість 4-х рамок можна використати дві X-подібні стійки тощо.
- Як зробити так, щоб збирати крісло за принципом «паз в паз» без використання клею і саморізів, щоб його було легше ремонтувати в поході?

ПРАКТИЧНА РОБОТА

Інформатика в практиці

КРОК ЗА КРОКОМ. «Створення презентації готового продукту у співпраці з ШІ»

Мета. Створити візуалізацію свого виробу у новому оточенні, використовуючи описаний алгоритм.

КРОК 1. Відкрийте мобільний застосунок Picsart

- **Завантажте** фотографію об'єкта (крісла)
- **Використайте** інструменти застосунку для розміщення об'єкта в інтер'єрі
- **Збережіть** результат *(мал. а)*

а

КРОК 2. Оберіть генератор зображень на основі ШІ (наприклад, DALL-E, Midjourney, Stable Diffusion тощо).

- **Напишіть** промт (запит) для генерації зображення:

«Сучасне мінімалістичне крісло з темно-синім полотном і світлим дерев'яним каркасом на відкритій терасі, оточеній природою, дерев'яна підлога тераси, зелень і дерева на задньому плані, природне денне світло».

- **Активуйте** генерацію зображення
- **Проаналізуйте** отриманий результат *(мал. б)*

Покроковий алгоритм роботи

https://tinyurl.com/bukrek-edu-Tech9-24-7

б

в

Виявлені недоліки у роботі ШІ:

1. Порушено пропорції крісла
2. Деталі зміщені одна відносно іншої *(див Мал. б)*
3. Змінено габаритні розміри

КРОК 3. Проаналізуйте помилки попередньої спроби.

- **Відредагуйте** запит для зміни зображення, чітко вказуючи ШІ на параметри, які не можна змінювати:

«[Опис вашого виробу] розміщений / розміщена [де], [опис оточення], [освітлення]. Не змінюй габаритні розміри і пропорції об'єкта».

- **Активуйте** генерацію зображення за уточненим запитом.
- **Уважно перегляньте** отриманий результат. Зверніть увагу на дотримання пропорцій і деталей продукту.
- **Збережіть** фінальний результат *(мал. в)*.

Основне правило роботи з ШІ:

Завжди вказуйте критичні параметри об'єкта, які не можна змінювати: розміри, пропорції, колір, матеріали.

КЕЙС ВІД ПРОФЕСІОНАЛІВ

Метод «Масштабування»

Дизайнери, у процесі творчого пошуку, змінюють розмір обєкта проєктування до екстримального і дивляться, як змінюються його функції.

Наприклад, якщо ми збільшимо звичайний ґудзик у 10 разів — він може стати підставкою під гаряче. Якщо ми зменшимо стілець до розміру долоні — він стане підставкою для смартфона *(див. Мал. 101)*.

Мал. 101. Приклади масштабування виробів

ЗАПИТАННЯ:

«Яку нову роль отримає ваш виріб, якщо змінити його розмір?»

Людина здатна розрізняти понад 10 мільйонів відтінків кольорів! Саме тому навіть невелика зміна тону може кардинально змінити «настрій» зображення чи виробу.

2.5.

Колір і світло в дизайні

Колір формує настрій, глибину й характер візуального об'єкта. Без продуманої палітри зображення, логотип чи інтер'єр виглядають одноманітно та втрачають виразність. Колір виконує важливу комунікативну роль — передає емоції та сенси без слів. Наприклад:

- Бренди енергетичних напоїв часто використовують червоний і помаранчевий, щоб передати енергію.
- ІТ-компанії обирають синій, бо він асоціюється з надійністю.
- Еко-магазини — зелений, символ природи й балансу

Колір та форма логотипу

РОБОТА З ІНФОГРАФІКОЮ

- **Перегляньте** логотипи відомих брендів і визначте, який настрій або емоції вони передають за допомогою кольорів і форми. Поміркуйте, чи збігається це з тим, що бренд обіцяє своїм споживачам.
- **Обговоріть** у групах, які кольори найчастіше використовують у логотипах різних типів компаній (технологічних, харчових, спортивних тощо) і чому саме.
- **Спробуйте** створити невелику інфографіку, у якій покажіть, як колір впливає на сприйняття бренду *(див. Мал.102)*.

Мал. 102. Як зміна кольору впливає на сприйняття бренду.

Під час створення кольорових поєднань важливо розуміти фізичну природу світла — це допоможе досягти високої якості і професійного рівня роботи.

Світло — це форма електромагнітного випромінювання, яке поширюється у вигляді хвиль і найдрібніших частинок, названих фотонами. Те світло, яке ми сприймаємо очима, зазвичай здається білим або безбарвним.

Коли біле світло проходить через оптичну призму або краплі води (як у випадку веселки), воно розкладається на спектр кольорів — від червоного до фіолетового. Цей видимий спектр є основою для всіх кольорів, які ми бачимо навколо.

Джеймс Таррелл —митець, відомий роботами зі світлом як основним матеріалом. У серії Skyspace він створює інсталяції, де комбінація природного та штучного світла змінює сприйняття простору.

Світло у його роботах формує відчуття глибини, об'єму та висоти приміщення, а також впливає на сприйняття кольорів, перетворюючи звичний простір на змінюване середовище.

Довжина хвилі і колір. Кожен колір має свою довжину світлової хвилі:

- червоний колір має найдовшу хвилю.
- фіолетовий — найкоротшу.

Колір об'єктів залежить від того, як їхня поверхня взаємодіє зі світлом. Поверхня поглинає частину променів, а частину — відбиває. Колір, який ми бачимо, — це колір відбитого світла.

Якщо поверхня поглинає майже весь спектр видимого світла, вона здається чорною (наприклад, сажа). Якщо ж вона відбиває майже весь спектр, об'єкт здається білим.

Розуміння властивостей світла й кольору критично важливе не лише для художників / художниць чи дизайнерів / дизайнерок. Воно стане у нагоді кожному, хто створює власні вироби — від декоративних елементів до цифрових зображень і фотографій. Уміння поєднувати кольори і керувати освітленням допоможе зробити ваш виріб привабливим, гармонійним і виразним.

Освітлення визначає, як ми сприймаємо кольори. Один і той самий предмет при денному світлі й при освітленні лампи може виглядати

При **«теплому»** світлі (близько 2700 К, як від лампи розжарювання або світанкового сонця)

При **«нейтральному»** денному світлі (близько 5000 К, як у хмарний день або від якісної денної лампи)

При **«холодному»** світлі (близько 7000 К, як у тіні в ясний день або від люмінесцентної лампи)

Мал. 103. Чашка при різному освітленні

«Хто володіє кольором — той володіє світом!»

(Йоганнес Іттен, художник і педагог Баугаузу).

зовсім по-різному. Це відбувається тому, що різні джерела світла мають різну колірну температуру — тобто різний спектральний склад випромінювання.

Тепле світло (низька колірна температура, наприклад, лампи розжарювання) надає об'єктам жовтуватих, помаранчевих відтінків.

Холодне світло (висока колірна температура, наприклад, блакитне небо або деякі LED-лампи) підкреслює сині й зелені тони.

СМАРТПРОЄКТ

«ВПЛИВ ОСВІТЛЕННЯ НА КОЛІР»

Проведіть простий експеримент, щоб відчути різницю:

1. Візьміть кілька різнокольорових предметів (наприклад, одяг, фломастери чи блокнот).

2. Розгляньте їх при різному освітленні:

- при денному природному світлі (біля вікна);
- при теплому штучному освітленні (жовтуватому світлі звичайної лампи);
- при холодному LED-світлі (біло-блакитному).

3. Зверніть увагу і запишіть спостереження:

- Як змінилися відтінки кольорів при різних джерелах світла?
- При якому освітленні колір виглядає яскравіше або приємніший для ока?
- Яке світло, на вашу думку, найкраще підходить для фотографування вашого виробу або його презентації?

2.6. Поєднання кольорів

У дизайні, мистецтві і візуальній комунікації колір відіграє основну роль — він здатен викликати емоції, формувати настрій і впливати на сприйняття. Проте ефективне використання кольору потребує не лише інтуїції, а й знання закономірностей. Саме тому колірне коло Іттена є незамінним інструментом для тих, хто працює з візуальними образами.

Колірне коло Іттена — це схема, яка показує, як кольори пов'язані між собою. Вона допомагає підбирати кольори, що гармоніюють або контрастують, створюючи приємне й виразне сприйняття композиції.

У класичному колі — 12 кольорів:

- **3 основні** (первинні): червоний, жовтий, синій
- **3 вторинні:** помаранчевий, зелений, фіолетовий
- **6 третинних:** відтінки між ними (жовтогарячий, жовто-зелений, синьо-зелений, синьо-фіолетовий, червоно-фіолетовий, червоно-помаранчевий).

Мал. 104. Коло Іттена

Основне правило: розумій взаємини кольорів

Коло Іттена показує гармонію і контраст. Щоб правильно ним користуватися, потрібно знати, які кольори як спілкуються між собою.

Взаємне розташування	Назва поєднання	Візуальний ефект
Кольори поруч на колі	Аналогові (споріднені)	Гармонія, спокій, єдність
Кольори навпроти	Комплементарні (додаткові)	Контраст, енергія, динаміка
Кольори, розташовані через один	Тріада	Баланс між різноманіттям і гармонією
Один колір + два сусідні до його протилежного	Розщеплений комплементарний контраст	М'який, але виразний контраст
Чотири кольори, що утворюють прямокутник	Тетрада (подвійна комплементарна схема)	Яскраві складні композиції
Один колір з різними світлотами і насиченістю	Монохромна схема	Стриманість, елегантність, глибина

Основні правила використання колірного кола

Правило 1. Використовуй комплементарні кольори для контрасту

Комплементарні (додаткові) кольори — це ті, що розташовані напроти один одного на колі (наприклад, червоний — зелений, синій — помаранчевий, жовтий — фіолетовий).

Вони створюють найсильніший візуальний контраст, тому чудово підходять для акцентів. Але їх треба збалансовувати: один колір — головний, другий — лише підкреслює його.

Мал. 105. Комплементарне поєднання кольорів

Мал. 106. Комплементарне поєднання кольорів

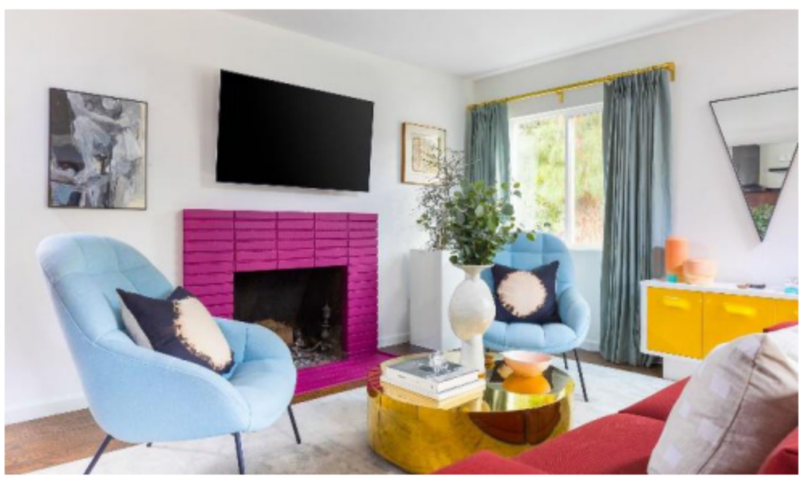
Наприклад: синій плакат з помаранчевими літерами виглядає яскраво й привабливо, але якщо обидва кольори використати в однаковій кількості — очам буде важко.

Правило 2. Використовуй аналогові кольори для гармонії

Аналогові кольори — це ті, що стоять поруч у колі, наприклад: жовтий — жовто-зелений — зелений або синій — синьо-фіолетовий — фіолетовий.

Таке поєднання дає м'який природний ефект. Його часто можна спостерігати в природі (наприклад, захід сонця або зелень лісу).

Мал. 107. Аналогові кольори для створення спокійних дизайнів, фону, природних інтер'єрів



Мал. 108. Тріада

Правило 3. Використовуй тріаду для динамічного балансу

Тріада — це три кольори, розташовані на однаковій відстані в колі (наприклад, червоний — синій — жовтий).

Вона створює жвавий, але врівноважений контраст.

Найкраще працює, якщо один колір — домінує, а два інші — підтримують.

У дитячих іграшках або логотипах часто використовують тріади, бо вони виглядають життєрадісно.

Правило 4. Розщеплений комплементарний контраст — м'яка альтернатива

Якщо комплементарне поєднання здається занадто «різким», можна використати розщепле-

ний комплементарний контраст. Це коли береш один основний колір і два сусідні до його протилежного.

Наприклад: Для червоного — зелено-жовтий і синьо-зелений.

Такий підхід дає більш природний і приємний баланс, зберігаючи контрастність, але без вибуху кольору.

Мал. 109. Розщеплений комплементарний контраст

Правило 5. Тетрада — для складних і насичених композицій

Тетрада (подвійний контраст) — це дві пари комплементарних кольорів. Наприклад: червоний + зелений і синій + помаранчевий.

Використовують в постерах, рекламі, сценографії.

Вимагає обережності: не всі кольори мають бути однаково яскравими.

Один колір зроби домінантним, другий — підтримувальним, а два інші — лише для акцентів.

Мал. 110. Тетрада

Правило 6. Монохром — стиль і мінімалізм

Монохромна гама — це поєднання одного кольору з різними рівнями світлоти або насиченості.

Наприклад: світло-блакитний, середньо-блакитний, темно-блакитний.

Таке поєднання створює витончений, гармонійний і професійний вигляд.

Ідеальне для мінімалістичних або спокійних проєктів.

Мал. 111. Монохромні поєднання кольорів

Мал. 112. Монохромні поєднання кольорів

Порада від дизайнерів / дизайнерок: Хочете створити ефект «вау» — використайте комплементарні кольори (наприклад, синій і помаранчевий). Хочете спокій і ніжність — обирайте **аналогові** (наприклад, зелений + жовто-зелений + жовтий).

Практичні поради для роботи з колірним колом

- **Завжди визначайте мету:** Чого хочеш досягти — контрасту, спокою чи елегантності?
- **Вибирайте головний колір** (домінанту) — саме він формує настрій композиції.
- Застосовуйте **правило 60—30—10**:
  - **60%** — головний колір
  - **30%** — додатковий
  - **10%** — акцент (зазвичай контрастний або комплементарний).
- Не використовуйте більше 3–4 основних кольорів — інакше дизайн стане хаотичним.
- Тестуйте поєднання на різному фоні — білий, чорний або сірий можуть сильно змінювати сприйняття кольору.

ПРАКТИЧНА РОБОТА

Намалюйте просту фігуру *(наприклад, коло)* і розфарбуйте її різними поєднаннями — комплементарними й аналоговими. Яке поєднання виглядає динамічніше?

Колір	Емоція / Асоціація	Де використовують
Червоний	Енергія, пристрасть, небезпека	Реклама, спорт, попереджувальні знаки
Жовтий	Радість, тепло, оптимізм	Дитячі вироби, освітні плакати
Зелений	Природа, баланс, спокій	Екодизайн, бренди здоров'я
Синій	Надійність, холод, технології	Корпоративні сайти, банки
Фіолетовий	Таємничість, розкіш	Мода, косметика
Чорний	Сила, елегантність	Преміумдизайн, логотипи
Білий	Чистота, простір	Мінімалістичний дизайн, медицина

У різних культурах колір може мати протилежне значення! Наприклад, у Японії білий — колір суму, а не чистоти.

Використання кольору і світла у проєктній діяльності

Формування настрою. Визначте емоційний ефект, якого прагнете досягти, щоб глядач отримав відповідне враження від виробу.

Створення об'єму. Використовуйте контраст світлого й темного, теплого й холодного для підкреслення просторової глибини і виразності форми.

Акцентування головного. Виділяйте головні елементи композиції за допомогою насичених кольорів, щоб забезпечити чітку ієрархію.

Збереження балансу. Уникайте надмірного використання кольорів. Дотримуйтеся принципу пропорційного розподілу 60–30–10, що забезпечує гармонійність і зрозумілість композиції.

ПРАКТИЧНА РОБОТА

Художнє ескізування з варіантами поєднання кольорів за колом Іттена

Перш ніж виготовляти панно, створіть серію ескізів, в яких експериментуватимете з різними кольоровими поєднаннями. Для цього скористайтеся **кольоровим колом Іттена**, яке дозволяє визначити тип гармонії у композиції.

Алгоритм роботи: намалюйте **3–4 ескізи декоративного панно**, використовуючи такі варіанти поєднання кольорів:

1. Комплементарне поєднання (контрастне):

Кольори, що знаходяться напроти один одного на колі Іттена.

Приклад: синій + помаранчевий, червоний + зелений.

Вплив: сильний візуальний контраст, динаміка.

2. Аналогічне поєднання (нюансне):

Сусідні кольори на колі, *наприклад*, жовтий — жовто-зелений — зелений.

Вплив: м'якість, природна гармонія, спокій.

3. Монохромне поєднання:

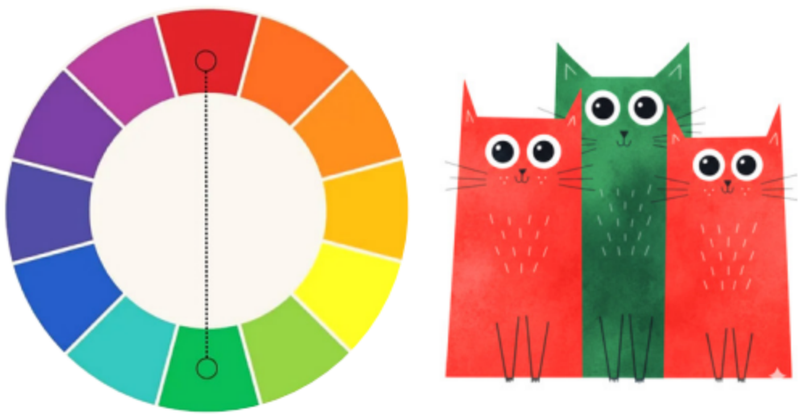
Різні відтінки одного кольору (світліший — середній — темний тон).

Вплив: стриманість, елегантність, однорідність настрою.

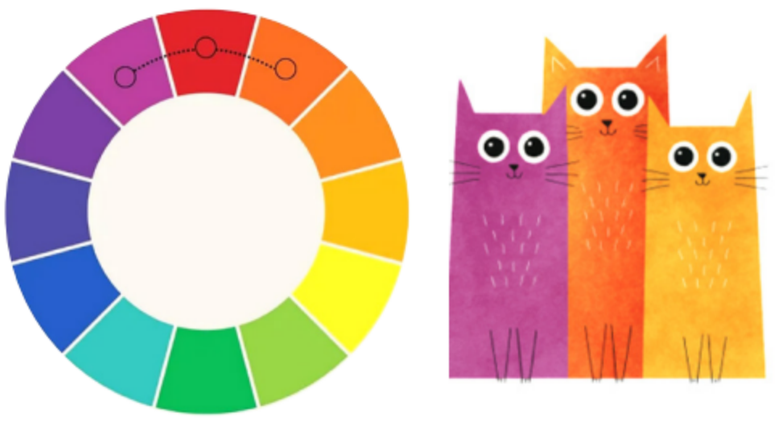
Визначте, які емоції викликає кожне поєднання і яке з них найкраще підходить до вашого задуму панно.

Використання кольору та світла

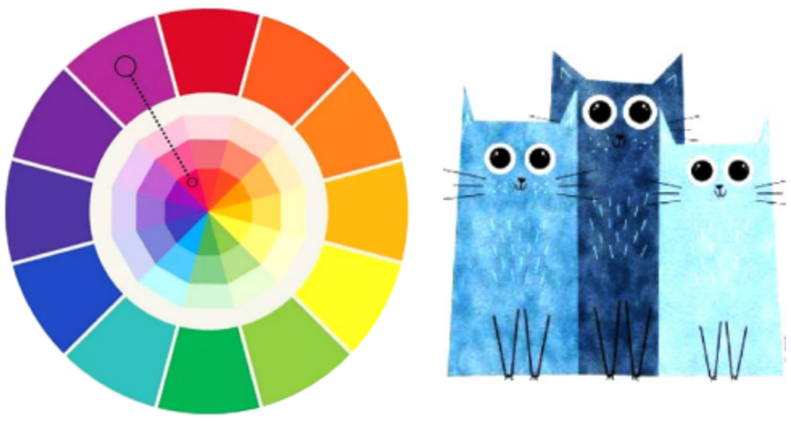
- Формування настрою
- Створення об'єму
- Акцентування головного
- Збереження балансу



Мал. 113. Комплементарне поєднання кольорів



Мал. 114. Аналогічне поєднання



Мал. 115. Монохромне поєднання

Значення кольорів в українській культурі:

У традиційній українській культурі колір — це глибоко символічна мова, що несе в собі знання про світ, обереги і побажання.

- **Червоний:** життя, любов, пристрасть, енергія, захист, оберіг, краса, радість.
- **Білий:** чистота, невинність, світло, божественність, спокій.
- **Жовтий:** сонце, тепло, світло, багатство, достаток, мудрість, віра.
- **Синій (і блакитний):** небо, вода, вічність, захист, оберіг, спокій, душевна чистота.
- **Зелений:** життя, молодість, оновлення, надія, здоров'я, гармонія.
- **Чорний:** земля, родючість, достаток, мудрість, зрілість, але також скорбота (залежно від контексту).
- **Помаранчевий:** радість, позитив, енергія, стимуляція апетиту, комунікація.

СМАРТПРОЄКТ «Кольоровий настрій»

Визначення проблеми проєкту

Як, спираючись на вже розроблені ескізи, створити унікальне декоративне панно, використовуючи принципи кольорознавства (коло Іттена, контраст, нюанс) і символіку кольору, щоб передати власну ідею або історію?

Завдання проєкту:

1. Дослідити основні принципи кольорознавства: коло Іттена, комплементарні, аналогічні, монохромні поєднання; популярні матеріали для ліплення (традиційні й новітні), матеріал для виготовлення панно.

2. Розробити технологію виготовлення панно, враховуючи особливості обраного матеріалу.

3. Виготовити декоративне панно технікою ліплення, застосувавши знання про колір і техніки ліплення та розфарбовування згідно з обраним ескізом і матеріалом.

4. Презентувати створене панно, пояснивши вибір кольорів і їхнє значення у вашій роботі.

Алгоритм роботи:

I. Дослідження

Дослідіть різні матеріали для ліплення і їхні властивості. З'ясуйте їхні особливості, вимоги до сушіння / запікання і здатність тримати форму, щоб визначити, який матеріал найкраще підійде для вашого панно. Якщо обрали солоне тісто, дослідіть його рецепти і нюанси приготування / сушіння.

Ознайомтеся з галереями панно з солоного тіста або глини в інтернеті. Зверніть увагу на композицію, форми і використання кольору.

Перегляньте ваші готові ескізи панно. **Оберіть** той ескіз, який ви будете втілювати, й переконайтеся, що ви пам'ятаєте обрану колірну палітру і її обґрунтування.

Дослідження і вибір матеріалу для ліплення.

Проведіть дослідження різних матеріалів для ліплення з наданого списку. Для кожного матеріалу з'ясуйте його основні властивості, вимоги до сушіння / запікання, здатність тримати форму й орієнтовну складність роботи.

Проаналізуйте, як кожен матеріал взаємодіятиме з вашим обраним ескізом панно. Чи дозволить він втілити всі заплановані деталі і текстури?

Мал. 116. Добірка ідей панно з мережі

Оберіть один або два найбільш відповідні матеріали для вашого проєкту, обґрунтувавши свій вибір. Якщо ви схиляєтеся до солоного тіста, детальніше дослідіть його рецепти і нюанси приготування / сушіння.

Матеріали для ліплення:

Глина (Clay): природний матеріал, який потребує випалу в печі для затвердіння і водостійкості (керамічна глина) або сохне на повітрі (глина, що сохне на повітрі).
Призначення: посуд, скульптури, декоративні вироби, плитка.

Солоне тісто (Salt dough): просте у приготуванні з борошна, солі й води. Можна сушити на повітрі або запікати в духовці.
Призначення: дитячі вироби, сувеніри, декоративні елементи, прикраси.

Полімерна глина (Polymer clay): синтетичний матеріал, твердне при запіканні у звичайній духовці. Широка палітра кольорів, міцна, водостійка.
Призначення: прикраси, мініатюри, деталізовані фігурки, брелоки

Модельна маса (Model magic / Modeling clay): дуже легка, м'яка, пружиниста маса, що сохне на повітрі. Не липне до рука.
Призначення: легкі іграшки, казкові персонажі, об'ємні аплікації.

Паперова маса (Papier-Mâché clay / pulp): виготовляють з переробленого паперу, клею. Екологічна, легка, міцна після висихання.
Призначення: великі скульптури, маски, об'ємні панно.

Епоксидна смола для ліплення (Epoxy clay / putty): двокомпонентна, твердне після змішування. Надзвичайно міцна, водостійка, дозволяє максимальну деталізацію.
Призначення: ремонт, ювелірні вироби, дуже міцні фігурки й елементи декору.

Холодний фарфор (Cold porcelain): гнучкий, гладкий матеріал на основі кукурудзяного крохмалю і клею. Сохне на повітрі.
Призначення: квіти, мініатюри, біжутерія, ляльки.

Мал. 117. Ескіз

II. Конструювання

Намалюйте і оберіть кращий ескіз зі створених на попередній практичній роботі, який ви будете втілювати.

Деталізуйте план роботи: складіть покроковий план виготовлення виробу, враховуючи необхідні матеріали й інструменти.

Визначте, які елементи будете ліпити першими, як їх сушитимете / випікатимете, і в якій послідовності будете розфарбовувати.

III. Виготовлення

Підготуйте обраний матеріал.

Виліпіть основні елементи виробу (будиночки чи інші декоративні елементи) згідно з обраним ескізом. Приділіть увагу деталям, текстурі й об'єму.

Висушіть (або випечіть) виріб відповідно до інструкції для обраного матеріалу.

Цей етап вимагає терпіння, адже повне висихання може зайняти певний час.

Мал. 118. Процес виготовлення

Виготовлення підставки під олівці

https://tinyurl.com/bukrek-edu-Tech9-26S-1

Після повного висихання основи, **розмалюйте**, чітко дотримуючись обраної вами колірної палітри з вашого ескізу. Зверніть особливу увагу на акуратність нанесення фарб і поєднання відтінків.

Після висихання фарби полакуйте виріб для захисту від пошкоджень і надання естетичного вигляду.

Мал. 119. Висихання виробу

Мал. 120. Фарбування виробу

Хімія у практиці

Безпека і сумісність матеріалів

Під час роботи з матеріалами (глина, тісто, фарби) завжди перевіряйте їхню **безпеку (сертифікати, нетоксичність)** і сумісність.

Деякі фарби чи лаки можуть **хімічно реагувати** з основою (розчиняти, тріскатися, змінювати колір), або їхні **фізичні властивості** (еластичність, пористість) можуть бути несумісними, що призведе до **пошкоджень** або **недовговічності** виробу.

Завжди **читайте інструкції виробника** і, за потреби, робіть **тестові зразки**.

Пам'ятайте: кожен матеріал — це набір хімічних сполук, і їхня взаємодія може бути непередбачуваною або навіть небезпечною. Перед використанням вивчайте інструкцію виробника!

Чекліст

- ☑ Готова робота відповідає моєму задуму з обраного ескізу.
- ☑ Обраний тип колірного поєднання (комплементарне / аналогічне / монохромне) використано вдало.
- ☑ Виріб викликає позитивні емоції у мене й у глядачів.
- ☑ Я чітко бачу, що вдалося найкраще.
- ☑ Я розумію, що можна покращити наступного разу.

Мал. 121. Готовий виріб

IV. Презентація

Створіть коротку розповідь (3–5 речень) про ваш проєкт, пояснивши, яку історію або ідею він передає, чому ви обрали саме цей ескіз і ці кольори.

Створіть спільний онлайн-альбом робіт «Галерея кольору». Завантажите фото свого виробу і короткий опис.

2.7.

Чому важлива ергономіка у проєктах

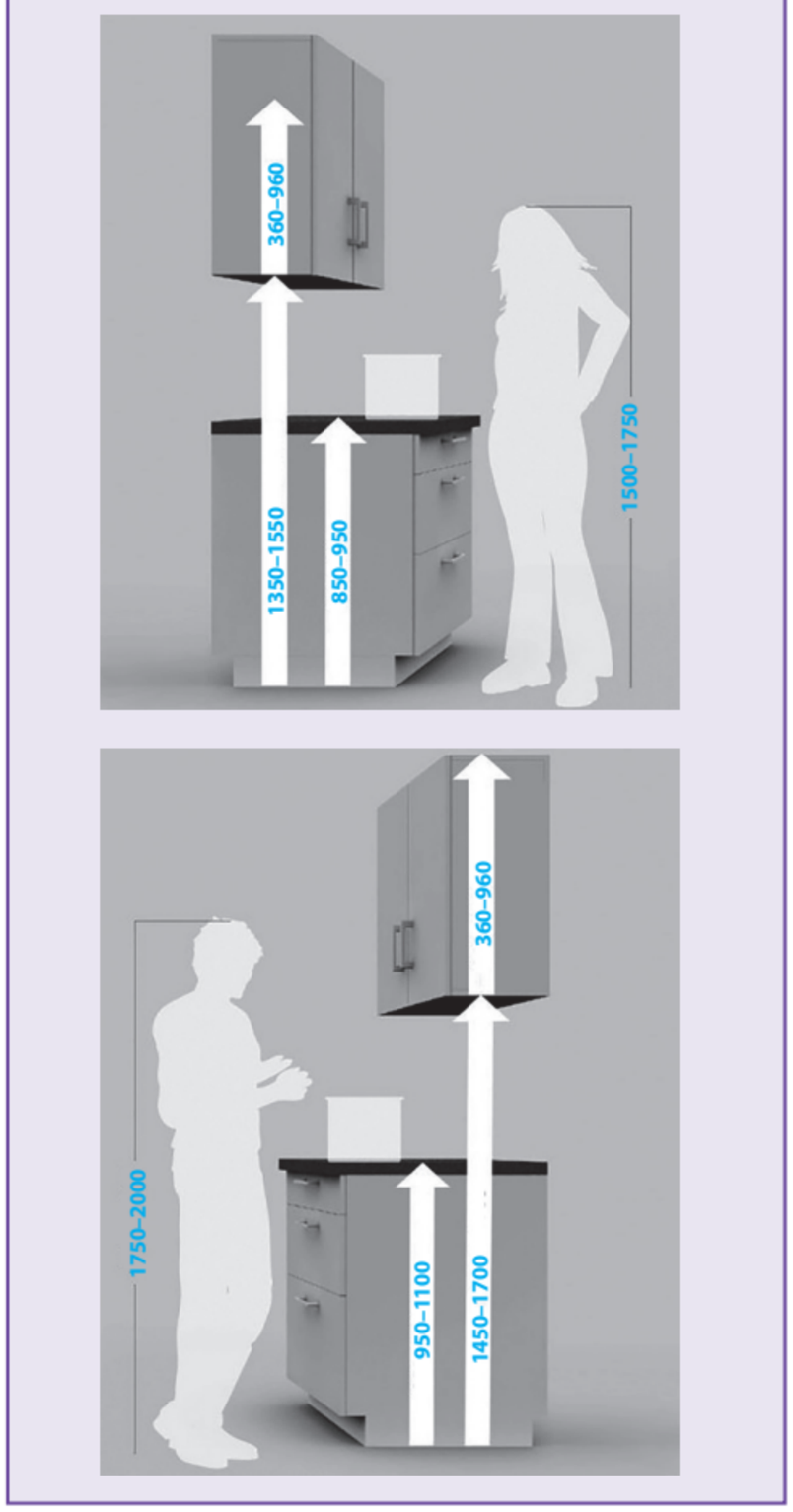
Проєктування — це комплексний процес створення нового виробу, який виходить далеко за межі малювання ескізу. Він передбачає врахування багатьох чинників, щоб майбутній виріб був не лише естетично привабливим, а й функціональним, зручним і безпечним у використанні.

Основну роль у дотриманні цих вимог відіграє ергономіка *(від грец. ergon — «робота» та nomos — «закон»)*. Це наука, що вивчає взаємодію людини з елементами системи (технікою, обладнанням, робочим місцем) задля досягнення максимальної ефективності, безпеки й комфорту.

Простіше кажучи, **ергономіка** відповідає на питання: **наскільки зручно людині користуватися виробом?**

Коли ви проєктуєте стілець, ергономіка допоможе визначити оптимальну висоту сидіння, глибину й кут нахилу спинки, щоб людина не втомлювалася і не псувала поставу.

Приклад вдалого рішення: Висота стільниці на кухні. Якщо стільниця занадто низька, вам доведеться сильно нахилятися, що призведе до болю в спині. Якщо занадто висока — руки швидко втомляться. **Ергономісти** визначили, що оптимальна висота має бути на 10–15 см нижче ліктя людини.



Мал. 122. Ергономіка в проєктуванні меблів

Антропометричні вимоги. Розмір має значення

Антропометрія *(від грец. anthropos — «людина», metreo — «вимірюю»)* — це розділ науки, що вивчає розміри і пропорції тіла людини.

Антропометричні вимоги — це вимоги, які враховують розміри нашого тіла під час проєктування. Ваш виріб повинен пасувати людині!

Під час проєктування потрібно знати середні розміри (наприклад, середній зріст, довжина руки, ширина плечей), щоб виріб підійшов більшості користувачів. Ці дані беруть зі спеціальних таблиць, і вони є критично важливими.

Коли ви створюєте речі для людей — рюкзак, меблі чи дверну ручку — важливо враховувати **антропометричні дані**. Наприклад, щоб рюкзак був зручним для 9-класника / класниці, потрібно знати середню довжину тулуба в цьому віці. Це допоможе зробити спинку не надто довгою чи короткою, а лямки — комфортними. А якщо ви проєктуєте ручку дверей — її висота має бути зручною для більшості користувачів, незалежно від їхнього зросту.

Мал. 123. Ергономіка в дизайні повсякденних речей

Фізіологічні вимоги: турбота про здоров'я

Фізіологічні вимоги враховують, як виріб впливає на життєдіяльність і стан організму людини (її фізичну силу, зір, слух, теплообмін, психіку). Вони тісно пов'язані з ергономікою.

Головна мета: зберегти здоров'я користувача / користувачки і зменшити втому.

Наприклад:

- **Освітлення.** Проєктуючи робоче місце, фізіологічні вимоги диктують, що світло має бути достатньо яскравим (щоб не псувати зір), але не сліпучим.
- **Матеріали.** Використовувати нетоксичні, гіпоалергенні матеріали, що дихають (наприклад, для одягу чи постільної білизни).
- **Вага.** Вага виробу не повинна бути надмірною, щоб не викликати перенапруження м'язів (наприклад, вага ноутбука, який ви носите щодня).
- **Шум і вібрація.** Електричний прилад (наприклад, кухонний комбайн) має працювати достатньо тихо і без надмірної вібрації.

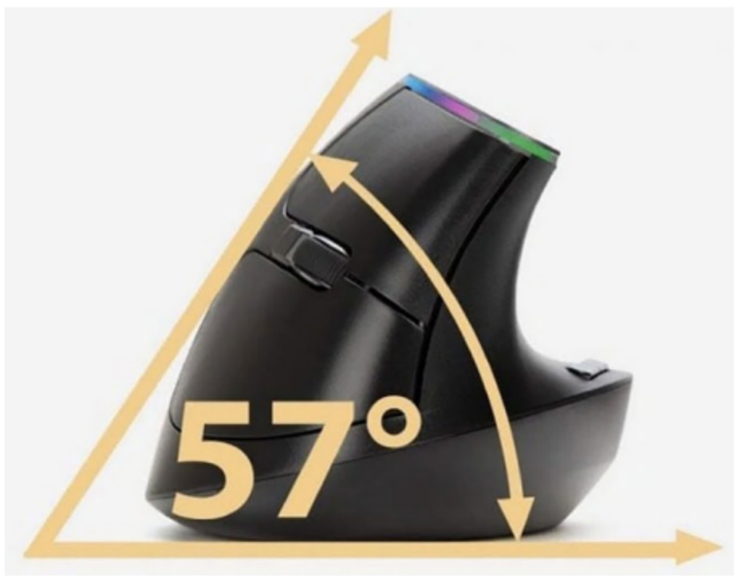
Приклад вдалого рішення: Ергономічна комп'ютерна миша. Звичайна миша змушує

КЕЙС ВІД ПРОФЕСІОНАЛІВ

Як дизайнери враховують особливості різних людей

Коли дизайнери / дизайнерки створюють речі — від рюкзаків до автомобільних сидінь — вони не просто орієнтуються на середньостатистичну людину. Вони використовують спеціальні числа, які називаються **перцентилі.**

Що таке перцентилі? Уявіть, що ми виміряли зріст 100 людей і розставили їх від найнижчого до найвищого. Людина на 5-му перцентилі — одна з найменших, а на 95-му — одна з найбільших. Це допомагає дизайнерам створювати речі, які зручні **для більшості**, а не лише для середньостатистичних.



Мал. 124. Ергономічна комп'ютерна миша

Мал. 125. Ергономічний комп'ютерний стілець

зап'ястя вигинатися. Фізіологи розробили вертикальні миші, які дозволяють руці залишатися в природному положенні, значно знижуючи ризик тунельного синдрому (болю в зап'ясті).

Естетичні вимоги: краса і гармонія

Естетика *(від грец. aisthetikos — «чуттєвий»)* — це філософія про красу, мистецтво і смак.

Естетичні вимоги — це ті вимоги, що стосуються зовнішнього вигляду виробу, його привабливості, гармонії форм, кольору, пропорцій і стилю.

Яким би зручним і безпечним не був виріб, якщо він не подобається, його можуть просто не купити або ним не захотять користуватися!

Форма і пропорції: чіткі, гармонійні лінії і правильне співвідношення частин.

Колір: кольорова гама повинна відповідати призначенню виробу (наприклад, яскраві кольори для дитячих іграшок, спокійні — для офісного обладнання).

Стиль: виріб має відповідати загальному стилю інтер'єру чи моді.

Щоб ваш проєкт був успішним, пам'ятайте про **4 головні складові**:

- **Ергономіка:** чи зручно?
- **Антропометрія:** чи підходить за розміром?
- **Фізіологія:** чи безпечно для здоров'я?
- **Естетика:** чи красиво?

Всі ці вимоги потрібно закласти в основу вашого технічного завдання. **Вдале проєктування** — це вміння знайти баланс між ними.

4 складові успішного проєкту

1. Ергономіка
2. Антропометрія
3. Фізіологія
4. Естетика

ПРАКТИЧНА РОБОТА

Завдання для дослідника-дизайнера / дослідниці-дизайнерки:

1. Уявіть, що ви дизайнер / дизайнерка шкільного меблевого набору. Які принципи ергономіки ви врахуєте, щоб учням було зручно і безпечно? Як це вплине на форму, розміри, матеріали?

2. Візьміть будь-який предмет меблів у класі (стілець, парта, шафа). Проаналізуйте: чи відповідає він антропометричним вимогам вашої вікової групи? Що б ви змінили, щоб зробити його зручнішим? Що вам потрібно для виконання цього завдання?

3. Уявіть, що ви проєктуєте настільну лампу для вечірнього навчання. Які фізіологічні особливості людини потрібно врахувати, щоб світло не шкодило очам і не викликало втому?

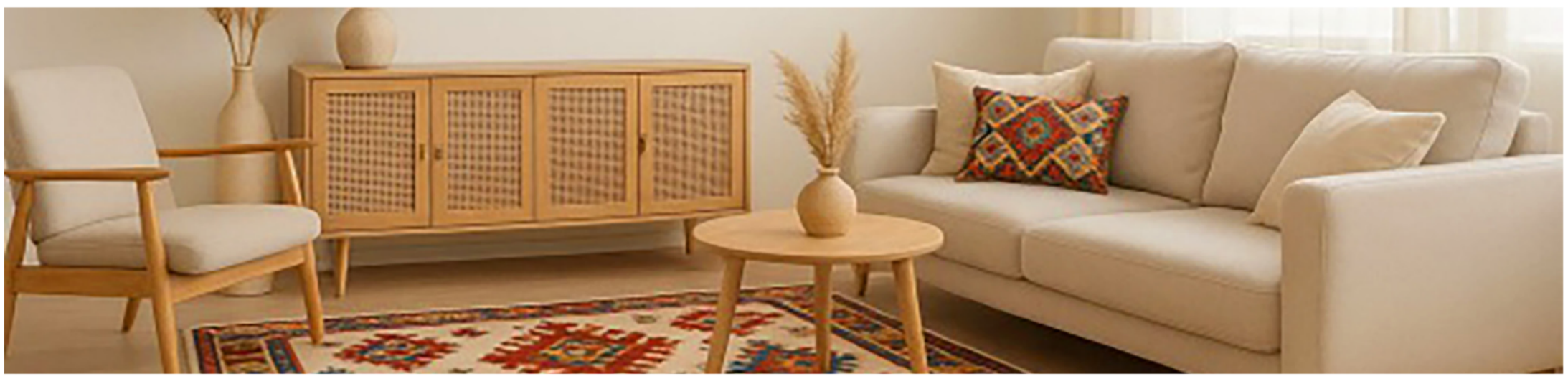
4. Оберіть будь-який предмет побуту (пляшка, рюкзак, телефон тощо). Поясніть, як його форма слідує за функцією. Чи є приклади, де форма заважає функції? Як би ви це виправили?

Відомим є вислів: **«Форма слідує за функцією»** *(Form follows function)*. Це означає, що краса виробу не повинна заважати його зручності і корисності. Ідеальний виріб — це поєднання **естетики** (краси) і **ергономіки** (зручності).

2.8.

Що таке декоративно-ужиткове мистецтво

Декоративно-ужиткове мистецтво — це вид мистецтва, який поєднує в собі естетичну красу і практичну функцію. Це створення предметів, які одночасно є красивими і корисними в побуті.



Мал. 126. Предмети декоративно-ужиткового мистецтва: текстильні вироби в етнічному стилі.

Основні ознаки декоративно-ужиткового мистецтва:

- **Функціональність** — предмет має практичне призначення (посуд, меблі, одяг, прикраси)
- **Естетичність** — предмет прикрашено орнаментами, має гарну форму і кольорове рішення
- **Майстерність виготовлення** — створено руками досвідчених ремісників
- **Культурна цінність** — відображає традиції і особливості народу.

Мал. 127. Різновиди декоративно-ужиткового мистецтва за матеріалами

Мал. 128. Етностиль у дизайні інтер'єру

Класифікація видів декоративно-ужиткового мистецтва

За матеріалами:

- **Кераміка і порцеляна** (глечики, тарілки, вази)
- **Текстиль** (вишиванки, килими, рушники)
- **Деревообробка** (різьблені скрині, ложки, іграшки)
- **Металообробка** (ювелірні вироби, зброя, посуд)
- **Скло** (вітражі, посуд, прикраси).

За призначенням:

- **Побутові предмети** (посуд, меблі, світильники)
- **Одяг і аксесуари** (вишиванки, пояси, прикраси)
- **Інтер'єрні елементи** (панно, килими, вази)
- **Обрядові предмети** (писанки, весільні рушники).

Етностиль у дизайні як сучасне втілення декоративно-ужиткового мистецтва

Етностиль у дизайні — це напрям, коли в інтер'єрі чи предметах оформлення використовують елементи культури, традицій і побуту народу. Це спосіб розповісти історію через простір, зберігаючи принципи декоративно-ужиткового мистецтва.

Чому етностиль набув популярності у учасному дизайні?

1. Пошук автентичності й унікальності — сучасні люди хочуть мати в інтер'єрі щось особливе, що відрізняється від стандартних масових квартир і меблів. Декоративно-ужиткове мистецтво дає змогу створити неповторний простір.

2. Зв'язок з культурою і традиціями — етностиль дозволяє відчути історію, народні ремесла й символіку, що додає дому душі і культурної глибини.

3. Натуральні матеріали й екологічність — дерево, камінь, глина, льон, текстиль ручної роботи — це тренд на природність і екологічність у дизайні, що відповідає традиціям декоративно-ужиткового мистецтва.

4. Затишок і тепло інтер'єру — етностиль робить простір більш домашнім і комфортним, що зараз дуже цінують у швидкоплинному світі технологій.

5. Соціальні мережі й глобалізація — фото красивих етнодекорів активно демонструють у Instagram, Pinterest і TikTok, що стимулює бажання створити подібний інтер'єр у себе. Відновлення національної ідентичності — для багатьох країн це спосіб зберегти й популяризувати культуру, традиції і народні мотиви у сучасному житті.

Зв'язок етностилю з декоративно-ужитковим мистецтвом

Етностиль у сучасному дизайні базується на принципах традиційного декоративно-ужиткового мистецтва:

- **Поєднання краси і функції** — сучасні етнопредмети залишаються практичними
- **Використання традиційних орнаментів** — геометричні візерунки, рослинні мотиви, символічні зображення
- **Натуральні матеріали** — дерево, глина, льон, вовна, як у традиційних ремеслах
- **Ручна робота** — цінують майстерність і унікальність виконання
- **Культурні коди** — кожен етнічний стиль несе в собі історію і традиції народу

Види декоративно-ужиткового мистецтва:

ОБРОБКА ТВЕРДИХ ПРИРОДНИХ МАТЕРІАЛІВ

- Художнє деревообробництво (включає техніки: різьблення, випалювання).
- Художня обробка каменю.

ВИРОБИ З СИЛІКАТНИХ МАТЕРІАЛІВ

- Художня кераміка (гончарство, майоліка, теракота).
- Художнє скло (гутне скло, кришталь).

ОБРОБКА МЕТАЛУ

- Художній метал (сюди входять ваші пункти: художнє ковальство, карбування, гравіювання, скань/філігрань).

РОБОТА З М'ЯКИМИ МАТЕРІАЛАМИ ТА ВОЛОКНОМ

- Художнє ткацтво та килимарство.
- Вишивка.
- Художнє плетіння (лозоплетіння, соломкоплетіння) та в'язання.
- Мереживо.

ХУДОЖНЯ ГРАФІКА ТА РОЗПИС:

- Декоративний розпис (настінний, розпис по дереву).
- Батик (художній розпис тканини).
- Вибійка (техніка нанесення візерунка на тканину).
- Писанкарство.

РОБОТА З ПАПЕРОМ ТА ІНШИМИ МАТЕРІАЛАМИ

- Витинанки.
- Бісероплетіння (виготовлення виробів з бісеру).

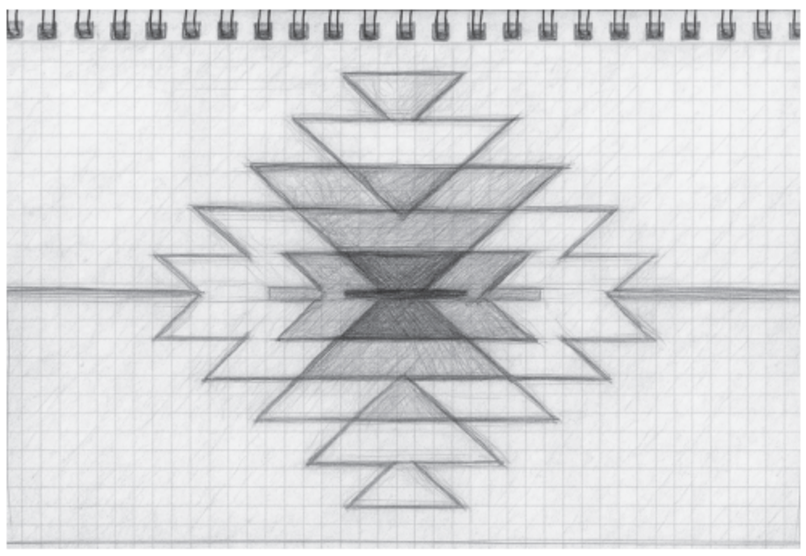
ПРАКТИЧНА РОБОТА

КРОК ЗА КРОКОМ. Проєкт «Етнопанно»

КРОК 1. Дослідження

- **Зберіть** зображення гуцульських килимів з інтернет-ресурсів, тематичних книг і музейних експозицій; вкажіть джерело й авторські права для кожного матеріалу.
- **Оберіть** окремий елемент візерунку для відтворення.
- **Дослідіть** символіку вибраних орнаментів і кольорів у традиційній українській культурі.

Мал. 129. Знайдені в мережі «Інтернет» зображення гуцульських килимів



КРОК 2. Художнє конструювання виробу

- **Створіть** 2–3 або більше художніх ескізів майбутнього панно. Прорисовку можна виконувати кольоровими олівцями.
- Після ескізного пошуку **оберіть остаточний варіант** ескізу, визначіть розміри і створіть робочий ескіз.
- **Організуйте** мінівиставку ескізів у класі й обговоріть кращі варіанти для виготовлення.

Мал. 130. Художні ескізи майбутнього панно

КРОК 3. Конструювання технології виготовлення виробу

- **Підготуйте** матеріали: дерев'яні рейки (10×10 мм, 40 мм, 15×15 мм), цвяхи 25 мм, фанера або плита ОСБ, столярний клей, акрилові фарби, морилка, губка, шліфувальний брусок, стусло, пилка, лінійка, олівець.
- **Складіть план** практичної роботи — визначте, у якій послідовності будете різати, шліфувати, фарбувати й монтувати елементи.
- **Обговоріть** питання правил безпеки під час виготовлення запланованого виробу. Домовтеся про корпоративну етику у колективній роботі над проєктом. Складіть технологічну карту на виготовлення панно.

КРОК 4. Виготовлення за розробленою технологією

- **Виконайте** розмітку: нанесіть центральні лінії на основі.
- **Наріжте** елементи під кутами 45° і 90°, зашліфуйте зрізи.
- **Викладайте** візерунок відповідно до художнього / робочого ескізу *(див. Крок 2)* від центру до країв основи.

КРОК 5 . Оздоблення декоративних елементів.

- **Нанесіть** акрилову фарбу чи морилку губкою, покриваючи також бокові зрізи. Коли усохне деревина, щілини між елементами панно будуть менш помітними. Дайте висохнути кожному шару фарби.
- **Викладіть** насухо (без клею) пофарбовані деталі за візерунком (дивись художній / робочий ескіз виробу або технологічну карту виробу).

КРОК 6. Складання виробу

Наносьте столярний клей частинами, починаючи від центру основи, поступово просуваючись до країв. Викладайте декоративні елементи рядами, притискаючи їх до основи. Рухайтесь до зовнішніх країв майбутнього панно. Дайте висохнути — 24 години — згідно з інструкцією до обраного клею.

Мал. 131. Процес виготовлення

Мал. 132. Оздоблення декоративних елементів

Мал. 133. Складання виробу

Мал. 134. Остаточна обробка виробу

Мал. 135. Гачок «крокодил» на зворотній стороні виробу

Мал. 136. Готовий виріб

КРОК 7. Остаточна обробка виробу

- Після висихання клею обріжте і **підрівняйте краї** панно.
- **Підготуйте** рейки 15×15 мм, пофарбуйте їх морилкою.
- **Відміряйте** ширину виробу, відріжте потрібну довжину рейки для рамки. Рейки приєднайте по контуру основи, утворюючи рамку для панно.

КРОК 8. На зворотній стороні виробу прикріпіть гачок «крокодил».

КРОК 9. На кожному етапі роботи варто виконувати фото / відеофіксацію, щоб зафільмувати процес з метою створення рекламного відео / презентації для шкільної ярмарки або інших заходів.

КРОК 10. Організуйте демонстрацію своїх панно у формі благодійного ярмарку / аукціону або іншої соціальної ініціативи, де творчість стане інструментом допомоги і популяризації української культури.

Ідеї організації соціальної ініціативи

Ярмарок — стенди з роботами, короткою історією і QR-кодом; донат на благодійність.

Відеоролики — Reels/TikTok з процесом і коментарями авторів, гештеги проєкту.

Спробуй сам / сама — мінімайстер-клас.

Голосування — онлайн-форма з номінаціями.

2.9.

Як створити бренд і рекламувати виріб

Уміння створювати вироби — це важливий перший крок у власній справі. Але рано чи пізно виникає питання: **як зробити так, щоб про мою роботу дізналися інші?** Саме тут починається шлях від простої творчості до усвідомленого проєкту, а згодом — і до створення власного бренду. І цей шлях пролягає через створення власної справи.

Бренд — це унікальний образ виробу чи послуги, який формується в свідомості споживачів

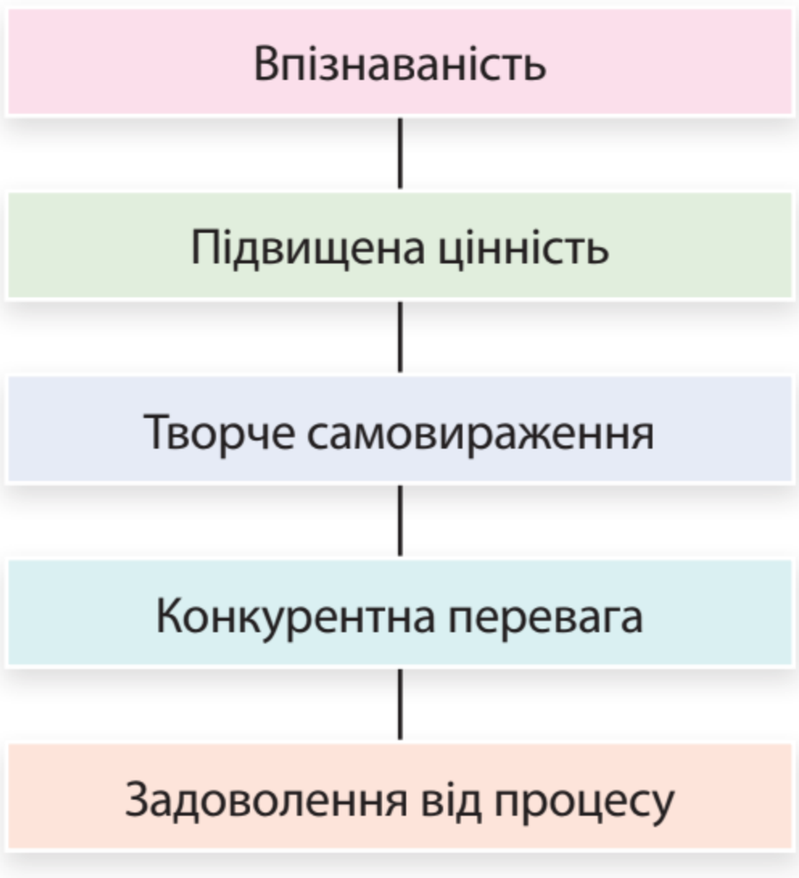
/ споживачок і відрізняє його від конкурентів / конкуренток. Бренд охоплює назву, логотип, дизайн, якість продукції і емоції, які викликає у людей.

У світі мистецтва і дизайну недостатньо лише створювати красиві речі — важливо вміти робити їх особливими, впізнаваними і своїми. Власний стиль і унікальність — це не лише прояв творчості, а й цінний ресурс, який формує основу бренду. Вони допомагають привернути увагу, зацікавити аудиторію і побудувати довіру до вашого виробу. А реклама стає інструментом, який доносить цю унікальність до інших.

Як підсумок, шлях «я вмію щось робити» поступово перетворюється на шлях «я створюю, презентую і розвиваю власний бренд».

Вкажімо на основні ознаки власного стилю, що в майбутньому допоможе створити власний бренд:

- **Впізнаваність** — люди одразу розуміють, що це ваша робота, наче підпис художника / художниці;
- **Підвищена цінність** — унікальні деталі роблять виріб більш цінним, адже він створений з вашою ідеєю і душею;
- **Творче самовираження** — можливість виразити думки, емоції, світогляд, що відображено у виробі, його особливій конструкції, оригінальній формі, навіть оформлення пакування до виробу має значення;
- **Конкурентна перевага** — серед сотень схожих робіт ваш виріб виділятиметься завдяки внесеній новизні не лише у конструкцію виробу, а й у спосіб його виготовлення і впізнаваності;
- **Задоволення від процесу** — знання про створення чогось унікального приносить більше радості, надихає на творчість, стає джерелом для нових ідей.



Мал. 137. Основні ознаки власного стилю для створення власного бренду

Алгоритм формування авторського стилю і розвитку творчого мислення

Процес становлення індивідуального стилю в дизайні є результатом послідовної інтелектуаль-

 # Digital-завдання:
«Гештег-детектив»

Використовуючи Instagram або TikTok, знайдіть локального майстра за гештегом #handmadeukraine або #авторськіприкраси.

Чи зможете ви впізнати його роботи серед інших у стрічці за кольорами, фоном чи стилем фото (це і є впізнаваність)?

Який унікальний «фірмовий» гештег ви б придумали для власного майбутнього бренду, щоб він не губився серед мільйонів інших?

ної і практичної роботи. Його можна презентувати у вигляді п'яти етапів:

1. Бачити → Помічати.

Спостерігайте за природою, архітектурою, інтер'єрами, предметами. Помічайте цікаві форми, кольори, текстури, деталі.

2. Фіксувати → Збирати.

Робіть фото, малюйте ескізи, записуйте короткі замітки. Створюйте «Скриньку ідей»: блокнот, папку на комп'ютері або телефоні.

3. Порівнювати → Аналізувати.

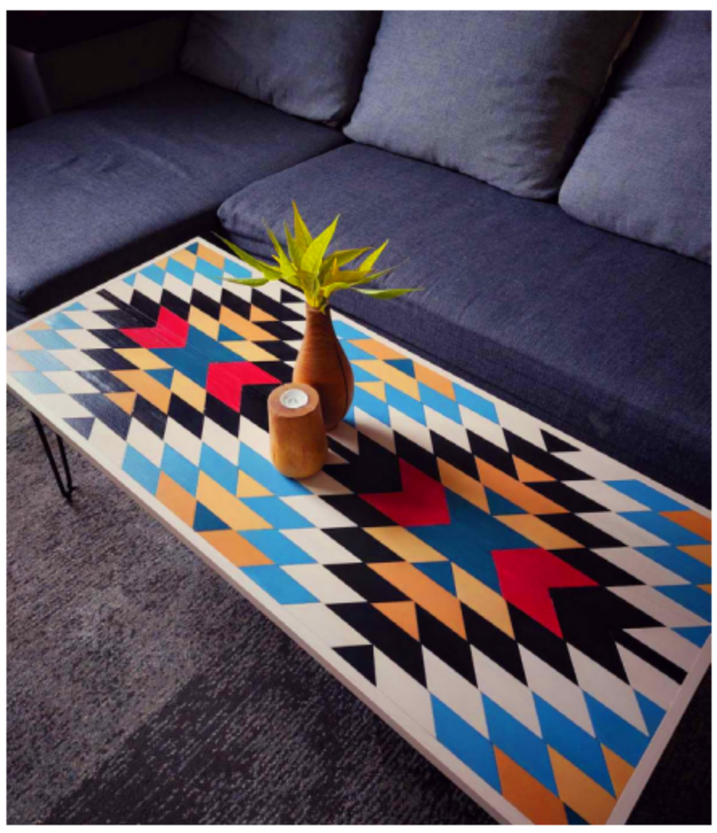
Визначайте, що вам подобається, а що ні. Порівнюйте свої нотатки з роботами інших майстрів / майстринь.

4. Поєднувати → Експериментувати.

Пробуйте поєднувати різні форми, кольори, техніки. Створюйте маленькі ескізи або пробні вироби.

5. Вибирати → Власний почерк.

Знаходьте повторювані мотиви чи елементи, які вам подобаються. Використовуйте їх у роботах для створення унікального стилю.



Мал. 138. Приклад створеного вчителькою технологій Оленою Ребець українського бренду «Майстерня мозаїки». Одна фірмова деталь, що повторюється у різних виробах, створює впізнаваний стиль — справжній бренд без підпису

Основи маркетингу і реалізація виробів

Маркетинг — це комплекс заходів, спрямованих на просування і продаж виробів шляхом задоволення потреб споживачів. Він охоплює дослідження ринку, визначення цільової аудиторії, створення привабливого продукту й ефективну комунікацію з покупцем.

У сучасному світі важливо не лише продавати, а й робити це відповідально. Саме тому дедалі більшого значення набуває **етичний маркетинг** — чесне просування, яке формує довіру до автора / авторки виробу.

Такий підхід допомагає будувати довготривалі стосунки з клієнтами / клієнтками і створювати позитивний імідж продукту.

Для успішної реалізації виробу недостатньо лише виготовити його — необхідно грамотно презентувати результати праці. Універсальним інструментом аналізу проєкту є метод «5W1H». Ця система запитань дозволяє комплексно оцінити об'єкт з погляду дизайну, виробництва і ринкового потенціалу.

Формула «Унікальної Фішки»

Щоб заповнити колонку «Відповідь» у таблиці аналізу, скористайтесь правилом: «Тільки я...».

- «Тільки я використовую цей колір...»
- «Тільки я пакую виріб у крафтовий папір із власноруч намальованим коміксом...»

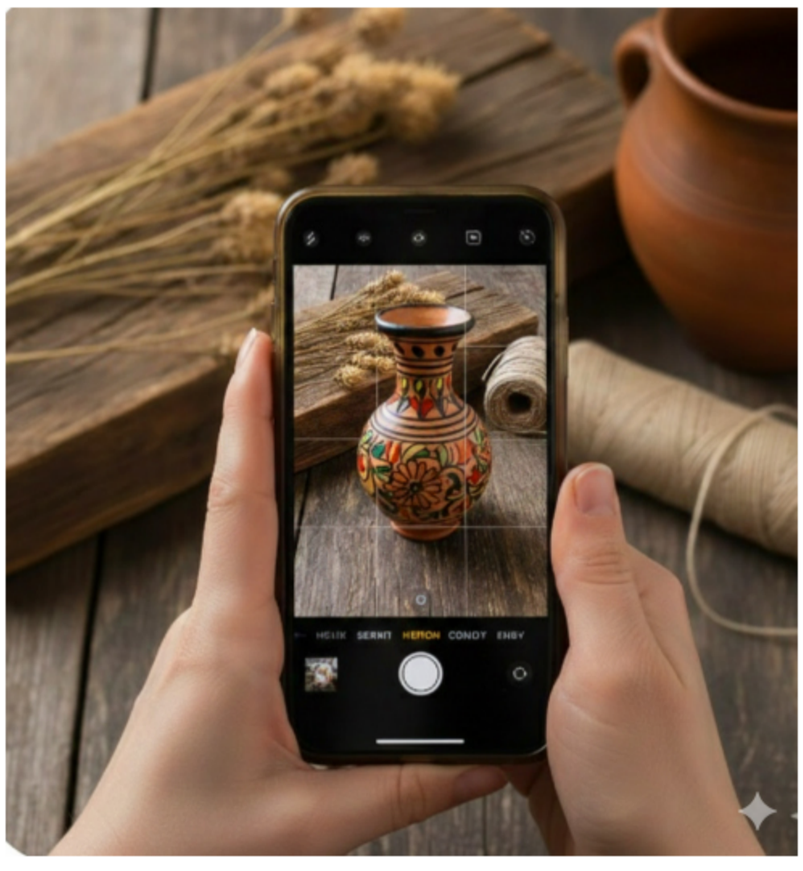
Якщо ви можете закінчити це речення — вітаємо, ти знайшов свою конкурентну перевагу!

Таблиця аналізу «5W1H»

Категорія *(Why/What/ Who...)*	**Запитання для аналізу**	**Відповідь (Фокус на Бренд і Фішку)**
WHAT? (Що?)	Що являє собою фінальний виріб? Яка його **функція**?	*Приклад:* Декоративне панно в техніці інтарсії для модернового інтер'єру.
WHY? (Чому?)	Чому ти обрав / обрала саме цей **матеріал** і **стиль**? Чому твій виріб **унікальний**?	*Приклад:* Обрав /обрала дерев'яну мозаїку, щоб надати етнічному гуцульському мотиву **сучасної** чіткості. Унікальність — фірмовий **мідний ромб**.
WHO? (Хто?)	Хто твій **ідеальний покупець** (цільова аудиторія)? Хто є основним **користувачем / користувачкою** виробу?	*Приклад:* Молоді люди (25–40 років), які люблять українську культуру, але цінують мінімалізм і готові платити за **авторський дизайн**.
WHERE? (Де?)	Де виріб будуть використовувати (демонструвати)? Де ти плануєш його **продавати**?	*Приклад:* Використовуватимуть у вітальні. Продаж — Instagram / Behance і дизайнерські ярмарки.
WHEN? (Коли?)	Скільки часу зайняло **виготовлення**? Коли найкращий час для **презентації** (свята, сезони)?	*Приклад:* Виготовлення — 12 годин. Презентація — осінь (пора, коли оновлюють інтер'єр).
HOW? (Як?)	Як досягнули **якості**? Як виріб розв'язує проблему? Як ти будеш **просувати** його (реклама)?	*Приклад:* Якості досягнуто лазерною різкою (чи ручною інтарсією). Просування — через **фотовізуалізацію** в Instagram.

Digital-завдання: «Гештег-детектив»

З'ясуйте значення термінів сучасного маркетингу. Проаналізуйте дописи в Instagram або TikTok за відповідними гештегами та заповніть словник.
#Мерч (#merch)
#Дроп (#drop)
#Крафт (#craft)
#Сторітелінг (#storytelling)



Мал. 139. Сторітелінг

Етична і безпечна реклама

Реклама — це засіб поширення відомостей про товар, послугу чи ідею через різноманітні канали комунікації з метою залучення уваги потенційних споживачів / споживачок і мотивування їх до певних дій. Це комунікативний інструмент, який використовує медіаплатформи (цифрові ресурси, друковані видання, аудіовізуальні засоби) для взаємодії з цільовою аудиторією і досягнення маркетингових завдань, зокрема підвищення рівня продажів або створення привабливого образу бренду.

Соціальні мережі — потужний інструмент для просування власних виробів. Однак реклама повинна бути ефективною, етичною і безпечною.

➡ Принципи етичної реклами:

Безпека у соціальних мережах:

- Не розголошуйте особисту інформацію (адресу, номер телефону)
- Використовуйте налаштування приватності
- Будьте обережними з незнайомцями
- Розповідайте дорослим про підозрілі повідомлення

➡ Ефективні прийоми реклами:

Візуальний контент:

- Якісні фотографії виробу
- Відео процесу створення
- Інфографіка з корисною інформацією

Сторітелінг

- Розкажіть історію створення виробу і вашої мотивації
- Поділіться процесом роботи й ідеями

Взаємодія з аудиторією

- Відповідайте на коментарі
- Проводьте опитування і конкурси
- Просіть відгуки й поради

2.10. Як використовувати цифрові технології для презентації

Сучасні цифрові інструменти допомагають ефектно презентувати результати ваших проєктів.

Структура ефективної цифрової презентації:

1. Вступ — проблема, яку вирішує ваш виріб

2. Процес створення — етапи роботи над проєктом

3. Результат — демонстрація готового виробу

4. Рефлексія — що вдалося, що можна покращити

5. Перспективи — плани на майбутнє

Практичні поради:

- Використовуйте єдиний стиль оформлення
- Дотримуйтеся авторських прав на зображення і музику
- Адаптуйте контент під різні платформи
- Аналізуйте статистику переглядів і взаємодії

Найсильніші творчі рішення народжуються на перетині: особистий досвід + природа + культура + експеримент. Пробуйте поєднувати несподівані елементи — часто саме так народжується унікальний стиль, який може підвищити вартість вашого виробу на 50–100%.

У сучасному світі дизайн і візуалізація відіграють величезну роль. Коли ви купуєте меблі чи декор, вам завжди показують, як вони виглядатимуть у кімнаті. Це допомагає зрозуміти, чи пасує річ до простору, чи відповідає вона стилю і кольорам.

Так само працюють і професійні дизайнери / дизайнерки: перш ніж щось створити, вони показують клієнту /клієнтці візуалізацію. Це економить час, гроші і допомагає уникнути помилок.

Власний стиль і етичний маркетинг

- Якісний виріб, що має авторський почерк, — найкраща реклама.
- Повторювані елементи (форма, колір, текстура) створюють стиль, який легко впізнати.

Перегляньте приклад візуалізації, створеної за допомогою мобільного застосунку

https://tinyurl.com/bukrek-edu-Tech9-210-1

ПРАКТИЧНА РОБОТА

КРОК ЗА КРОКОМ. Презентація готового виробу засобами мобільної візуалізації (PicsArt)

Спробуйте себе в ролі дизайнера-маркетолога / дизайнерки-маркетологині, використовуючи свій смартфон і застосунок PicsArt.

КРОК 1. Підготовка вихідних матеріалів

1. Фото продукту. Зробіть якісне фото свого виробу на світлому, чистому фоні.

2. Фото інтер'єру. Знайдіть у Google або Pinterest фотографію сучасного інтер'єру, який ідеально підійде для вашого виробу.

КРОК 2. Створення колажу в PicsArt

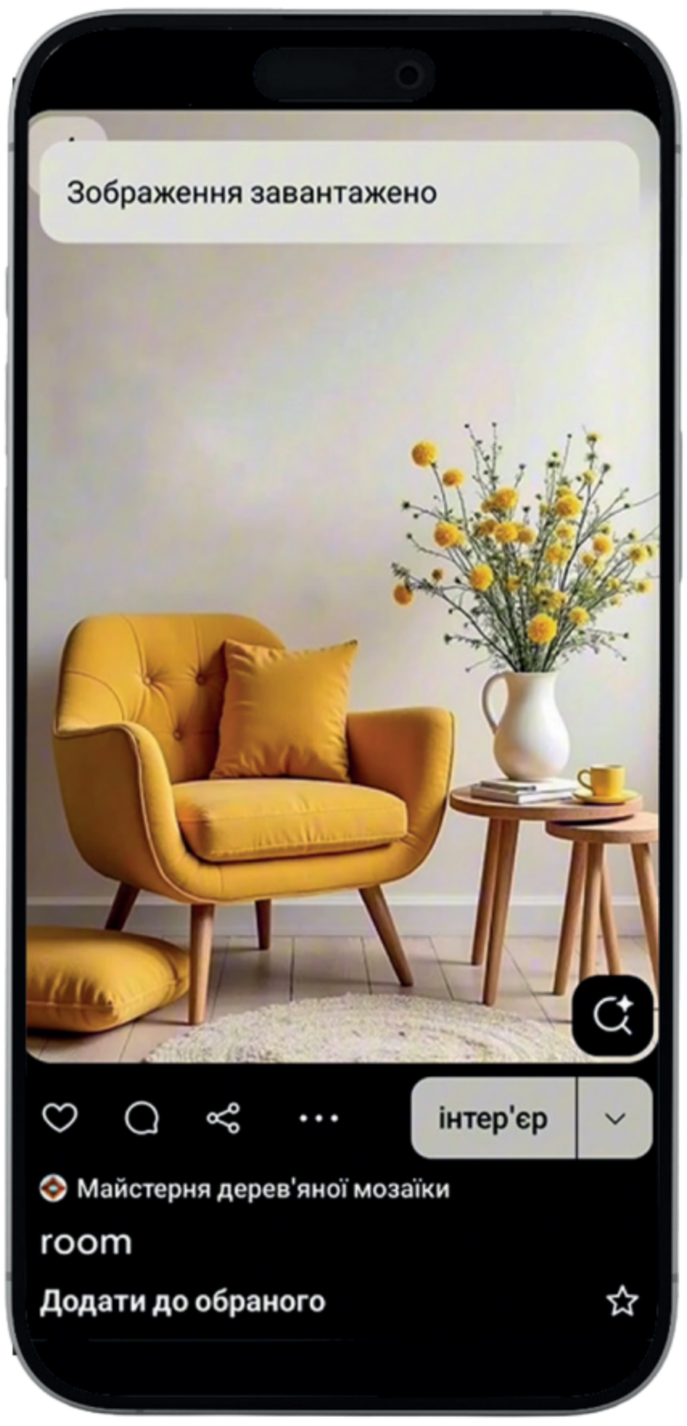
1. Відкрийте фон. Відкрийте застосунок **PicsArt** і натисніть «+» (внизу екрана). У розділі **«Фотографії»** виберіть фото інтер'єру — це стане вашим робочим фоном.

2. Додайте виріб. На нижній панелі інструментів знайдіть і натисніть **«Додати фото»** (Add Photo). Виберіть фото **свого виробу**.

3. Видалити фон виробу (головний крок!).

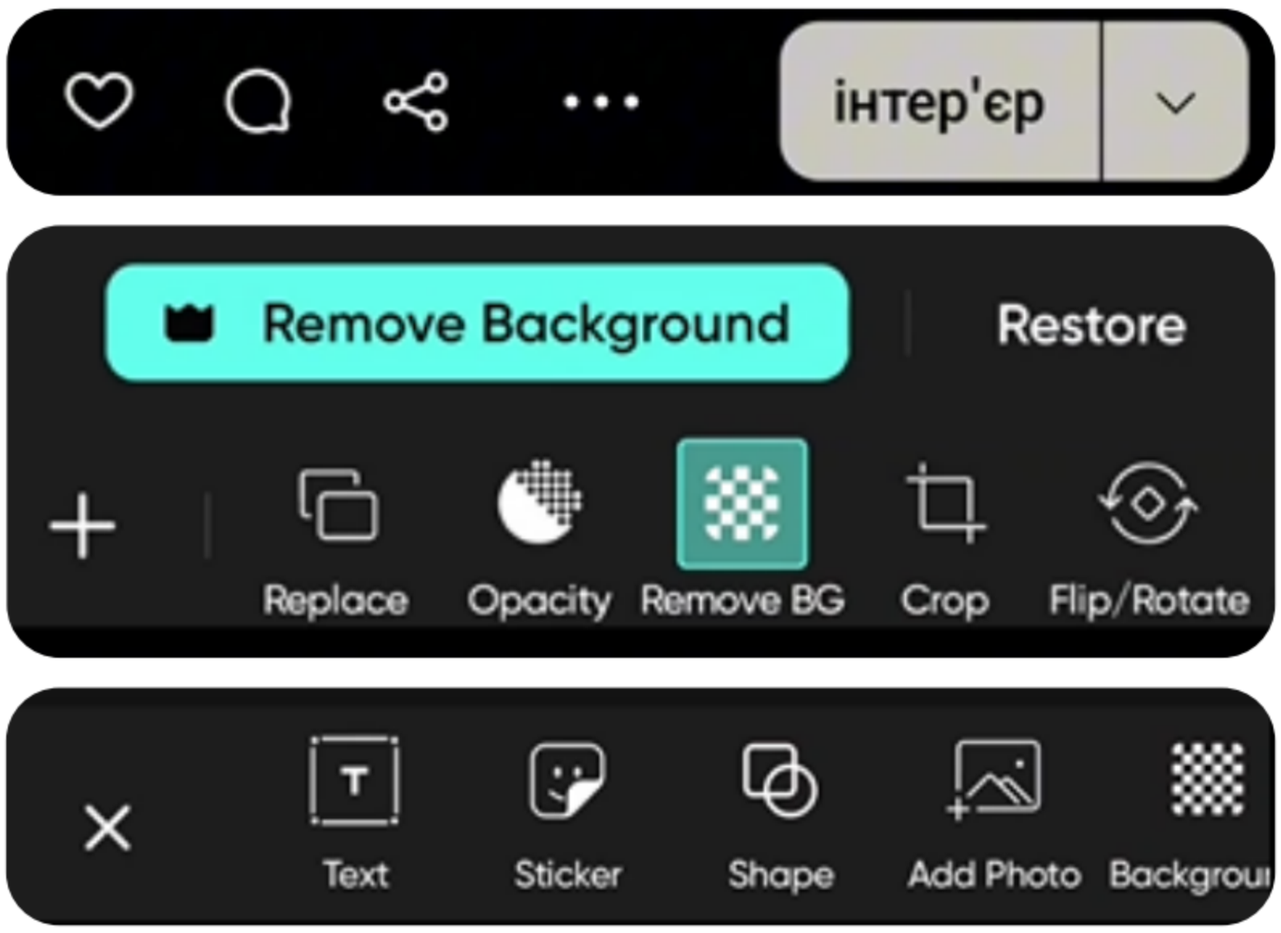
- Виділивши виріб, на нижній панелі натисніть інструмент **«Вирізати»** (Cutout) (іконка ножиць).
- Виберіть функцію **«Людина»** або **«Фігура»** (якщо виріб має чіткі контури) або обведіть його вручну.

1



2

3



Мал. 140. Панель інстурментів додатку PicsArt

- Перевірте результат, натисніть **«Зберегти»** (Save). Це зробить ваш виріб «прозорим» і прибере зайвий фон.

4. Коригування розміру і позиціонування.

- Перетягніть вирізаний виріб на стіну у обраному інтер'єрі.
- Змініть його розмір і поверніть за потреби, щоб він виглядав реалістично і відповідав масштабу меблів (наприклад, не був більшим за диван).

5. Фінальні штрихи (реалізм).

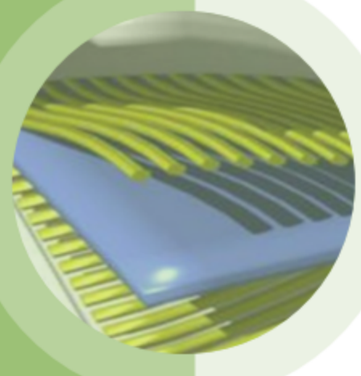
- Щоб додати реалістичності, натисніть **«Ефекти»** (Effects) і додайте легку **«Тінь»** (Shadow) під виріб, щоб він не виглядав просто наклеєним.

6. Збереження: натисніть стрілку **«Далі»** (Next) у верхньому правому куті, а потім **«Зберегти»** (Save) до галереї телефону.

4

РОЗДІЛ 3

Технології та конструкційні матеріали



Перше використання композитних матеріалів відоме ще зі Стародавнього Єгипту, де в будівництві використовували глиняну цеглу, зміцнену соломою. Пізніше перси почали використовувати композитні луки і змогли стріляти далі і точніше, ніж їхні вороги. Використання композитних матеріалів продовжувало розвиватися протягом століть, перший пластиковий композитний матеріал з'явився в 1866 році, коли Олександр Паркс представив паркезин, який був різновидом напівсинтетичного пластику, виготовленого з целюлози.

Лише в 1930-х роках почали з'являтися сучасні композитні матеріали, які ми знаємо сьогодні. У цей час розробляли такі матеріали, як бакеліт і поліефірні смоли. Бакеліт був першим синтетичним пластиком, тоді як поліефірні смоли використовували для створення скловолокна. Ця комбінація матеріалів була революційною, бо дозволяла виготовляти легкі, довговічні й міцні вироби і швидко знайшла своє застосування в аерокосмічній промисловості.

3.1. Які існують сучасні конструкційні матеріали: композити, їхні види і сфери застосування

Композиційні матеріали відомі здавна, коли майстри / майстрині поєднували різні матеріали і створювали щось більш міцне чи стійке до зовнішніх впливів. З розвитком науки й технологій вдосконалюють і конструкційні матеріали, які дозволяють вирішувати чимраз складніші завдання у конструюванні та виробництві різноманітних технічних об'єктів.

Уявіть, що ви конструюєте гоночний автомобіль або космічний апарат. Вам потрібен матеріал, який буде майже невагомим, але водночас міцнішим за сталь. Він має безвідмовно працювати під величезними навантаженнями, витримувати екстремальні температури і не руйнуватися під дією агресивних хімічних речовин. Як поєднати такі, на перший погляд, суперечливі вимоги в одному матеріалі?

Для вирішення таких складних завдань інженери розробили **композиційні матеріали (композити)**. Вони є унікальним поєднанням різних матеріалів з різними властивостями (компонентів), що дозволяє досягти необхідного балансу якості для конструювання складних машин, апаратів. Композити поєднують різноманітні конструкційні властивості, — від легкості, пластичності, міцності до жорсткості і довговічності у найскладніших умовах експлуатації.

Мал. 141. Формула утворення композиту: матриця фіксує наповнювач і надає виробу форму, а наповнювач забезпечує високу міцність, жорсткість тощо

Тут важливо, щоб компоненти композиту були добре сумісними і не розчинялися один в одному, тобто структура композиційних матеріалів не була однорідною. Завдяки цьому компоненти композитів не лише зберігають свої властивості, але й разом створюють нову якість для композиційного матеріалу, який одержують в результаті наведеної формули *(див. Мал. 141)*.

Композити не мають природного походження, це штучно створені матеріали. Наприклад, змішуючи міцні скляні волокна (наповнювач) з легким пластиком (матриця або основа), отримують склопластик — матеріал міцніший за сталь, але в кілька разів легший. Змінюючи пропорції компонентів, їхні розміри і спосіб з'єднання, можна створювати матеріали з потрібними властивостями — як у конструкторі, де з одних і тих самих деталей можна зібрати різні моделі.

Завдяки композиційним матеріалам сучасні літаки стали легшими й економнішими, автомобілі — безпечнішими, а спортивний інвентар — міцнішим і зручнішим. Ці матеріали дозволили створити потужніші двигуни і будівлі, які раніше існували лише в уяві архітекторів.

Композити, об'єднуючи кілька матеріалів (складників) з різними властивостями, у результаті виявляють такі властивості, яких не мають їхні складники.

Назва полімерного композиту зазвичай складається з двох частин. Перша — матеріал наповнювача, друга — слово «пластик»:

- **склопластик** (полімер + скловолокно);
- **металопластик** (полімер + металеві волокна);
- **органопластик** (полімер + органічні волокна);
- **вуглепластик** (полімер + вуглецеві волокна).

Мал. 142. Aeroprakt A-40 — це український одномоторний суцільновуглепластиковий двомісний спортивний літак, розроблений компанією «Аеропракт» у 2018 році.

Мал. 143. Болід «Формули-1» з корпусом із вуглепластику

Шоколад, кевлар і космічні матеріали мають щось спільне. Усі вони — **композити**.

Так само, як хрусткий вафельний коржик підсилює (утримує) ніжний крем, **армування** робить матеріали міцнішими, легшими і надійнішими.

Без композитів не існувало б сучасних літаків, спортивної форми, бронежилетів і навіть зубних пломб й упаковки для йогуртів!

З **вуглепластику** виготовляють як окремі невеликі деталі для автомобілів, так і повністю кузови. Боліди «Формули-1» розвивають швидкість понад 350 км/год завдяки не тільки потужним двигунам, а й своїй малій вазі. Монокок (безкаркасний кузов) боліда роблять з вуглепластику, тому його загальна маса не перевищує 600 кг.

Де використовують композиційні матеріали

Спочатку **композиційні матеріали** розробляли на замовлення військових, зокрема для застосування в літальних апаратах. Однак сьогодні вони увійшли в наше повсякденне життя і їх застосовують в багатьох галузях промисловості.

Композити використовують для виготовлення:

- **Транспорту:** автомобілів, мотоциклів, поїздів, літаків, гелікоптерів, ракет, кораблів, яхт і навіть підводних човнів.
- **Спортивного інвентарю:** роликових ковзанів, ключок, велосипедів, лиж, тенісних ракеток.
- **Медичної і побутової техніки:** корпусів телефонів, ноутбуків.
- **Іншого:** ємностей для зберігання рідин, трубопроводів, музичних інструментів.

Уявіть, що одного дня всі композиційні матеріали зникли. Що тоді? Людство опинилося б на порозі технологічної катастрофи! Більшість сучасних гаджетів, автомобілів і літаків просто перестали б існувати в їхньому сьогоднішньому вигляді.

Мал. 144. Армувальні матеріали і композити: у ключці для гольфу, спортивному шоломі, смартфоні, пакувальній коробці для молока

Чому композити — це дорого, але вигідно

Зазвичай вартість композиційних матеріалів досить висока. Це пов'язано зі складністю їхнього виготовлення і ціною компонентів, які використовують. Однак, якщо поглянути на загальні витрати на створення кінцевого виробу, стає зрозуміло, чому вони все ж вигідні.

Економії досягають завдяки тому, що композити дозволяють:

- **Зменшити** кількість деталей: замість багатьох окремих частин можна створити одну велику міцну конструкцію.
- **Скоротити** кількість складальних операцій: це значно пришвидшує виробництво.
- **Знизити** трудомісткість: виробництво виробів з композитів може бути в 1,5–2 рази менш трудомістким, ніж з металевих аналогів.

Тож, незважаючи на високу ціну сировини, композити допомагають **економити час і гроші** на фінальному етапі виробництва.

Мал. 145. Boeing Dreamliner

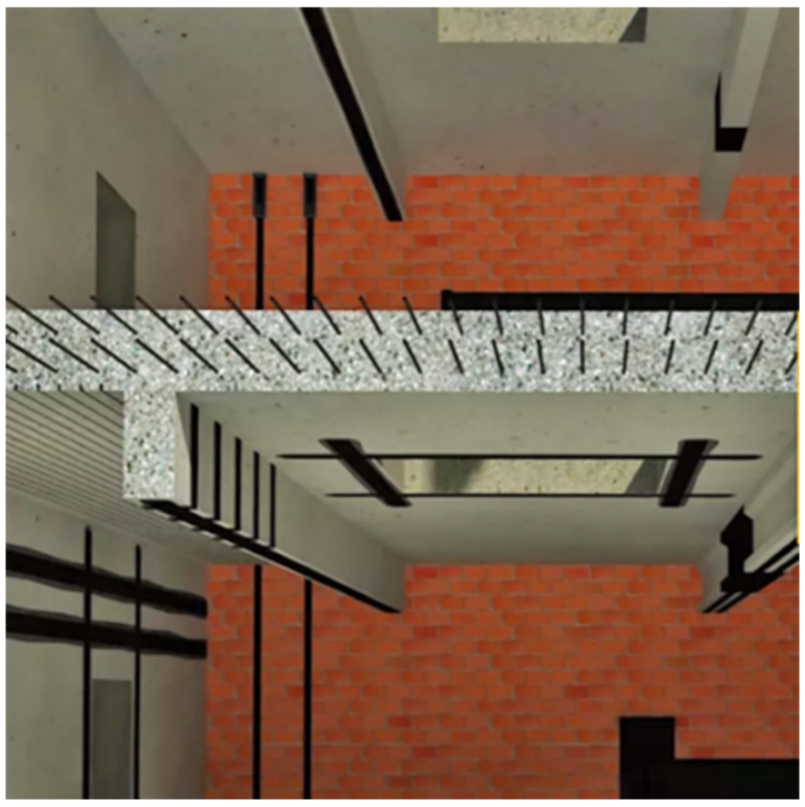
Багато сучасних літаків, таких як «Boeing Dreamliner», на 50% складають з композитних матеріалів. Це робить їх легшими, економить паливо і зменшує шкідливі викиди!

У літака «Boeing-787 Dreamliner» *(див. Мал. 145)* — композитний фюзеляж, хвостове оперення і крила.

Частка вуглепластику у цьому лайнері становить 50%, а в інших сучасних літаках — у середньому 15 %. Завдяки використанню композитів маса літаків нижча на 20–40%, а отже, істотно менші витрати пального.

Якщо крило (чи інший елемент) виготовляють з композитів, то **матеріал і конструкцію створюють одночасно**. Це дає змогу отримати крило досконалішої аеродинамічної форми, що неможливо за використання алюмінію.

До того ж крило літака з алюмінієвих сплавів складають з окремих частин, які з'єднують між собою великою кількістю болтів. Це складно, довго, призводить до збільшення ваги.



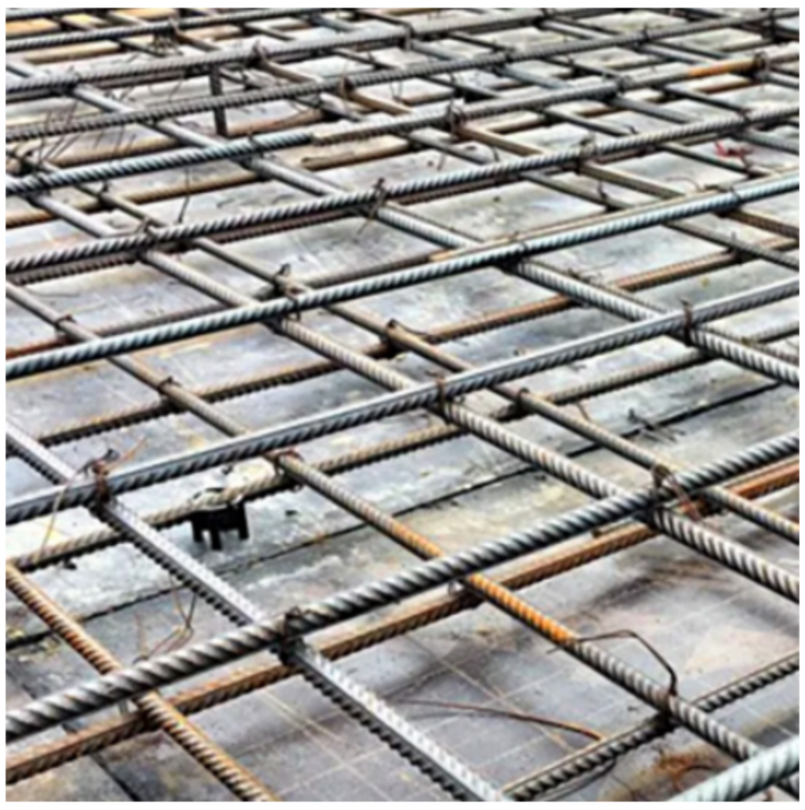
Для інтерактивного обговорення:

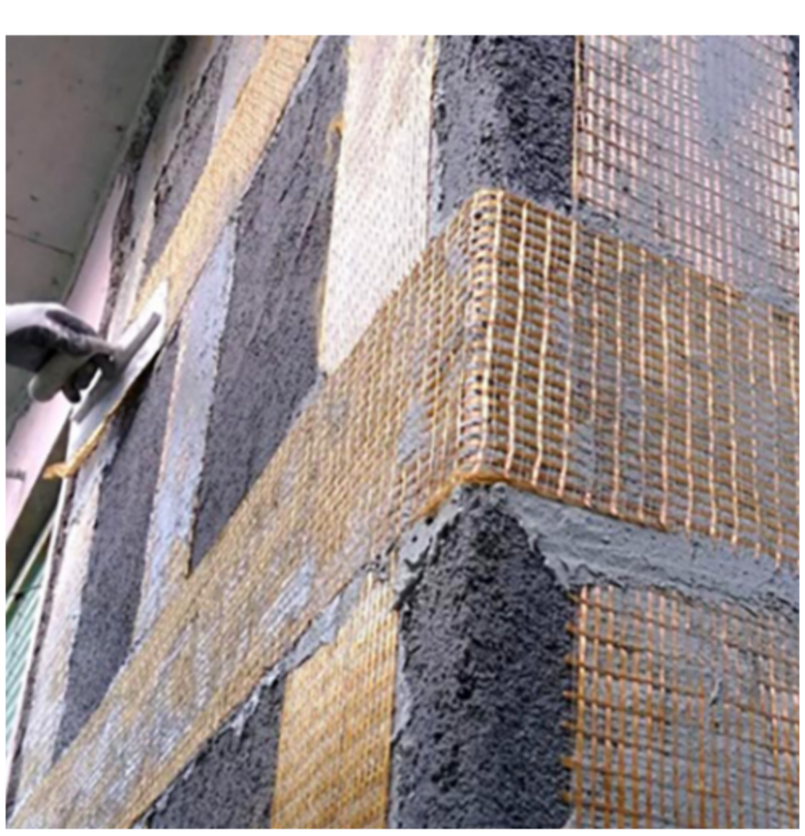
- Як ви думаєте, де ще в майбутньому можуть застосовувати композиційні матеріали? Пофантазуйте!

ПРАКТИЧНА РОБОТА

Дослідження композитів

Спробуйте знайти у своєму будинку або кімнаті предмети, виготовлені з композитів. Це може бути корпус вашого смартфона, спортивна ключка чи навіть частина меблів. Сфотографуйте ці предмети для презентації про композиційні матеріали.





Мал. 146. Армування перекриття і стін на будівництві

Наповнювачем у вуглепластику слугують волокна вуглецю. Вони дуже тонкі, діаметр — 0,005–0,010 мм, їх легко зламати, але важко розірвати. З цих ниток роблять тканини різного плетення. Тканини укладають шарами під різним кутом і скріплюють полімерною матрицею.

У космічній галузі й авіабудуванні вуглепластик прийшов на заміну алюмінієвим і титановим сплавам. Він може витримати високі температури під час виведення на орбіту, екстремальний тиск за перевантажень, низьку температуру і глибокий вакуум космічного простору. З вуглепластику виготовляють носові частини ракет, сопла двигунів та інші деталі космічних апаратів, що зазнають екстремальних аеродинамічних навантажень.

Водночас створення нових композиційних матеріалів триває з огляду на нові завдання, які ставить перед інженерами й конструкторами розвиток нових технологій. Наприклад, корпус двигуна або механізму в одному напрямку зазнає великих навантажень, а в іншому напрямку, у цьому ж технічному об'єкті, навантаження відсутні. Якщо створювати його конструкцію з розрахунку лише великих навантажень, це буде призводити до збільшення ваги, бюджету й інших чинників, які будуть негативно впливати загалом на проєкт. Отже, інженерна думка привела до появи **армованого композиційного матеріалу** для вирішення таких завдань. З'явився термін «армувальний матеріал».

Армувальний матеріал — це матеріал, який використовують для підвищення міцності і стійкості конструкцій, запобігаючи утворенню тріщин й інших деформацій.

Найчастіше, армувальний матеріал використовують у будівництві, наприклад, для армування бетонних конструкцій або для укріплення штукатурки.

Бетон — теж композиційний матеріал: матриця — цемент, а наповнювач — гравій, пісок. Отже, залізобетон — це трикомпонентний (або трифазний) композит.

Чим композиційні матеріали кращі за звичайні матеріали

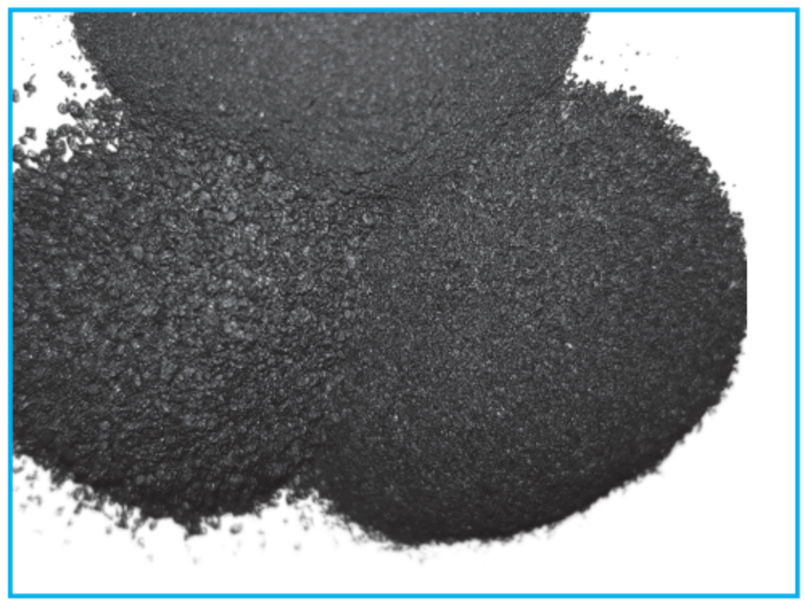
Композити мають безліч переваг над звичайними металами:

- **міцність і жорсткість:** композити часто значно міцніші й жорсткіші за більшість металів.
- **стійкість до втоми:** вони краще витримують постійні навантаження і вібрації.
- **легкість:** багато композитів дуже легкі, що важливо для авіації чи транспорту.
- **програмовані властивості:** можна заздалегідь налаштувати властивості композиту, змінюючи його компоненти і їхню орієнтацію, щоб він працював саме так, як потрібно конструкторам.

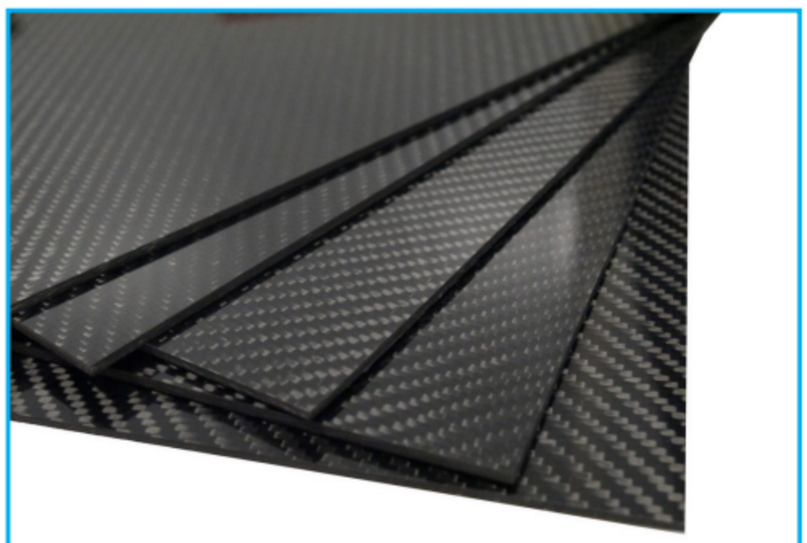
Є різні композити, їхні види визначають за типом наповнювача.

Наповнювачі бувають різними, і кожен дає композиту свої **особливі властивості**:

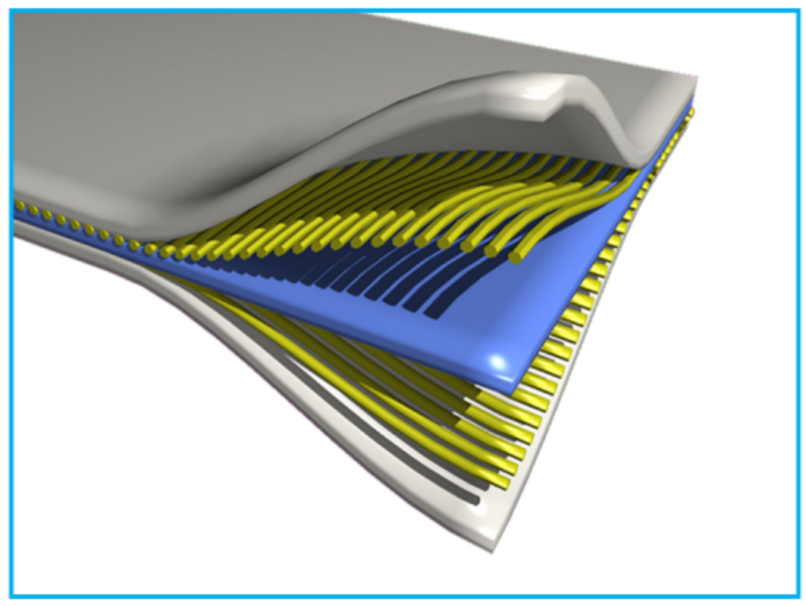
- **порошкоподібні наповнювачі:** композити з такими наповнювачами зазвичай мають однакові властивості в усіх напрямках (ізотропні), але вони не такі міцні.
- **волокнисті наповнювачі:** це найпоширеніший вид. Волокна (скляні, вуглецеві) несуть основне навантаження. Їх можна розташовувати в одному напрямку або в різних, щоб надати міцності там, де це потрібно. Наприклад, в одному напрямку — для міцності на розтяг, в іншому — для гнучкості.
- **шаруваті наповнювачі:** це як листковий пиріг з різних матеріалів. Їх використовують для створення матеріалів з особливими властивостями в різних шарах.



Мал. 147. Порошкоподібні наповнювачі



Мал. 148. Волокнисті наповнювачі



Мал. 149. Шаруваті наповнювачі

Мал. 150. Човен із склопластики

Мал. 151. Автомобіль покритий карбоном

Мал. 152. Горизонтальні стабілізатори та частини обшивки винищувачів виготовлені з бороластику для опору високим навантаженням

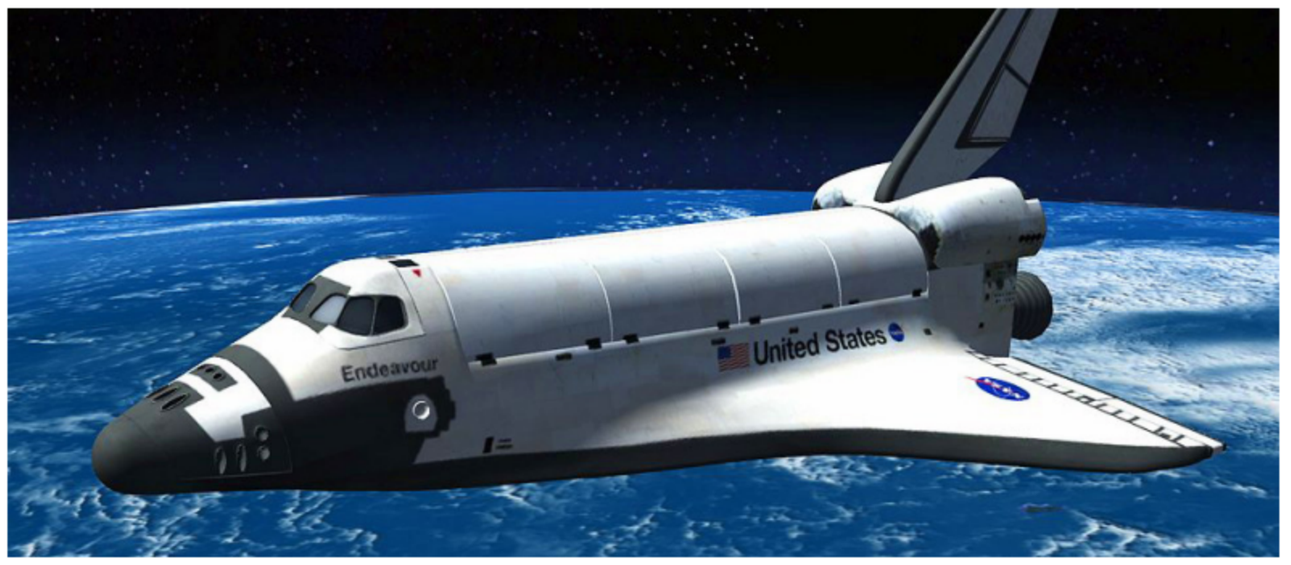
Види композитів за типом матриці (основи)

Залежно від того, яка речовина є клеєм, композити поділяють на:

1. Композити з неметалевою матрицею: полімерна матриця (найбільш поширені). Сюди належать:

- **склопластики** — полімери, армовані скляними волокнами. Вони міцні, стійкі до корозії і добре ізолюють електрику (використовують, наприклад, у човнах, трубах).
- **вуглепластики (карбон)** — полімери, армовані вуглецевими волокнами. Дуже міцні, легкі, жорсткі, добре проводять тепло й електрику, стійкі до високих температур. Їх використовують в авіації, спорті (велосипеди, ракетки).
- **органопластики** — композити з полімерних волокон (наприклад, капрон) і полімерної матриці. Вони менш крихкі, ніж скло- чи вуглепластики і стійкі до хімічних речовин.
- **боропластики** — полімери, армовані волокнами бору. Дуже жорсткі й міцні, але дорогі. Застосовують у складних конструкціях, наприклад, у космічній техніці.
- **вуглецево-вуглецеві композити**, де обидва компоненти – вуглець. Використовують там, де потрібна надзвичайна стійкість до високих температур (гальмівні диски спортивних авто, елементи космічних апаратів).
- **керамічні композити** (керамокомпозити): керамічна основа, яка може витримувати дуже високі температури. Використовують в газових турбінах, двигунах.

Мал. 153. Гальмівні диски з вуглецево-вуглецевих композитів



Мал. 154. Тепловий захист космічних кораблів із керамічних композитів

2. Композити з металевою матрицею (металокомпозити):

Тут металеву основу (наприклад, алюміній) армують міцними волокнами. Вони значно перевершують звичайні метали за міцністю і жорсткістю, особливо за високих температур. Важливо, щоб метал і наповнювач не реагували один з одним, що зберігає міцність.

3.2. Як виготовляють композити

Є багато способів, якими можна виготовляти композиційний матеріал. Чим міцніший композит, тим складніший і триваліший процес його створення. Однак формула створення композиційного матеріалу буде незмінною: матриця + наповнювач — композиційний матеріал.

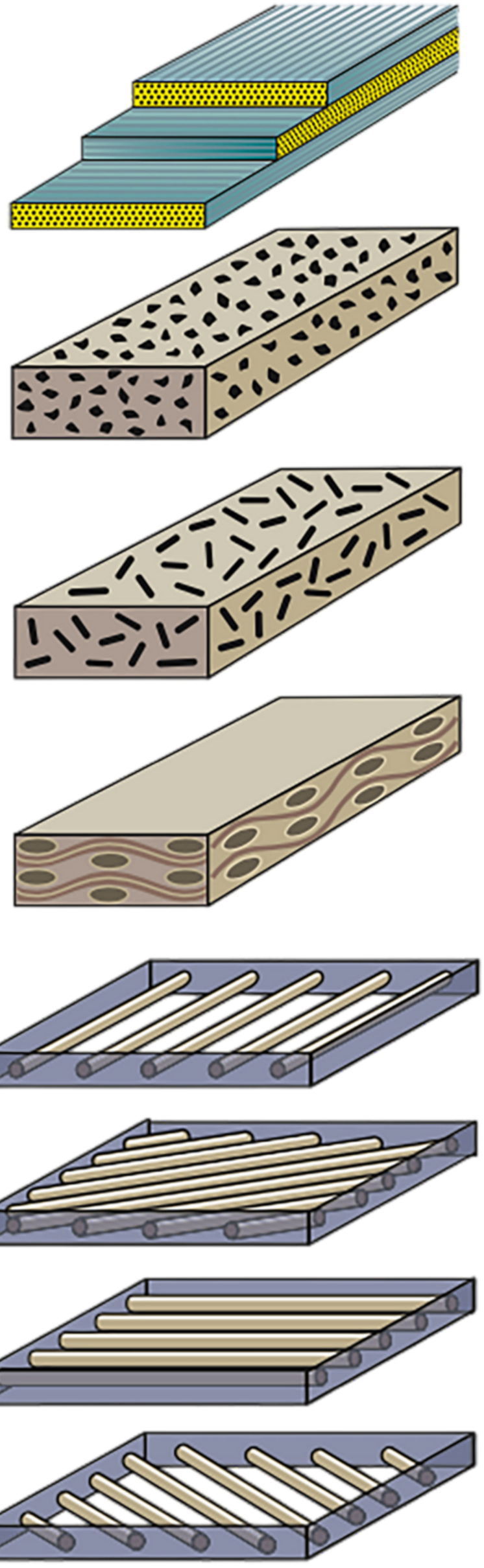
Як матрицю у композиційних матеріалах використовують метал, кераміку, цемент, полімери. Якщо ж у композиті кілька матриць, його називають поліматричним.

Наповнювачем можуть бути різноманітні штучні і природні елементи різної форми: об'ємні тканини, каркаси, листи, пластини, волокна, гранули, порошок, наночастинки.

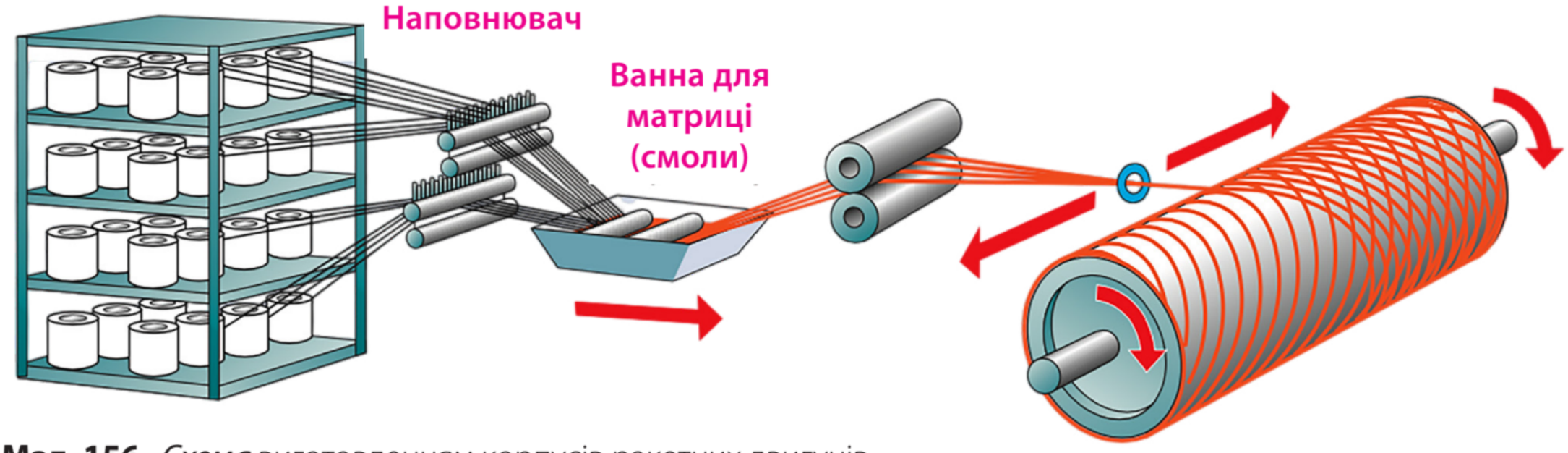
Змінюючи склад матриці й наповнювача, їхнє співвідношення, орієнтацію наповнювача, отримують різні матеріали із заданими властивостями. Волокна наповнювача можуть бути одно-, двоспрямованими (як переплетення в тканині), а можуть розміщуватися хаотично. Крім того, вони можуть бути або неперервними, або перериватися *(див. Мал. 155)*. Високоміцні композити здебільшого мають упорядковану структуру. На властивості композиційного матеріалу впливають і методи його отримання: температура, тиск та ін.

Наповнювач зазвичай рідкий або порошкоподібний, з рідкого стану переходить у твердий. Найбільш популярними наповнювачами є смоли.

Є два найбільш відомі високотехнологічні способи виготовлення композиційних матеріалів.



Мал. 155. Різні за формою наповнювачі та їхня орієнтація



Мал. 156. *Схема* виготовленням корпусів ракетних двигунів

Перша технологія пов'язана з виготовленням корпусів ракетних двигунів, труб, балонів для авіаційної техніки. Суть її полягає у намотуванні наповнювача, який пропускають через рідку матрицю *(див. Мал. 156)*. Це може бути смола, після її висихання утворюється деталь у вигляді труби чи корпусу іншої подібної форми. Цю технологію досить широко використовують в сучасному авіабудуванні, оскільки вона дозволяє виготовляти легкі і водночас надміцні деталі літака або космічного човника, які за своїми технічними й фізико-механічними характеристиками значно випереджають аналогічні вироби зі сталі та інших міцних сплавів.

Склопластик у 4 рази міцніший від алюмінію. Лист склопластику завтовшки 1 мм має такі самі теплоізоляційні якості, як 5-міліметрове скло.

Інженери і конструктори вдало використовують композиційні матеріали у створенні військової техніки за допомогою стелс-технології.

Стелс-технологія (англ. Stealth) — комплекс способів зниження помітності бойових машин у радіолокаційному, інфрачервоному та інших ділянках спектру спостереження шляхом спеціально розроблених геометричних форм і застосування радіопоглинальних матеріалів й покриттів. Стелс-технологія дозволяє значною мірою зменшувати потужність сигналу, відбитого в напрямку приладів спостереження, і цим підвищує виживання бойової машини.

Мал. 157. Корвет типу «Ві сбю» (швед. Korvett typ Visby, англ. Visby-class corvette), у складі Військово-морських сил Швеції. Корпус і надбудова шведського корвета типу «Вісбю» виконано у вигляді моноблока з оригінального композиту (набір полімерів + вуглецеве волокно й вініл). Цей матеріал забезпечив малу вагу, високу жорсткість і ударостійкість. А головне — поглинання радіохвиль, завдяки чому корвет непомітний для засобів виявлення супротивника

Мал. 158. Згідно з принципом Гюйгенса–Френеля, навіть дуже пласка поверхня все одно буде відбивати радарні хвилі, хоча й значно менше, ніж у разі відбиття під прямим кутом. Додаткового зменшення радіолокаційної помітності досягають завдяки використанню різноманітних радіопоглинальних матеріалів (RAM; англ. Radar-absorbent materials), які поглинають і нейтралізують радарне випромінювання. Основну частину літака B-2 виготовлено з вуглецево-графітового композитного — матеріалу, міцнішого за сталь, легшого за алюміній, і він поглинає значну частину радарної енергії

Друга відома технологія виготовлення композиційних матеріалів така: спеціальна просочувальна машина на наповнювач — суху тканину або стрічку — наносить сполучну речовину, далі усе викладають на форму і під вакуумним мішком поміщають в автоклав, де відбувається процес формування. Варто зазначити, що автоклави споживають багато енергії, вони дуже дорогі в обслуговуванні й самі дорого коштують. Крім того, слід досить швидко викладати великі вироби складної форми — це трудомістке технологічне завдання.

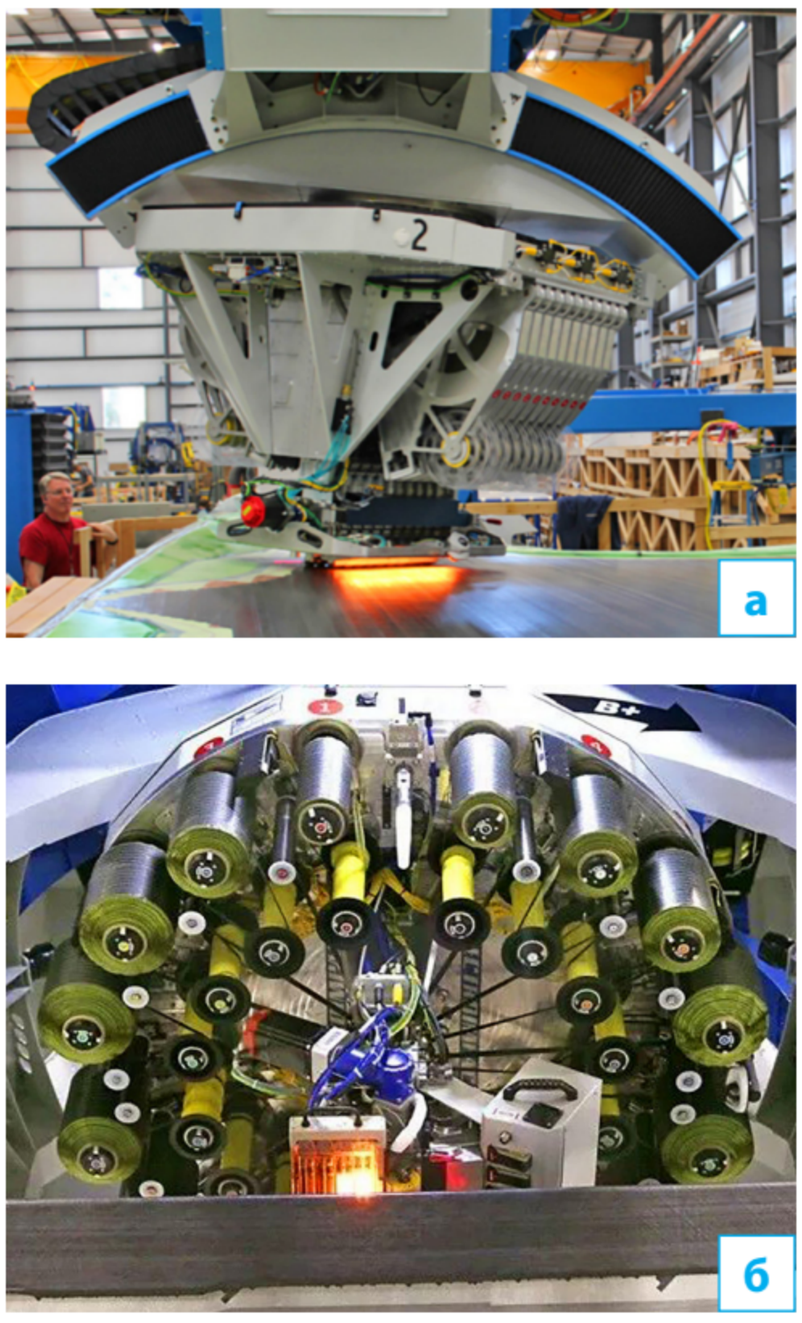
Більш прогресивну технологію у виготовленні деталей літака розробили американські інженери / інженерки у співпраці з ІТ-фахівцями / фахівчинями. Працівники / працівниці компанії «Electroimpact» розробили і виготовили групу новітніх роботів, які вже кілька років друкують великі частини деталей, з яких складають літаки і зокрема крила Boeing 777X.

Крила такого літака мають бути легкими і водночас дуже міцними. Лише уявіть, що вони мають підняти у повітря фюзеляж літака, повна вага якого складає близько 560 тон. Навантаження на крило настільки велике, що його крайня частина, що протилежна до місця кріплення крила, піднімається у повітрі на 4 метри від його початкового положення, що свідчить про надзвичайну гнучкість і міцність цієї деталі.

Використовуючи мережу, з'ясуйте й дайте коротку відповідь на питання:

- Люди яких професій, створюють композити?
- Знання яких наук використовують для створення композитів?

Мал. 159. Лопаті вітрових турбін — це одні з найбільших монолітних конструкцій у світі, що створені з композитів



Мал. 160. а — Друкувальна головка машини-робота здійснює робочий прохід б — котушки з плівками для друку

Однак цього досягають не лише завдяки особливій конструкції і способу кріплення крила, але й завдяки композитам, з яких виготовляють деталі аеробуса.

Одна з машин-роботів друкує фрагменти крил завдовжки 33,5 м і завширшки 6 м, а друга — прокладає вуглепластикові волокна, формуючи структуру, що забезпечує міцність. Друкувальна головка вагою 1,7 тонни за один прохід формує поверхню шириною 760 см *(мал. а)*. Плівку розмотують з 20 котушок *(мал. б)*. Прохід уздовж усього крила триває до 10 хвилин. Поперечний рух займає близько 25 хвилин. Високоточні роботи схожі на гігантські 3D-принтери заввишки 9 м. У головку вбудовано лазери, які контролюють якість.

ПРАКТИЧНА РОБОТА

Дослідження властивостей матеріалів

Завдання:

1. З'ясувати, чим композит відрізняється від інших конструкційних матеріалів.

2. Сформулювати визначення «композиційного матеріалу».

Складові композиту:

- **матриця:** клей ПВА або гіпс.
- **армувальний матеріал** (наповнювач): марля, бинт або паперові серветки.
- **форма:** будь-яка невелика пластикова ємність.

Хід роботи:

1. Створіть контрольний зразок № 1 (матриця): *залийте у форму трохи матриці (клею / гіпсу) і залиште сохнути.*

2. Створіть контрольний зразок № 2 (композит):

- на дно іншої форми нанесіть шар матриці.
- покладіть шар армувального матеріалу (марлі) і ретельно просочіть його матрицею.
- повторіть 2–3 рази. Залиште до повного висихання.

3. Дослідження: після висихання матриці і композиту порівняйте обидва зразки. Спробуйте їх зігнути. Який виявився міцнішим? Чому? Порівняйте властивості окремо

Вчені розробляють самовідновлювані композити, які містять мікрокапсули зі спеціальними агентами. Коли в матеріалі з'являється мікротріщина, мікрокапсули розриваються й випускають ці агенти, які заповнюють та полімеризуються в тріщині, частково відновлюючи структуру матеріалу.

кожного складника з композитом, у який входять ці складники. Відповідь обґрунтуйте усно або письмово.

4. Проекспериментуйте, змінюючи наповнювач / матрицю, придумайте назву винайденого вами композиту, запропонуйте де його можна використати.

Для інтерактивного обговорення:

- Які властивості мають відомі вам конструкційні матеріали?
- Як змінилися властивості матеріалів після їхнього поєднання?
- Який з компонентів був у рідкому стані?
- Запропонуйте інший армувальний матеріал, відмінний від марлі. Чи вплине це на властивості відповідного композиційного матеріалу?
- Чим ваш виріб схожий на карбон чи інший приклад композиційного матеріалу?
- Де можна, на вашу думку, застосувати такі технології?

5. На основі результатів проведеного дослідження і опрацьованих джерел в мережі, **сформулюйте власне визначення терміну «композиційний матеріал»;** стисло охарактеризуйте цей матеріал і вкажіть сфери його використання (усно або письмово / створіть презентацію).

Садова фігура може виглядати як дерев'яна або глиняна, але всередині мати композитну основу. Завдяки цьому вона:

- не боїться дощу
- не тріскається від морозу
- зберігає форму роками

ПРАКТИЧНА РОБОТА

КРОК ЗА КРОКОМ. «Садова скульптура в етнічному стилі»

КРОК 1. Дослідження теми проєкту

Проведіть дослідження об'єкта проєктування: — доберіть різні зображення в мережі *(див. мал. ??)*:

- зробіть замальовки з живої природи,
- використайте смартфон для створення світлин (об'єктів живої і неживої природи), а також готових скульптур тощо.

Дослідження українських орнаментів для етнічного декору

Українська вишивка — це не просто прикраса, а мова символів. Орнаменти передають уявлення про світ, родину, захист, врожай, любов, силу. Тому важливо підійти до їхнього використання з повагою і розумінням.

Мал. 161. Ілюстрації аналогів виробу садової скульптури з мережі «Інтернет»

Пап'є-маше — це відома технологія виготовлення виробів об'ємної форми з композиційного матеріалу. Зазвичай технологія пап'є-маше об'єднує у собі два процеси: створення композиту і водночас утворенням форми виробу заданих розмірів.

Віртуальні музеї і онлайн-ресурси для дослідження:

Authentic Ukraine — віртуальні 3D-тури і детальні огляди народних ремесел.

https://authenticukraine.com.ua/

Музей Івана Гончара (Google Arts & Culture) — цифрова колекція вишивки і вбрання всіх регіонів.

https://honchar.org.ua/

Напрями дослідження:

- **Дослідіть** автентичні орнаменти різних регіонів України: Полісся, Поділля, Гуцульщини, Слобожанщини і Таврії. Зверніть увагу на мотиви вишивки, традиційний розпис, кераміку (зокрема, трипільську), а також різьблення і гончарство як джерела нашої художньої спадщини.
- **Проаналізуйте** символіку: що означають ромби, хвилі, дерева, зірки, птахи, кольори?
- **Зверніть увагу** на стилістику: геометричні чи рослинні мотиви, кольорову гаму, ритм, композицію.
- **Зробіть добірку** зображень (вишивка, кераміка, витинанки, розписи) і короткі пояснення до них.
- **Оберіть орнамент**, який вам імпонує, і поясніть свій вибір: чому саме цей, що він означає, як його можна адаптувати для декору скульптури?

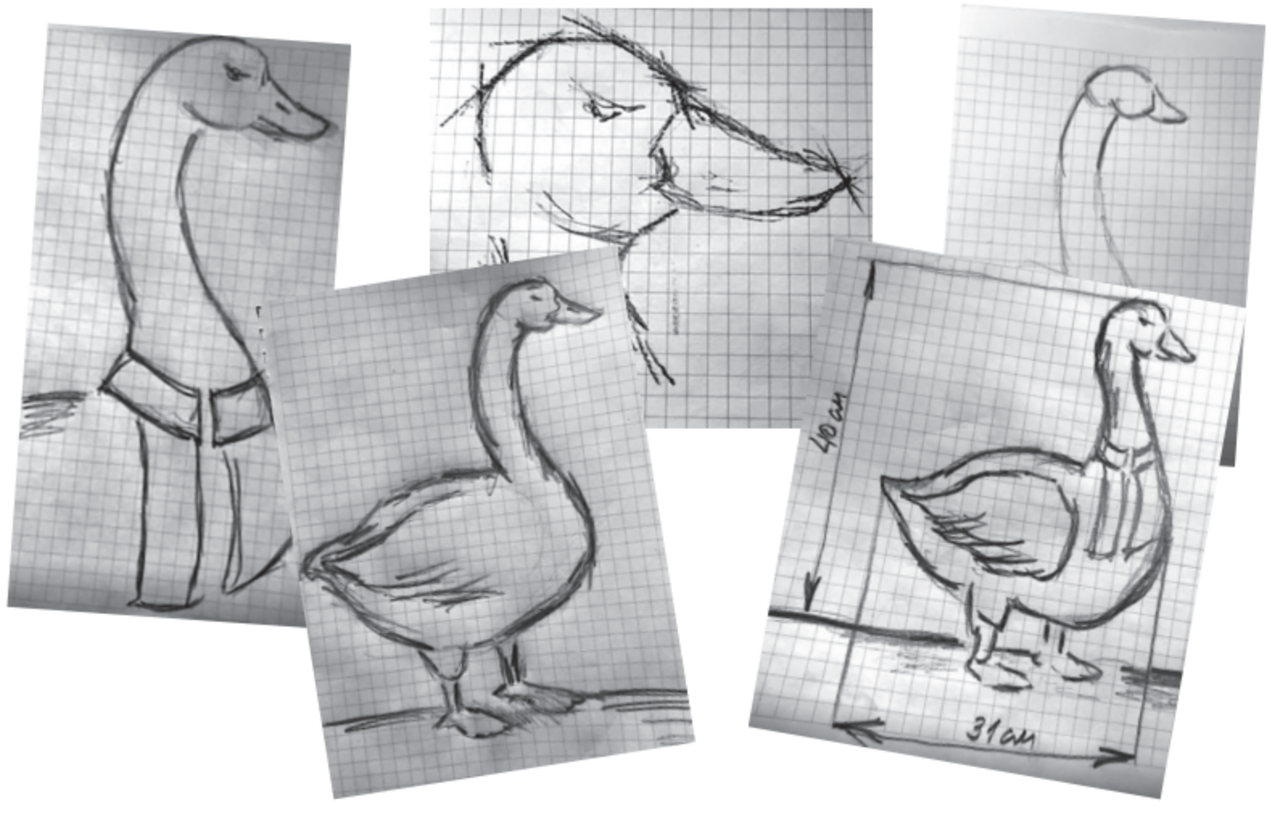
Результати дослідження представте у класі у формі творчої презентації: колаж або слайд з прикладами орнаментів / короткий текстовий аналіз (2–3 речення до кожного прикладу) / ескіз чи фрагмент скульптури з адаптованим орнаментом.

КРОК 2. Художнє конструювання садової скульптури

У процесі ескізного пошуку виконайте художній ескіз майбутньої скульптури. Визначте розміри (висоту (h), довжину (d), пропорції, окремі деталі майбутнього виробу і накресліть робочий ескіз виробу (технічний малюнок).

КРОК 3. Підготовка матеріалів до роботи

Для роботи потрібно: алюмінієвий дріт (2–3 мм) — 3–5 метрів, паперові лотки для яєць — 5–7 штук або інша макулатура, клей ПВА — 200–300 мл, вода , серветки для декупажу з квітковими / природними мотивами, акрилові фарби (біла, жовта, помаранчева), лак для зовнішніх робіт, гумові рукавички, спецодяг для роботи у майстерні.



Мал. 162. Ескізний пошук форми виробу

Інструменти: кусачки / плоскогубці, ємність для клею, пензлі, наждачний папір різної зернистості.

КРОК 4. Вибір або вдосконалення технології виготовлення виробу

- прочитайте текст для інтерактивного обговорення
- утворивши інтерактивні групи, запропонуйте технологію пап'є-маше, комбінуючи відомі способи, доповніть їх власними ідеями. Вислухайте кожного / кожну учасника / учасницю групи і врахуйте усі думки.

Для інтерактивного обговорення:

У межах класифікації методів виготовлення пап'є-маше виділяють два основні технологічні підходи, що розрізняють за способом формування структури матеріалу.

- Перший метод, відомий як машування, полягає у послідовному нашаруванні фрагментів паперу на підготовлену форму, де кожен новий шар забезпечує зростання міцності конструкції і формування стійкої монолітної оболонки.
- Другий підхід передбачає використання паперової маси, або пульпи, що утворюється шляхом термічної і механічної обробки подрібненого паперу з додаванням адгезивних речовин до стану пластичного гомогенного субстрату. Ця технологія за своїми функціональними властивостями є ідентичною до процесів ліплення або лиття у форми, що дозволяє створювати складні об'ємні конфігурації з високим ступенем деталізації.

Уникайте поверхневого використання етнічних елементів. Орнамент — це не просто український стиль, а глибокий культурний код. Важливо не копіювати, а переосмислювати — з повагою до контексту, символіки і сучасного бачення.

Музейний портал — онлайн-експозиція символіки і геометрії гуцульського орнаменту

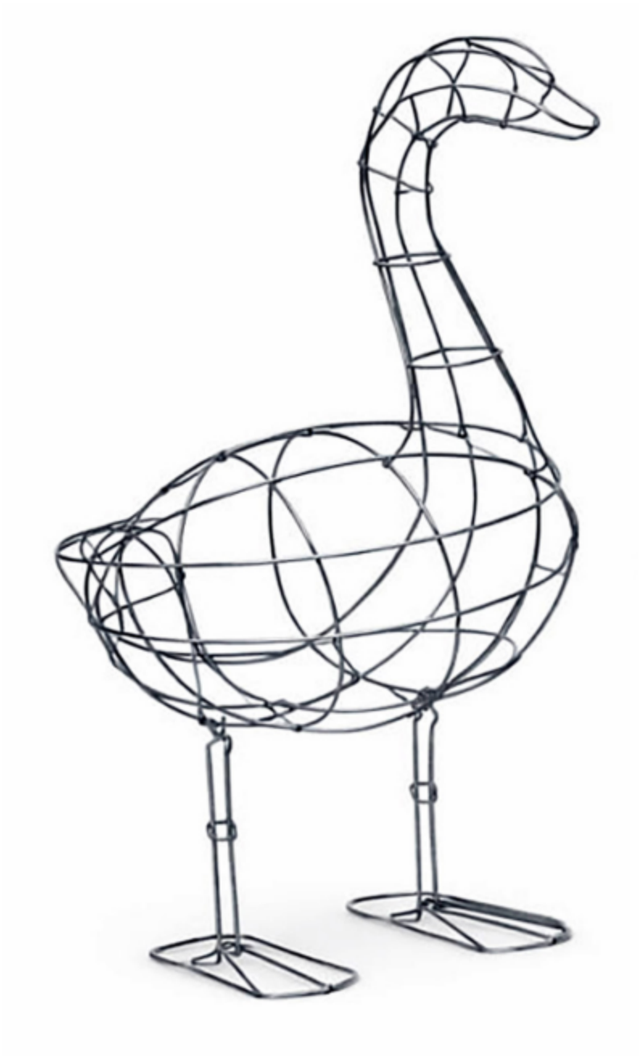
https://museum-portal.com/

Національний музей декоративного мистецтва — архів розпису, кераміки і килимарства XV–XXI ст.

https://www.mdmu.com.ua/

Енциклопедія України (Орнамент) — ілюстрований путівник історією візерунків від Трипілля до сьогодні.

https://tinyurl.com/mvsmecwb



Мал. 163. Дротяний каркас виробу

Целюлозні волокна (армування) + клей (матриця) = композит, міцний і легкий матеріал, як скловолокно.

Мал. 164. Формування скульптури

КРОК 5. Створення дротяного каркаса

1. Зігніть дріт, формуючи основні частини гусака:

- Тулуб (овальна форма)
- Шия (S-подібний вигин)
- Голова (невелика петля)
- Лапи (2 опори)

2. З'єднайте частини, обмотуючи дротом

3. Перевірте стійкість конструкції

КРОК 6. Підготовка матеріалів (паперової маси, пульпи та ін.)

- Підготуйте матеріал вторинного використання, наприклад, макулатуру, пошкоджені паперові лотки тощо.
- Подрібніть паперовий матеріал на дрібні шматочки. Залийте гарячою водою на 3–4 години. Потім відіжміть надлишок води з утвореної маси (пульпи). Подрібніть її блендером (або руками). Додайте клей ПВА (співвідношення 3:1 — маса : клей). Вимішайте до однорідності, попередньо одягнувши гумові рукавички.

КРОК 7. Формування скульптури

Наносьте пульпу шарами на підготовлений каркас. Формуйте об'єм тулуба, потовщуйте шию. Особливу увагу приділіть голові і дзьобу. Вирівнюйте поверхню вологими руками. Перед початком роботи переглядайте графічну частину проєкту: світлини, замальовки, робочий ескіз або технічний малюнок виробу тощо.

Важливо: Дайте кожному шару просохнути 24 години!
Товщина шару: 0,5–1 см.

КРОК 8. Шліфування і ґрунтування виробу

Після повного висихання (2–3 дні) обробіть поверхню наждачним папером. Згладьте нерівності. За потреби нанесіть додатковий тонкий шар пап'є-маше. Потім нанесіть 2 шари білої акрилової фарби. Дайте кожному шару просохнути.

КРОК 9. Вибір або вдосконалення технології декорування і розпису виробу

1-й варіант. Декорування технікою декупаж. Виберіть серветки з відповідним малюнком (квіти, трави, природа). Відокремте верхній шар серветки з малюнком. Порвіть або виріжте потрібні фрагменти. Розведіть клей ПВА з водою (2:1). Нанесіть розведений клей на поверхню скульптури.

Прикладіть фрагмент серветки з візерунком. Обережно пензлем нанесіть клей поверх серветки (від центру до країв). Розгладьте складки. Розмалюйте дзьоб жовтою / помаранчевою фарбою. Додайте очі (чорні цятки). За потреби підмалюйте лапи.

2-й варіант. Декорування технікою художнього розпису або кумбінуємо з іншими техніками декорування. Організуйте інтерактивне обговорення в групах для вдосконалення технології художнього оздоблення виробу.

КРОК 10. Захисне покриття

Нанесіть 2–3 шари акрилового лаку. Дайте кожному шару просохнути. Для садової скульптури використовуйте водостійкий лак для зовнішніх робіт

Мал. 165. Шліфування і ґрунтування виробу

Хімія в практиці. Захисні покриття

Чому потрібен захист? Папір і клей ПВА — органічні матеріали, які руйнуються під впливом:

- **Води** — розчиняє клей, розм'якшує папір
- **Ультрафіолету** — руйнує целюлозу
- **Мікроорганізмів** — цвіль живиться органікою
- **Температури** — викликає деформацію.

Як працює акриловий лак? Що відбувається після нанесення: вода випаровується, акрилові молекули з'єднуються (полімеризація), утворюється водонепроникна плівка.

Три лінії захисту:

- Водонепроникність → щільна полімерна плівка блокує воду
- УФ-фільтри → поглинають сонячне випромінювання
- Антимікробний бар'єр → без доступу кисню і вологи цвіль не росте.

Чому 2–3 шари?

- **1-й шар** — заповнює пори
- **2-й шар** — створює суцільне покриття
- **3-й шар** — посилює захист і надає виробу естетичного вигляду

Кожен шар повинен повністю висохнути!

- **Водостійкий лак** для саду
- **Звичайний лак** → для приміщень, базовий захист
- **Водостійкий лак** → для вулиці:
  - Гідрофобні компоненти
  - Посилені УФ-фільтри
  - Витримує мороз і спеку.

Чому композити такі міцні?

Коли волокна паперу занурені в клей, навантаження розподіляється рівномірно по всій конструкції. Один матеріал компенсує слабкості іншого!

Склад лаку: акрилові полімери у воді

- **Полімеризація** — з'єднання молекул у плівку
- **Гідрофобні** — водовідштовхувальні.

Для експерименту: порівняйте зразки пап'є-маше з лаком і без нього у воді — різниця очевидна!

Мал. 166. Готовий до презентації виріб

КРОК 11. Презентація проєкту

Підготуйте презентацію, долучивши:

- Фото процесу створення (основні етапи)
- Пояснення, чому пап'є-маше є композитним матеріалом
- Фінальне фото готової роботи
- Створіть відео про виготовлення скульптури для поширення цього проєкту в соціальних мережах
- Поміркуйте і запропонуйте власний бренд для створення скульптури.

ЗАПИТАННЯ:

Як зміниться твій проєкт, якщо заборонити використовувати дерево / пластик і замінити їх на екоматеріали (корок, грибний міцелій, перероблені сітки)?

КЕЙС ВІД ПРОФЕСІОНАЛІВ

Стратегія «Заміна матеріалів» (Material substitution)

Візьміть знайому форму, але виконайте її з матеріалу, який зазвичай для цього не використовують. Ця стратегія змінює не лише вигляд, а й вагу, вартість і екологічний вплив виробу.

Наприклад, крісло для кемпінгу переважно роблять з тканини і металу. А якщо зробити його повністю з міцного переробленого картону (як це робить IKEA для тимчасових меблів) або з парашутної стропи?

3.3. Екологічно дружні матеріали

Чи замислювалися ви над тим, який шлях проходить кожен використаний предмет — від моменту виробництва до його потрапляння у відходи?

За останні сто років кількість сміття на планеті збільшилась майже на 10 000%, і саме тому людство активно шукає нові безпечні матеріали, які не шкодять довкіллю.

Одним з важливих напрямів розвитку сучасного матеріалознавства є створення композиційних матеріалів нового покоління — таких, що поєднують високі експлуатаційні властивості (міцність, легкість, довговічність) з екологічною безпечністю.

Сьогодні поняття **«екофрендлі»** *(від англ. eco-friendly)* — тобто «дружній до довкілля» — стає звичним у нашому повсякденному житті. Воно стосується не лише продуктів споживання, а й промисловості, будівництва, текстилю, транспорту і навіть високих технологій.

Бути екофрендлі означає **зменшувати шкідливий вплив на природу на всіх етапах життєвого циклу матеріалу** — від видобутку сировини до утилізації виробу.

До сучасних природних композиційних матеріалів зараховують такі, які створюють на основі **рослинних або тваринних волокон**, без використання шкідливих добавок. До складу таких композитів можуть входити:

- **Органічна бавовна й коноплі** — вирощують без пестицидів і хімікатів, використовують для виготовлення тканин, паперу й біокомпозитів.
- **Бамбук** — швидкорослa рослина, з якої виробляють меблі, підлоги, текстиль і навіть біопластик.
- **Вовна** — натуральне волокно, що є відновлюваним ресурсом, який часто використовують в комбінованих композитах для теплоізоляції.
- **Люфа** — рослинний матеріал, який застосовують як екологічну альтернативу синтетичним губкам і фільтрам.
- **Віскоза** — напівнатуральне волокно, отримане з целюлози, яке може бути основою біокомпозитів, якщо виробництво не шкодить природі.

Натуральні барвники — це речовини природного походження, які добувають з рослинної або мінеральної сировини. Їх використання сприяє зменшенню хімічного навантаження на довкілля, адже такі барвники не містять синтетичних сполук, що можуть накопичуватися в екосистемах.

Джерелами натуральних барвників є різноманітні рослини, зокрема кора, коріння, листя, плоди і квіти. Наприклад, індиго отримують з листя рослини індигофери, жовті відтінки — з квітів календули або ромашки, червоні — з кореня марени, а коричневі — з лушпиння цибулі чи кори дуба. До мінеральних барвників належать природні пігменти на основі охри, глини і мінеральних оксидів.

 # Знайдіть приклади виробів з екологічних або композитних матеріалів.

#екодизайн
#вториннасировина
#recycleddesign
#екомайстерня
#композитніматеріали

Визначте, які матеріали використано та чому вони вважаються дружніми до довкілля.

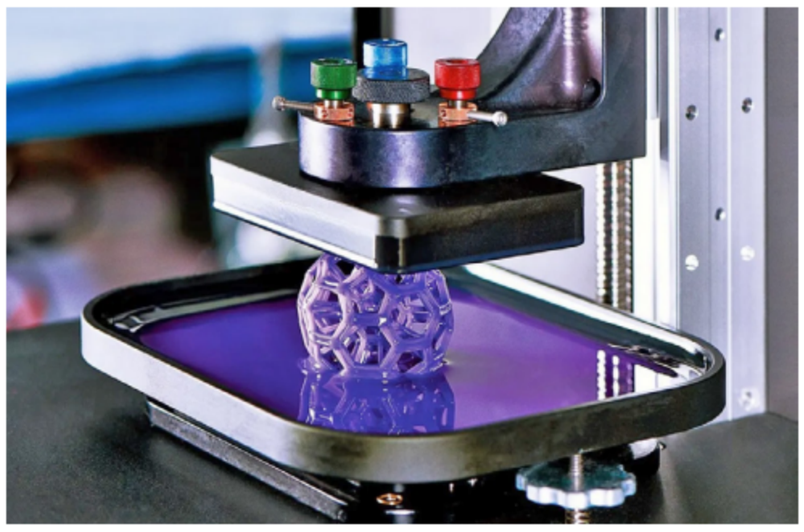
Мал. 167. Бамбук

Мал. 168. Люфа

Мал. 169. Натуральні барвники: лушпиння цибулі, кора кампешевого дерева, лушпиння волоського горіха, листя евкаліпта, кошеніль, гранат

3D-друк допомагає берегти довкілля, оскільки під час виготовлення предметів використовують лише потрібну кількість матеріалу. Під час 3D-друку не утворюється ніяких відходів (стружки, тирси, обрізків тощо).

Часто для друку застосовують екологічні біопластики, наприклад, з кукурудзяного крохмалю, які можна переробляти, або вони самі розкладаються в природі.



Мал. 170. 3D-друк з біопластику Найпопулярнішим матеріалом у цій сфері є PLA (полімолочна кислота)

Натуральні барвники є більш безпечними для навколишнього середовища, тому що здатні до біологічного розкладання і, в окремих випадках, до повторного використання. Завдяки цьому їх широко застосовують у текстильному виробництві, декоративно-ужитковому мистецтві і реставраційних роботах, поєднуючи екологічну доцільність зі збереженням традиційних технологій.

Критична оцінка матеріалів для проєктування

Під час проєктування нового виробу вибір матеріалу не обмежується лише відповідністю формі чи зовнішнім характеристикам. Насамперед це комплексний аналітичний процес, що передбачає оцінювання матеріалів з економічного, технічного і, особливо, екологічного погляду з метою забезпечення ефективності, доцільності й сталості виробу.

У цьому контексті особливого значення набувають екофрендлі матеріали — матеріали, безпечні для навколишнього середовища, які можуть бути повторно використані, перероблені або здатні до біологічного розкладання без завдання шкоди довкіллю.

Для свідомого вибору таких матеріалів доцільно дотримуватися поетапного підходу, який можна подати у вигляді алгоритму пошуку екофрендлі сировини.

По-перше, дослідження і експериментування. Сировиною може слугувати не лише традиційна група матеріалів, таких як дерево, метал чи пластик, а й матеріали, що зазвичай вважають відходами або побічними продуктами діяльності людини. До них належать, зокрема, солома, кавова гуща, опале листя та інші природні ресурси вторинного використання.

По-друге, оцінювання доступності й логістики. Перед вибором інноваційного матеріалу необхідно критично проаналізувати можливість його отримання у потрібній кількості, витрати на транспортування і зберігання, а також доцільність імпорту з віддалених регіонів, що може нівелювати екологічні переваги матеріалу.

По-третє, застосування принципу п'яти «R» (Reduce, Reuse, Recycle, Refuse, Rot). Обраний матеріал має відповідати засадам циклічної економіки, тобто бути придатним до зменшення споживання, повторного використання, перероблення або безпечного компостування після завершення терміну експлуатації виробу.

Отже, системний підхід до вибору матеріалів сприяє створенню екологічно відповідальних виробів і формує свідоме ставлення до використання природних ресурсів.

Історія українського стартапу «Releaf Paper» є чудовим доказом того, що навіть сміття може стати цінною сировиною, якщо застосувати інноваційний підхід і критичне мислення.

Принцип п'яти R:

1. Reduce (Зменшуй),
2. Reuse (Використовуй повторно),
3. Recycle (Переробляй),
4. Refuse (Відмовляйся),
5. Rot (Компостуй).

Мал. 171. Папір з опалого листя — це український стартап «Releaf Paper»

Цей інноваційний продукт має глибоке матеріалознавче обґрунтування. Папір, виготовлений з опалого листя за технологією «Releaf Paper», є полімерним матеріалом, але не в сенсі синтетичних пластиків. Основний його компонент — целюлоза. Целюлоза — це найпоширеніший органічний полімер на Землі. Вона являє собою велику молекулу, утворену довгими ланцюгами повторюваних хімічних ланок (молекул глюкози), ці ланцюги утворюють волокна. Отже, папір з листя є природним (біологічним) полімерним матеріалом. Технологія «Releaf Paper» успішно виділяє цей природний полімер з листя, пропонуючи біорозкладну альтернативу традиційним пакувальним матеріалам.

Різниця між природними і синтетичними полімерами

Тип полімеру	Приклади	Особливості
Природні (біополімери)	Целюлоза (папір, бавовна), крохмаль, білки, каучук.	Легко розкладаються в природі (біорозкладні) і є відновлюваними.
Синтетичні (пластики)	Поліетилен, поліпропілен, полістирол.	Створюють люди в лабораторії, розкладаються сотні років.

Рекомендовані хештеги:

#біокомпозити,
#біорозкладніматеріали,
#myceliumMaterial,
#algaePlastic
#ecoMaterials,
#sustainableDesign

ПРАКТИЧНА РОБОТА

Пошук і оцінка екоматеріалів

Використовуючи критичне мислення та пошукові системи, знайдіть і оцініть три сучасні екологічні матеріали, які можуть замінити відомі вам: пластик, дерево або тканину у ваших майбутніх проєктах.

Пошук інновацій: використайте для пошуку такі хештеги і ключові слова.

Вибір і опис матеріалів: оберіть три найцікавіші для вас екоматеріали (наприклад, міцелій, біопластик з водоростей, композит з кавової гущі тощо). Для кожного заповніть таблицю:

Критерій оцінки	Матеріал №1: ...	Матеріал №2: ...	Матеріал №3: ...
Сировина (з чого виготовляють)			
Основні переваги (екофрендлі)			
Сфера застосування (що можна виготовити)			
Доступність (локальне виробництво чи імпорт)			
Критична оцінка (слабкі сторони)			

Сформулюйте висновок. Напишіть короткий висновок, пояснивши, який з трьох знайдених матеріалів ви вважаєте найперспективнішим для використання у вашій школі чи громаді і чому. Обґрунтуйте ризики: які труднощі (фінансові, логістичні, технологічні) можуть виникати у разі використання екоматеріалу.

Перероблені ресурси і вторинні композиційні матеріали

Сучасне матеріалознавство розвивається у напрямі сталого розвитку, що передбачає використання переробленої (вторинної) сировини. Це дозволяє зменшити кількість відходів, економити енергію і знизити споживання первинних природних ресурсів.

До основних видів вторинної сировини належать:

- **Перероблений (рецикльований) пластик (rPET)** — використовують для виробництва тканин, взуття, будівельних панелей і елементів меблів.
- **Вторинна деревина і тирса** — застосовують у виготовленні плит, панелей, біокомпозитів і дизайнерських виробів.
- **Перероблена паперова маса і картон** — використовують у пакувальних матеріалах і як основу для екокомпозитів.

Такі рішення дозволяють зменшити кількість відходів, економити енергію і знизити споживання первинних ресурсів.

Сучасні дослідження спрямовано на створення **біорозкладних композиційних матеріалів**, які після завершення терміну експлуатації розкладаються природним шляхом, не залишаючи токсичних слідів. Наприклад, уже сьогодні розробляють **композити на основі кукурудзяного крохмалю, целюлози, льону, грибного міцелію і навіть морських водоростей**.

Такі матеріали можуть замінити традиційні пластмаси й стати **екологічною альтернативою** у промисловості, будівництві, транспорті і дизайні.

Екологічно орієнтоване матеріалознавство — це не лише модний тренд, а **необхідна умова розвитку сучасної цивілізації**.

Мал. 172. Композити на основі деревини: ДВП, ДСП, ОСП

Деревостружкову плиту (ДСП) активно виготовляти у промислових масштабах почали у період Другої світової війни. Спочатку цей матеріал розглядали як тимчасову заміну деревині в умовах гострої військової економії, але згодом він довів свою ефективність і став невід'ємною частиною меблевої промисловості. Перший у світі завод з промислового випуску ДСП відкрили у місті Бремен (Німеччина).

Обираючи екофрендлі матеріали й підтримуючи виробників, які впроваджують принципи сталого розвитку, ми робимо свій внесок у майбутнє планети.

Композити на основі деревини — найпоширеніші конструкційні матеріали, що виготовляють за принципом раціонального використання лісових ресурсів. Деревні плити отримують шляхом пресування і склеювання подрібнених залишків деревообробки (тріски, стружки, тирси).

ДВП, ДСП і ОСП — це скорочені назви (абревіатури) деревних композитів — сучасні матеріали, що допомагають зберегти наші ліси.

Після того як деревину розпиляли, залишається багато трісок, стружки і тирси. Раніше це все просто викидали, але сьогодні з цих залишків створюють міцні й корисні матеріали! Це роблять, змішуючи деревні частинки з особливим клеєм (смолою) і пресуючи їх під високим тиском.

Сучасними високотехнологічними рішеннями є композити на основі деревини, такі як **деревополімерні композиційні матеріали (ДПК)**, які складаються з подрібненої деревини, синтетичних або органічних полімерів і спеціальних хімічних добавок. На дотик і за запахом вони нагадують дерево, але є міцнішими, не гниють, не зсихаються, не пліснявіють, стійкі до хімічних речовин. Вироби з ДПК обробляють тими самими інструментами, що й деревину. Конструкції з деревополімерних композитів застосовують у будівництві й облаштуванні інтер'єру.

Мал. 173. Склад деревополімерний композит (ДПК)

Мал. 174. Деревополімерний композит (ДПК)

Цікавий факт: ОСП вважають більш екологічним матеріалом, ніж інші деревні плити, оскільки для її виготовлення використовують менше клею.

Ці матеріали — чудовий приклад того, як ми можемо економно і розумно використовувати природні ресурси, даючи дереву друге, а іноді й третє життя.

СМАРТПРОЄКТ «Zero Waste»

Дослідження теми проєкту. Після роботи з деревом залишаються обрізки різної товщини і довжини. Їм можна дати друге життя, створивши декоративні чи корисні вироби.

Дослідіть:

- які вироби виготовляють з деревних відходів;
- які інструменти і вимірювальні прилади для цього потрібні.

Конструювання

1. Перегляньте залишки деревини у шкільній майстерні.

2. Оберіть матеріал, який можна використати повторно.

3. За результатами дослідження складіть список можливих виробів і перелік потрібних інструментів.

4. Порівняйте ідеї у групі й оберіть найкращу. Якщо думки різняться — створіть команди й працюйте над різними варіантами.

5. Розробіть технологічну послідовність виготовлення виробу.

Мал. 175. Залишки деревини

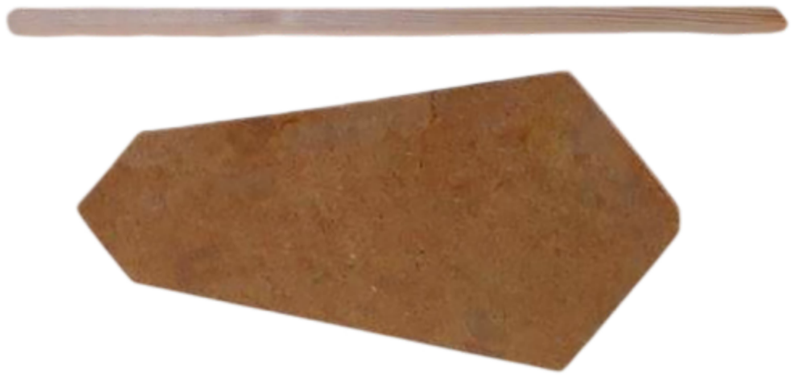
Zero Waste *(з англ. — «нуль відходів»)* — сучасний екологічний напрям, що закликає раціонально використовувати матеріали, зменшуючи кількість сміття.

У деревообробці ідеї Zero Waste реалізують так:

- залишки після основного виробу (обрізки, рейки, шматочки фанери) застосовують для створення дрібних виробів — підставок, рамок, брелоків;
- тирсу і стружку можна використати як наповнювач для ортопедичних екоподушок, іграшок, а також як матеріал для брикетів чи мульчування ґрунту;
- дрібні деталі можна поєднувати у декоративні мозаїки або інкрустації;
- старі дерев'яні речі переробляють на нові, продовжуючи їхнє життя.

Для дослідження використовуйте мережу «Інтернет», підручники, книги, а також маркетингові дослідження (у формі інтерв'ю з вчителями, батьками, однокласниками, друзями та ін.).

«Колосок» — це декоративний елемент в етностилі, що символізує достаток, добробут і зв'язок з природою. У цьому проєкті у виробі поєднано традиційні українські мотиви і сучасний дизайн.



Мал. 176. Рейка та основа виробу

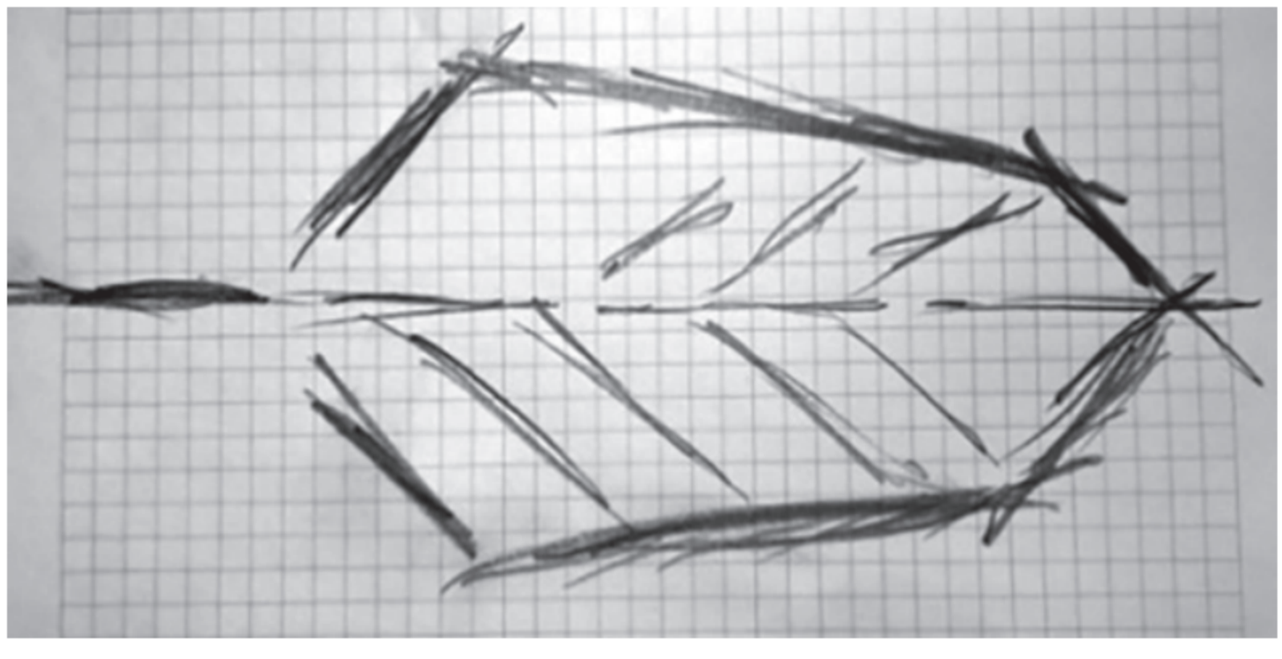
Виготовлення. Основні **правила техніки безпеки** під час обробки деревини:

- працювати потрібно у спецодязі, справним інструментом,
- під час роботи не нахиляйтесь надто низько над різальною частиною інструменту,
- стежте, щоб рука, якою притримуєте деталь виробу, не була на одній лінії з різальною частиною інструменту!

ПРАКТИЧНА РОБОТА

КРОК ЗА КРОКОМ. «Колосок»

КРОК 1. Створіть художній ескіз виробу, використовуючи прості або кольорові олівці.



Мал. . Художній ескіз виробу

КРОК 2. Здійсніть кольоровий пошук, використовуючи колірне коло Іттена (*стор. 73)*

КРОК 3. Оберіть тонку рейку для ніжки колоска довжиною від 50 см і більше.

КРОК 4. Зробіть рисунок картонної основи або використайте раніше виконаний художній ескіз виробу по контуру, визначивши розміри основи, наприклад: довжиною 35 см і шириною 15 см. За визначеними розмірами виготовіть основу.

Мал. 177. Зразки кольорових поєднань

КРОК 5. Наріжте з відібраного матеріалу (відходів) рейки для нижнього ряду довжиною орієнтовно 8 см.

КРОК 6. Викладайте на картонну основу рейки, комбінуючи ширину і товщину деталей для більшої декоративності виробу *(а-в)*. Поступово довжину рейок зменшуйте на 1–1,5 см, всі зрізи одночасно обробляйте шліфувальним бруском для кращого прилягання деталей *(б)*.

Мал. 178. Рейки з відходів

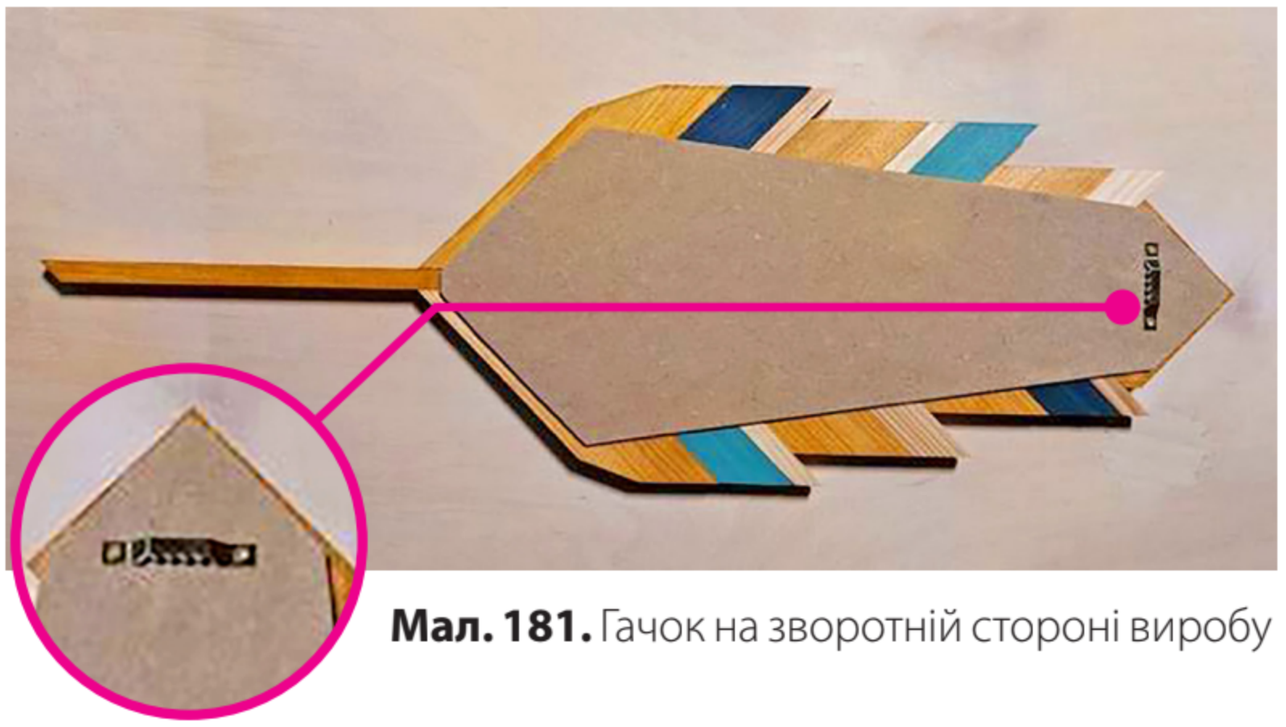
КРОК 7. Фарбування виробу за обраними кольорами: частину елементів обробіть морилкою, решту — акриловою фарбою, обравши 2 кольори. Дайте висохнути.

КРОК 8. Використовуючи столярний клей, прикріпіть центральну вісь до основи. Бокові елементи приклейте послідовно зверху до низу. Дайте висохнути.

Мал. 179. Фарбування виробу

Мал. 180. Склеювання виробу

КРОК 9. Позаду закріпіть гачок типу «крокодил».



Мал. 181. Гачок на зворотній стороні виробу

КРОК 10. Готовий виріб презентуйте класу, пояснивши, як ви реалізували принцип «Zero Waste» у роботі над проєктом.

Чому дизайнери все частіше обирають сучасне етно?

Сучасне етно — це напрям у дизайні, що поєднує традиційні народні мотиви з актуальними формами, технологіями і матеріалами. Зростання його популярності зумовлене кількома важливими чинниками.

1. Автентичність і самобутність. В умовах масового виробництва етностиль надає виробам індивідуального характеру і підкреслює культурну належність.

2. Смислова насиченість. Народні орнаменти й образи передають історичний досвід, світогляд і цінності, закодовані в символах.

3. Актуальність у сучасному середовищі. Етномотиви органічно інтегруються в різні напрями сучасного дизайну — від мінімалізму до лофту, створюючи виразні композиційні акценти.

4. Екологічна доцільність. Використання природних матеріалів, характерних для етностилю (деревина, льон, вовна), відповідає принципам сталого дизайну.

5. Емоційний вплив. Предмети в етностилі формують відчуття затишку і зв'язку з культурною традицією.

Етно в час війни

Війна загострює усвідомлення значення культурної спадщини й історичної пам'яті. У цьому контексті етностиль постає як система символів, що підтримує національну єдність.

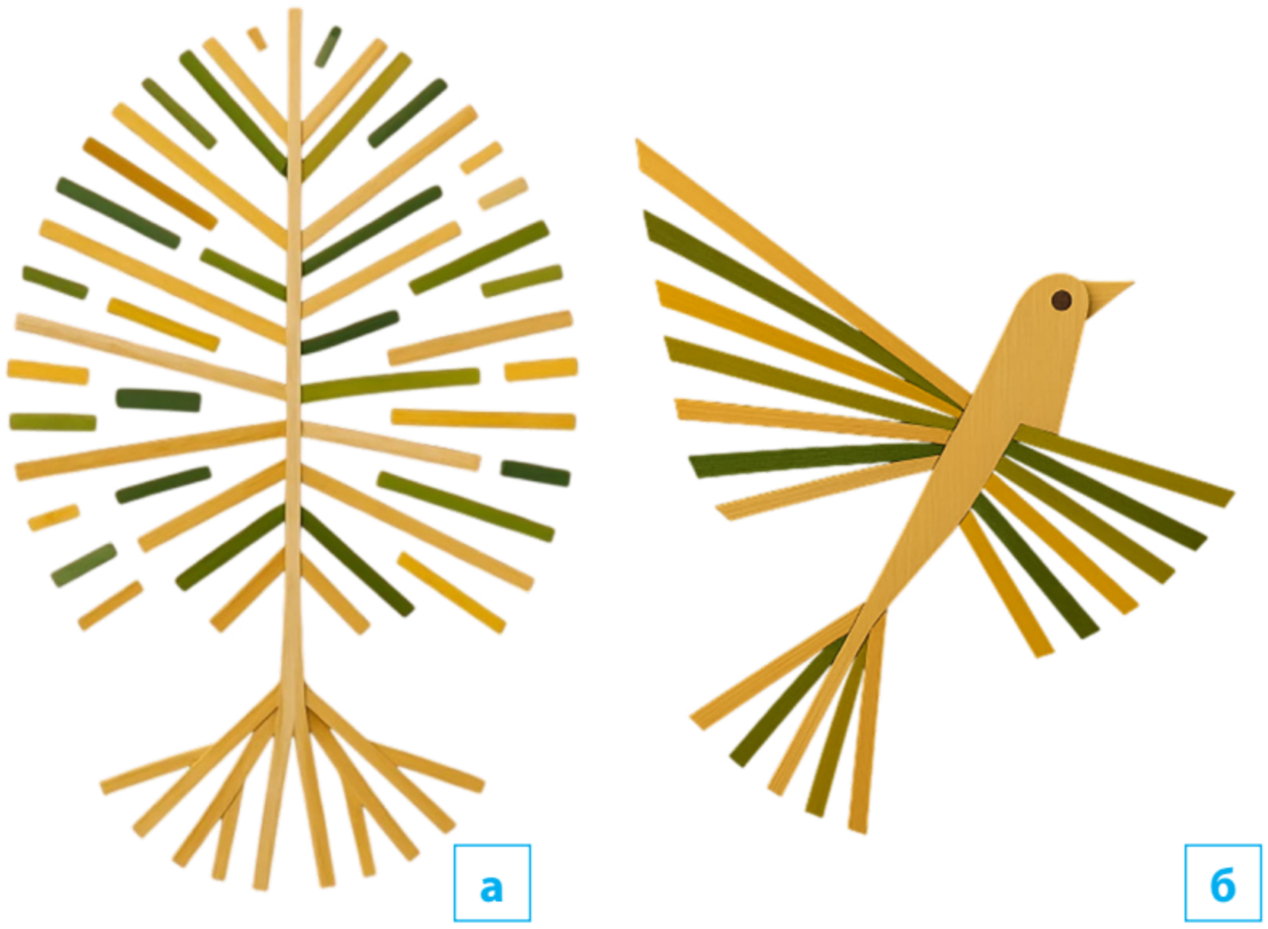
Українські орнаменти — колоски, птахи, геометричні візерунки — набувають значення знаків стійкості й незламності. Їх використовують у предметах побуту, волонтерських проєктах і сучасному дизайні, адже вони виконують функцію візуального маркера ідентичності.

Етно в час війни — це мова символів, через яку передають пам'ять, стійкість і внутрішню силу народу

Мереживний мем «Український піксель — це розлючена вишиванка» став влучною метафорою сучасної культури. Він перетворив традиційний оберіг на інтелектуальну зброю. Майстриня Олександра Теліженко (м. Черкаси) надала цьому образу матеріального втілення, створивши проєкт **«Бойова вишиванка»**, у якому народний мотив набув нового смислового звучання.

Мал. 182. «Бойова вишиванка»

Сучасне етно є стильовим напрямом, а також засобом осмислення культурної спадщини в умовах сучасності.



Мал. 183. а — «Дерево життя», б — «Етноптах»

3.4.

Полімери як неметалеві конструкційні матеріали

Полімери оточують нас усюди. Полімерами є не тільки пластмаси, гуми й не лише полімерні плівки і волокна, з яких виготовлено наш одяг. Ми й самі складаємося з полімерів (основні полімери, які є в живій системі, — це ДНК і РНК, білки і полісахариди).

Полімери — основа неметалевих матеріалів.

Полімери — речовини, молекули яких складаються з великої кількості ланок, так званих мономерів, з однаковою структурою. Молекулу полімеру називають макромолекулою.

Усі **полімери за походженням можна розділити на три класи** *(див. Мал. 186)*:

- **природні** — виділені з природних продуктів;
- **штучні** — отримані шляхом впливу хімічних реагентів на природні полімери;

Матеріал — це і є твій конструктор!

Не обмежуйся зразком. Твій набір деталей — це лише початок. Поглянь на них під іншим кутом: на що вони схожі? Можливо, твої заготовки хочуть стати крилами птаха, променями зірки чи елементом сучасного герба? Дозволь матеріалу підказати тобі форму!

КЕЙС ВІД ПРОФЕСІОНАЛІВ

Оберіть варіант для роботи за стратегією «Рекомбінація»

Варіант 1. «Дерево життя»

Замість того, щоб клеїти рейки під кутом вгору (як у колоска), ми змінюємо напрямок і групування

Трансформація. Найдовші рейки кріпимо знизу (коріння), середньої довжини — посередині, а найкоротші «розкидаємо» вгорі, формуючи крону дерева.

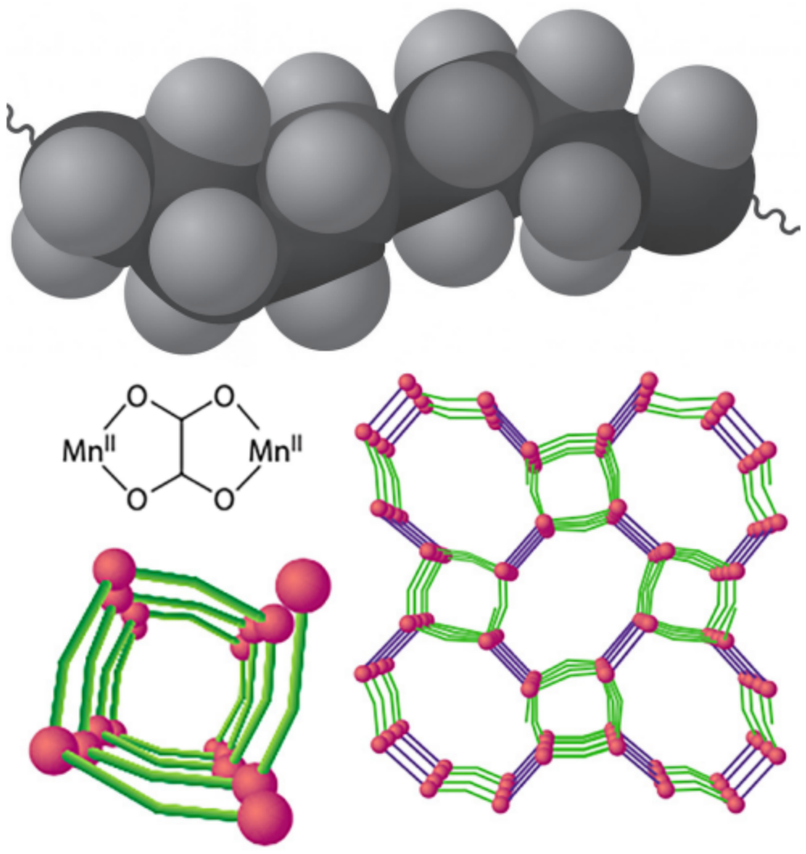
Результат. Отримуємо стилізоване «Дерево життя» — один з найпотужніших символів українського етносу.

Варіант 2. «Етноптах»

Використовуємо ті самі заготовки, але змінюємо їхню роль у конструкції.

Трансформація. Центральна рейка стає тулубом птаха. Рейки довжиною 8 см стають хвостом (віялом), а ті, що зменшуються на 1–1,5 см, формують крила.

Результат. Виріб перетворюється на птаха, що летить. У контексті «Етно в час війни» — це символ надії і звістки про перемогу.



мономерна ланка

макрмолекула

Мал. 184. Макромолекула поліетилену

Мал. 185. Бітум: природний асфальт

- **синтетичні** — отримані з мономерів, молекули яких стають ланками полімерних ланцюгів (під час хімічної переробки кам'яного вугілля, природного і промислового газу, нафти й інших видів сировини).

Природні й синтетичні полімери можуть мати приблизно однакову будову. Тому властивості синтетичних матеріалів часто схожі на властивості природних полімерів.

Природний асфальт зазвичай складається з кількох компонентів, як-от: бітум, гравій, пісок і органічні речовини природного походження.

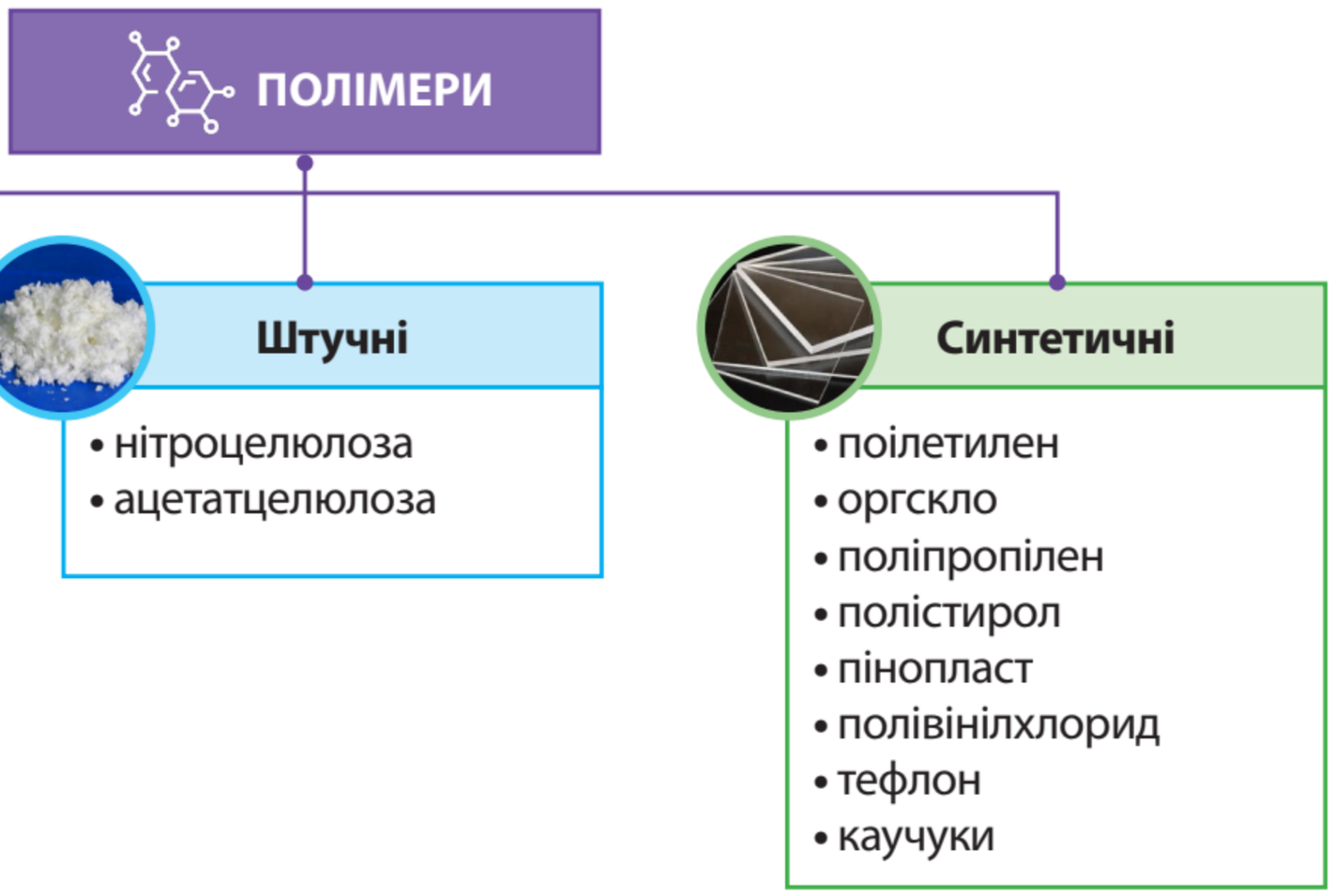
Усі полімери залежно від зміни властивостей у разі нагрівання поділяють на термопластичні (термопласти) і термореактивні (реактопласти).

Термопластичні полімери (поліетилен, полістирол, поліаміди та ін.):

- розм'якшуються у разі нагрівання і тверднуть у разі охолодження;
- *можна переробляти багато разів.*

Термореактивні полімери (фенолоформальдегідна, гліфталева та ін. смоли):

- тверднуть у разі нагрівання і стають неплавкими й нерозчинними;
- *не можна переробити повторно.*

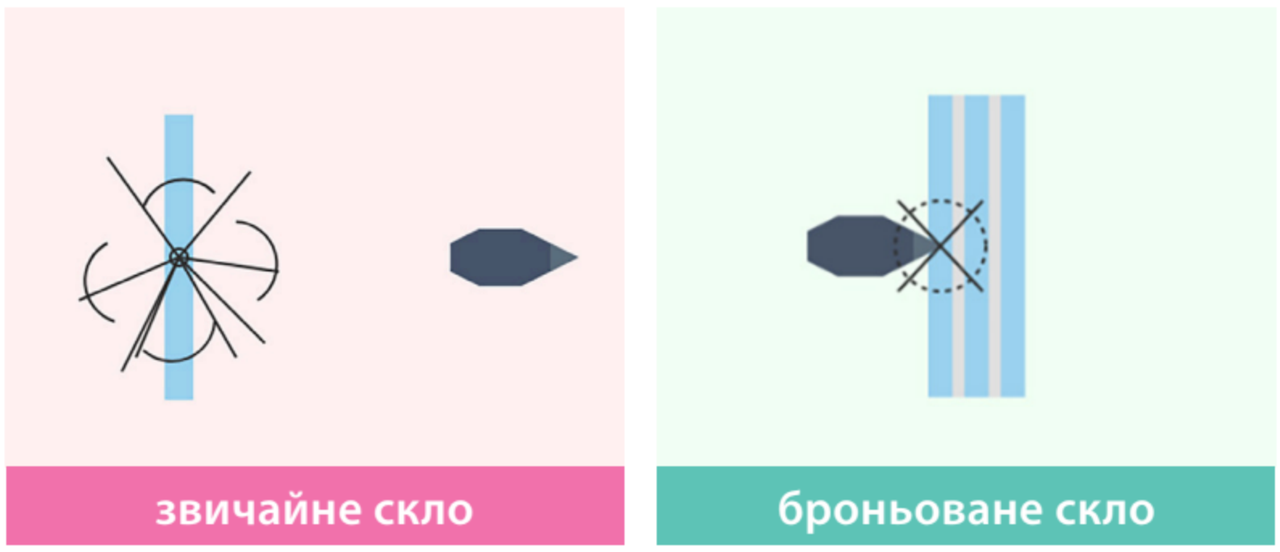


Мал. 186. Класи поілмерів за походженням

Новий полімер — **кевлар** — з'явився на ринку 1975 року. Сьогодні його використовують для виготовлення тросів, кузовів автомобілів і катерів, армування автомобільних шин, виготовлення вітрил, фюзеляжу літаків і деталей космічних кораблів, тенісних ракеток. Один з найвідоміших прикладів — застосування кевлару як основи для куленепробивних жилетів і бронешоломів *(див. Мал. 187)*.

Мал. 187. Військовий кевларовий шолом та бронижилет з кевларовими вставками

Броньоване скло складається з кількох шарів загартованого скла, яке чергується з полімерним композитом (полікарбонатом) *(див. Мал. 188)*. Куля, випущена в таке скло, витрачає всю свою кінетичну енергію в зовнішньому шарі і сплющується, потім зупиняється в середньому шарі, а останній шар затримує осколки й остаточно гасить залишкову ударну хвилю і коливання.



Мал. 188. Звичайне та броньоване скло

Каучукове дерево — це загальна назва для рослин-каучуконосів, найвідомішим з яких є Гевея бразильська (Hevea brasiliensis) з родини *молочайних*. Це вічнозелене дерево є основним джерелом натурального каучуку, сік якого (латекс) використовують для виробництва гуми.

Мал. 189. а — Натуральний каучук (латекс) найбільш поширений у так званому каучуковому дереві, у вигляді соку цього дерева, однак, виступивши на поверхню, він застигає і має вигляд гуми білого кольору.
б — Слюда в природі — це мінерали природного походження, які містяться у всіх типах гірських порід (мал. Б), як-от: магматичних, метаморфічних тощо.

Замислись!

Пластик може служити десятки років, а розкладатися — сотні. Саме тому важливо його переробляти.

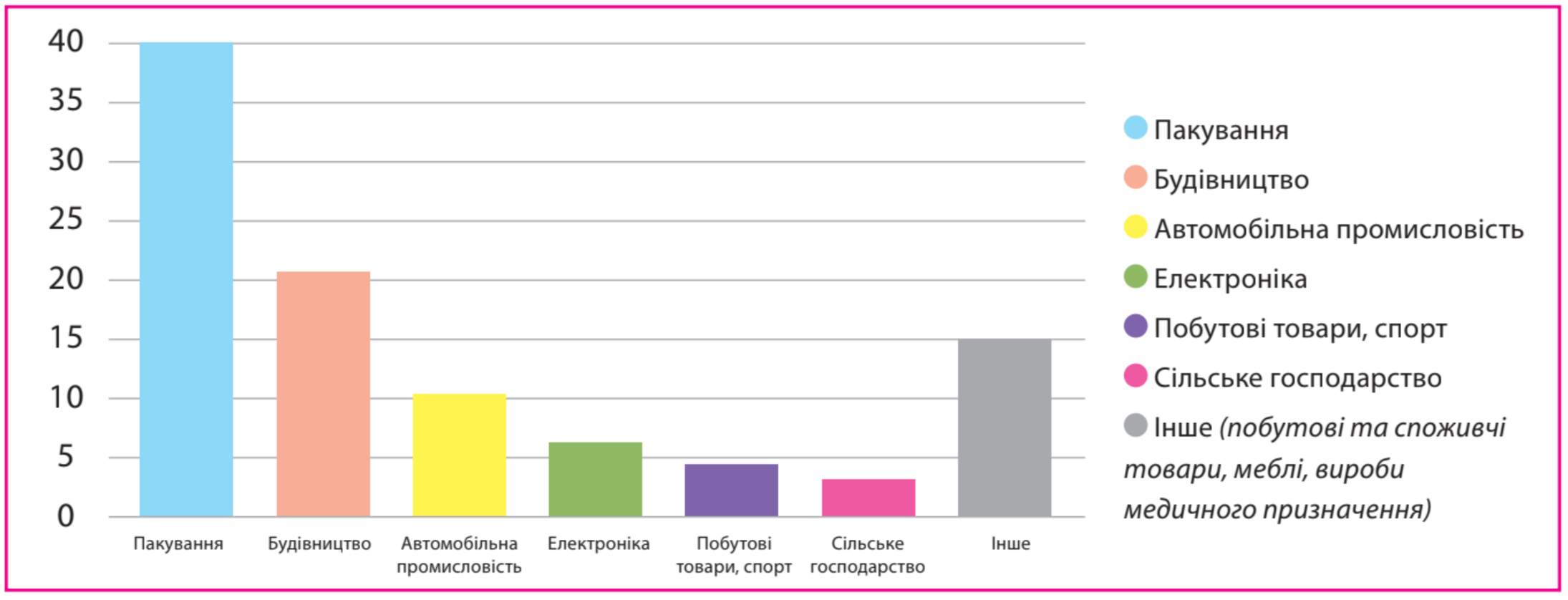
Завдяки такому поєднанню броньоване скло не лише зупиняє кулю, а й зменшує ймовірність утворення небезпечних друзок *(див. мал. 188)*.

Пластмаси — це матеріали на основі синтетичного або природного полімеру, що здатні за певних умов (підвищена температура, тиск) формуватися і зберігати надану їм форму.

Щоб поліпшити характеристики матеріалу і надати йому спеціальних властивостей, до полімерів додають наповнювачі й інші інгредієнти — пластифікатори, барвники, мастила, стабілізатори тощо.

Залежно від здатності опиратися деформаціям розрізняють пластики й еластики.

Пластики — тверді і пружні, а **еластики** — м'які й еластичні.



Діаграма 1. Використання пластмас у ЄС (джерело: Association of Plastics Manufacturers in Europe, за 2023 р.)

Проаналізуйте діаграму:

- У яких одиницях вимірювання вказано кількісні показники використання пластмас?
- У скільки разів більше пластику використовують у будівництві, ніж в автомобільній промисловості?

За складом пластмаси поділяють на наповнені й ненаповнені.

- **Ненаповнені** — це чисті полімери з незначною кількістю домішок (барвників, стабілізаторів та ін.). До них належать поліетилен, поліпропілен, оргскло та ін.
- **Наповнені** — містять ще й різні наповнювачі. Тобто наповнені пластмаси — це композиційні матеріали *(див. § 1)*. Наповнювачем полімерів може бути і газ. До газонаповнених полімерів належить пінопласт.

Завдяки своїм численним перевагам пластмаси швидко проникли в усі сфери, зокрема будівельну, автомобільну, авіакосмічну, пакувальну галузі промисловості, виробництво побутової продукції, іграшок, виробів медичного і фармацевтичного призначення *(Діаграма 1)*.

Пластик має два важливі недоліки:

1. Походження з невідновлюваних ресурсів. Його виготовляють з **нафти, вугілля і природного газу** — ресурсів, кількість яких обмежена.

2. Довговічність, що стала проблемою. Пластик **майже не розкладається** в природних умовах. Накопичуючись на сміттєзвалищах і в океанах, він **забруднює довкілля**, становить загрозу для рослин, тварин і людей.

Сьогодні надзвичайно важливо правильно **збирати, переробляти і повторно використовувати пластикові вироби.** Це допоможе зменшити кількість відходів і зберегти природні ресурси.

Мал. 190. Забруденння довкілля

Мал. 191. Сміттєпереробний завод

Водні ресурси Річки, озера, моря, океани	Природа безперервно відновлює ці ресурси
Біологічні ресурси Рослинний і тваринний світ, родючі ґрунти	При раціональному виокристанні можуть слугуваати нескінченно
Енергетичні ресурси Сонце, вітер, гідроенергія, геотермальні енергія	Забезпечують потреби сьогодення та майбутніх поколінь

Мал. 192. Основні відновлювані природні ресурси

Невідновлювані ресурси — природні ресурси, що не можуть швидко відновитися.

Утилізація — повторна переробка або безпечне видалення відходів.

Полімери — хімічні сполуки, з яких виробляють пластики.

Відновлювані природні ресурси — це ті природні ресурси, які можуть поповнюватися природними процесами за порівняно короткий час або ж їх використовують з такою швидкістю, яка дозволяє природі їх відновити. До таких ресурсів належать вода, родючі ґрунти, рослинний і тваринний світ, а також різні види енергії, як-от: сонячна, вітрова і гідроенергія.

паперовий рушник
2–3 тижні

вовняна шкарпетка
1–5 років

бананова шкірка
3–4 тижні

шкіряні туфлі
25–40 років

паперовий пакет
1 місяць

пластиковий стаканчик
50 років

газета
1,5 місяця

пластиковий контейнер
50–80 років

недогризок яблука
2 місяці

алюмінієва банка
100 років

картон
2 місяці

пластикова пляшка
450 років

апельсинова шкірка
6 місяців

пластиковий пакет
200–1000 років

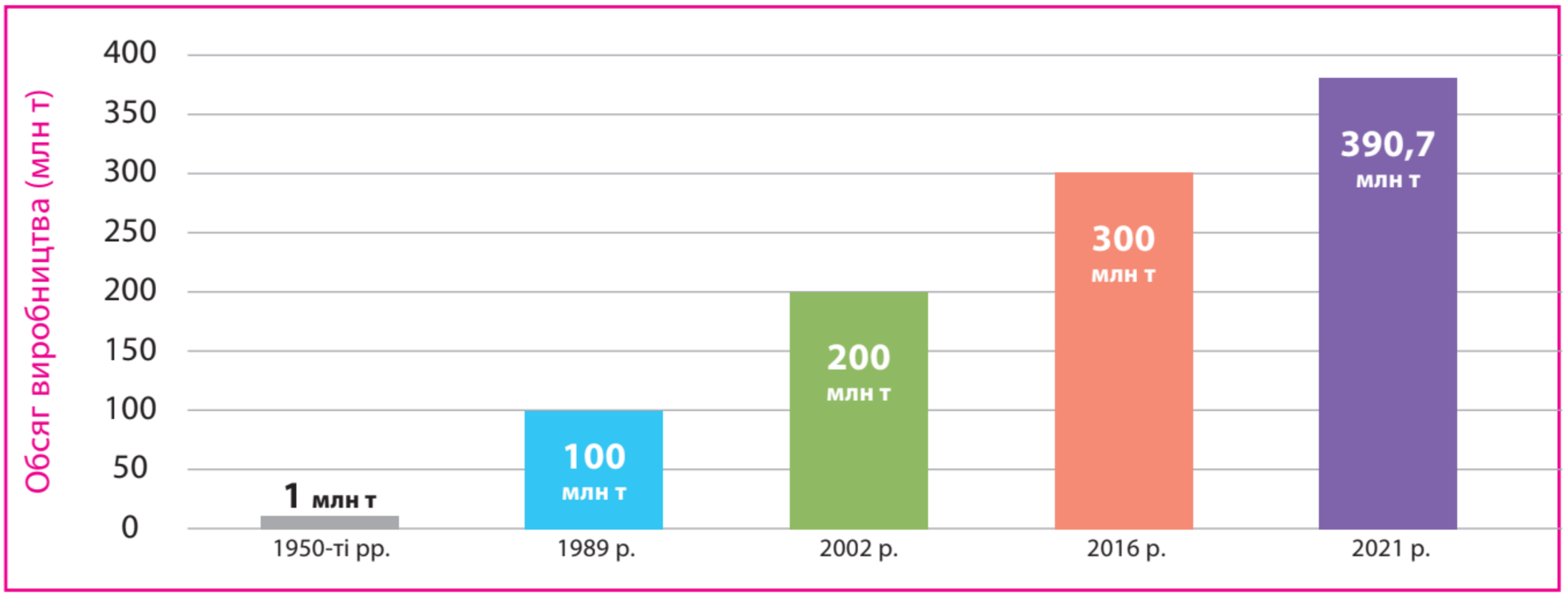
фанера
1–3 роки

Чим більше пластмасових виробів використовує людство, тим більше **забруднює довкілля**.

Мал. 193. Періоди розпаду різних речей побуту:

РОБОТА З ІНФОГРАФІКОЮ

Уважно роздивіться інформацію, подану на діаграмі. Скільки всього вироблено пластиків за увесь період, вказаний на діаграмі? У скільки разів пластиуа виготовляли більше у 2021 році, ніж його було виготовлено у 1950-х роках? процес упровадження систем, машин, обладнання або технологій, які виконуют



Діаграма 2. Зростання виробництва пластику у світі

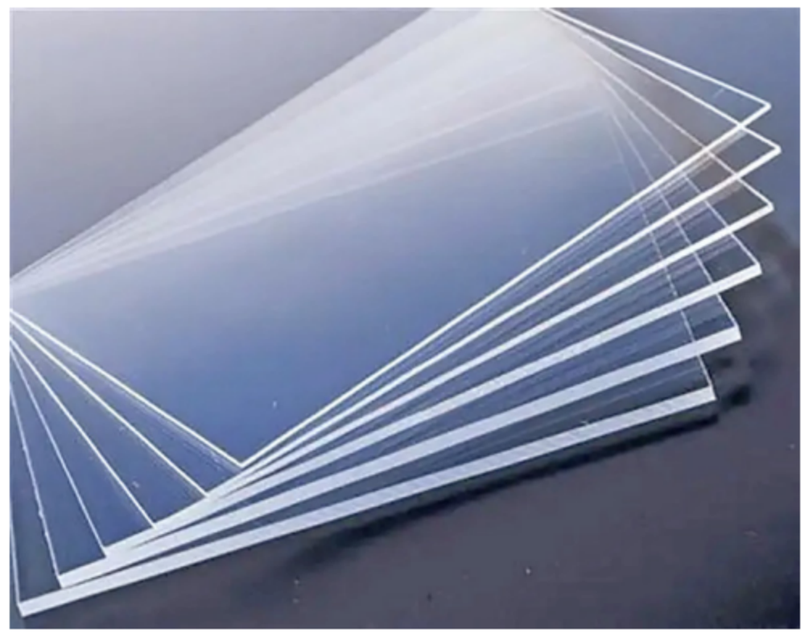
Це стрімке зростання підкреслює все більшу роль полімерів у нашому повсякденному житті, від пакування і будівництва до медицини й електроніки. Водночас такі обсяги виробництва ставлять гострі питання щодо переробки й утилізації пластикових відходів для збереження довкілля.

Як видно з діаграми, кожні 10–15 років обсяги виробництва зростали приблизно на **100 мільйонів тонн**, що демонструє експоненційне збільшення використання полімерів у світовій економіці.

Органічне скло і пінопласт

Органічне скло (поліметилметакрилат), воно ж **оргскло, акрилат, плексиглас** — високопрозорий, світлостійкий, відносно легкий матеріал. Основний компонент — термопластична смола. Склом його називають суто формально — через зовнішню подібність до скла.

Однак опірність до удару в оргскла в 5 разів більша, ніж у скла. За однакової товщини воно важить майже в два з половиною рази менше, ніж скло, тому конструкція з нього не потребує додаткових опор. Воно стійке до атмосферних впливів. Екологічно чисте (під час горіння не виділяє отруйних речовин). Йому можна надати різноманітних форм за температури +100 °С. Після охолодження ця форма зберігається.



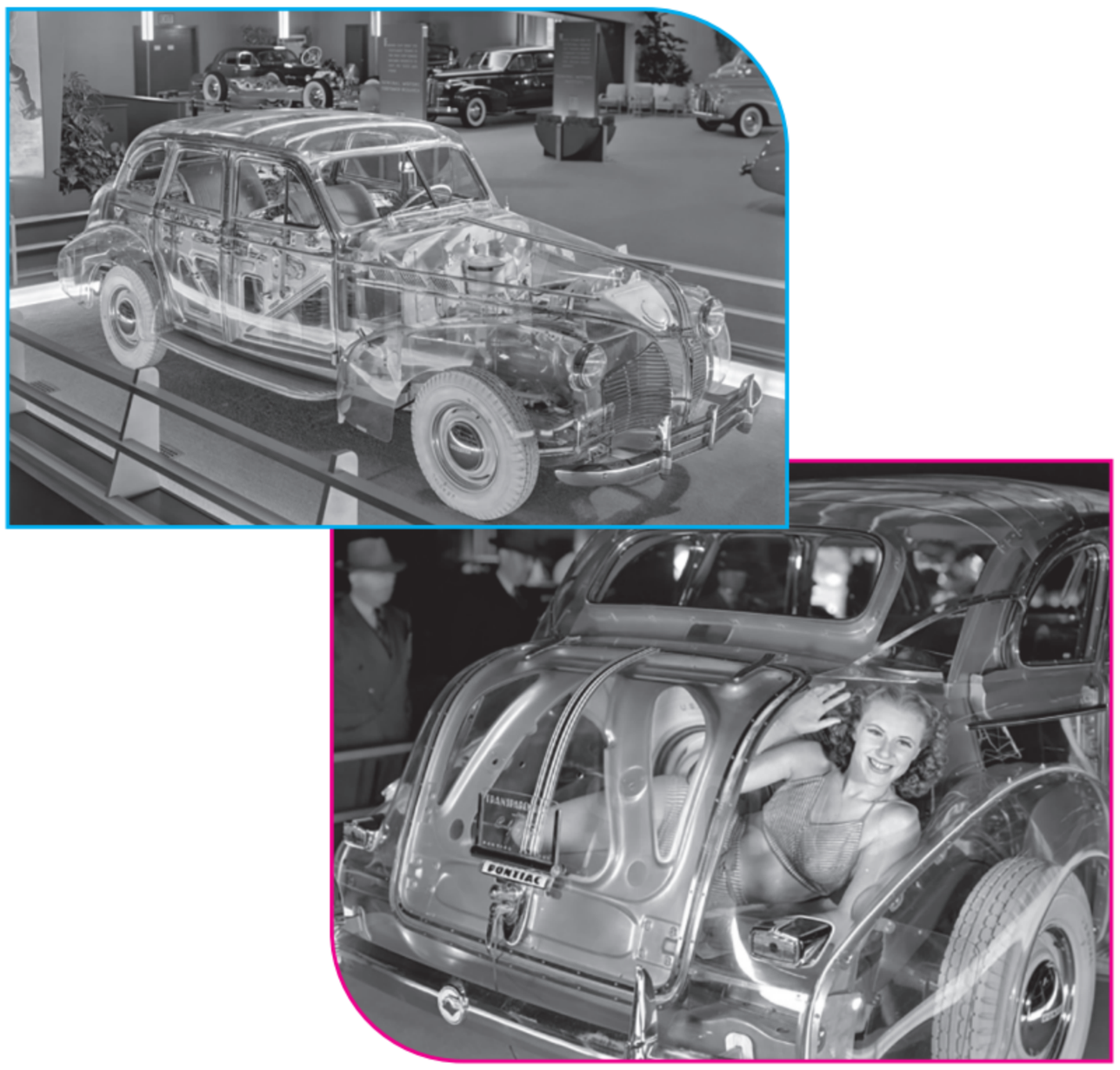
Мал. 194. Органічне скло

Мал. 195. Пінопласт

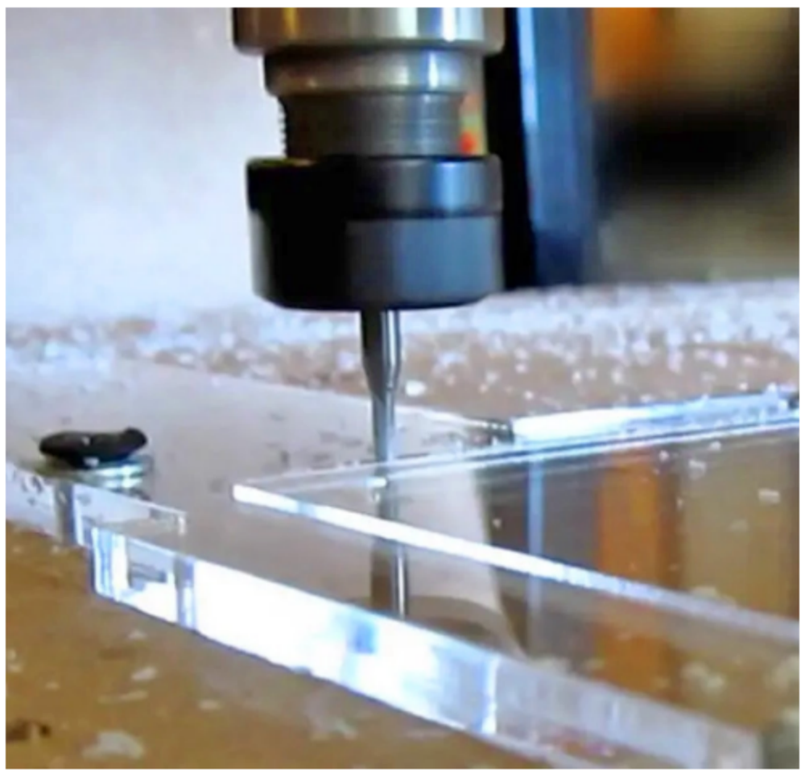
У 1928 році після тривалих експериментів німецький хімік Отто Рем зумів синтезувати прозорий пластик, який він назвав «плексиглас». З 1933 року фірма Rohm and aas у Дармштадті почала промислове виробництво цього матеріалу, необхідного здебільшого в авіації: він був водостійким, безскалковим, нечутливим до бензину й оливи і міг набувати будь-якої форми.

На Всесвітній виставці в Нью-Йорку (1939) корпорація «General Motors», у яку входила марка «Pontiac», представила плексигласовий Pontiac *(мал. 196)*. Усі металеві конструкції автомобіля були пофарбовані в мідний колір, а обладнання і приладова панель — хромовані. Колеса були білими. Зробили його не американці, а німці — та сама фірма «Rohm and Haas». Після виставки автомобіль-привид вирушив у рекламне турне країною. Він і досі у робочому стані.

Сфера застосування оргскла дуже широка: автомобіле-, судно- і літакобудування; виробництво меблів; медицина (оптичні лінзи, окуляри); зовнішня реклама (покажчики, тримачі, лайтбокси, дисплеї); торгове обладнання; виставкові конструкції; облаштування стель верхнього світла, теплиць та ін.



Мал. 196. Автомобіль «Pontiac» із плексигласу



Мал. 197. Фрезерування пластику

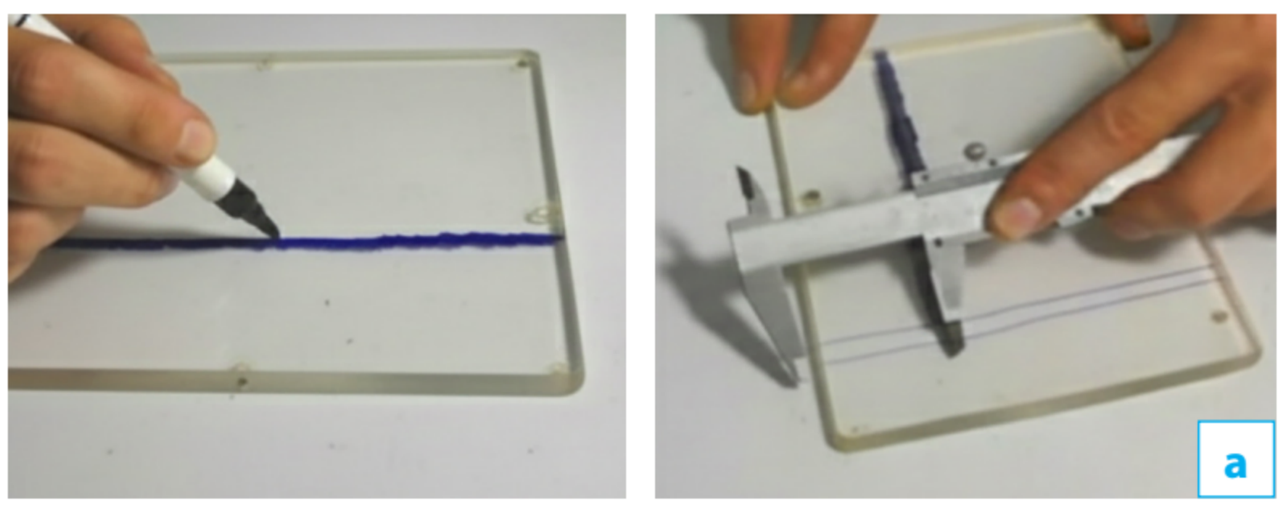
Як обробляють матеріали штучного походження

Пластик, зокрема органічне скло, легко обробляти. Як і дерево чи метал, його можна розпилювати, стругати, обточувати різцем на токарному верстаті. Крім того, його можна згинати після нагрівання.

Для розмічання органічного скла чи пластику використовують такі самі інструменти, як і для розмічання металу (лінійка, слюсарний кутник, рисувалка тощо).

Деталі з пластику легко склеювати, а місця (лінії) склеювання мають естетичний вигляд — їх майже не видно.

Перед розмічанням оргскло треба очистити — протерти вологою ганчіркою з натуральної тканини. Не рекомендують використовувати синтетичну тканину: якщо нею протерти оргскло із зусиллям, його поверхня стане матовою. І, звичайно, не можна використовувати абразивні речовини, ацетон тощо.



Мал. 198. Розмічання оргскла (а — за допомогою маркера; б — за допомогою імпульсного паяльника для подальшого свердління; в — за допомогою сітки килимка чи міліметрового паперу)

3.5. Сучасні технології виготовлення виробів з пластику

3D-друк уже давно вийшов за межі пластикових фігурок. Це справжня революція, яка змінює архітектуру, кулінарію, медицину і навіть космос.

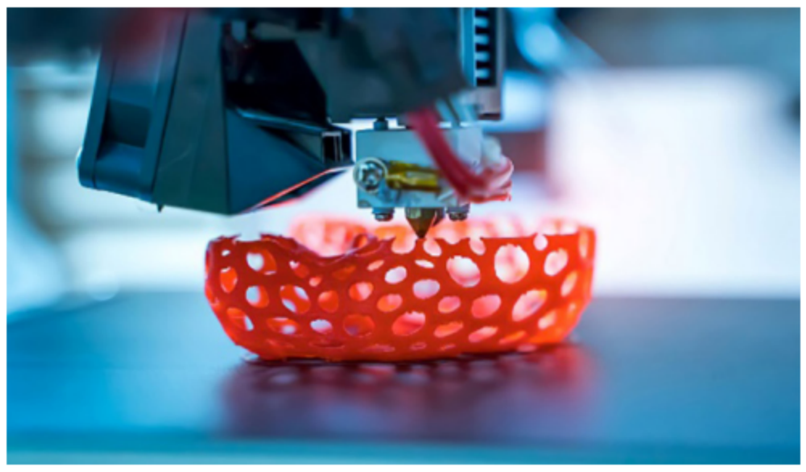
3D-друк будівель Будинок друкують не роками, а за кілька днів. Спеціальні принтери наносять шари бетону, як крем на торт, і створюють стіни, арки, навіть цілі квартали.

Мал. 199. 3D-принтер

Мал. 200. Екобудинок з глини в Італії

Мал. 201. Житло для бездомних в США

Мал. 202. Офіс у Дубаї



Мал. 203. Друкована їжа

Мал. 204. Одна з перших спроб засновника Bee ex Анджана Контрактора — друк індивідуальної піци: тісто, соус, сир і начинку наносять шар за шаром за допомогою 3D-принтера

В Італії надрукували екобудинок з глини. У США — житло для бездомних. У Дубаї — офіс, надрукований за 17 днів!

3D-друк їжі: фантастика на тарілці

Їжу теж можна друкувати! Принтер видавлює пюре, шоколад, тісто або сир у заданій формі. NASA тестує 3D-друк їжі для космонавтів — щоб на орбіті було не лише смачно, а й пожив-но. А шеф-кухарі експериментують з формами, які неможливо створити вручну — від складних десертів до художніх композицій. У Японії до-слідники розробляють 3D-друковане суші, яке може стати частиною космічного меню або його використовуватимуть у лікарнях і будинках для літніх людей.

3D-друк органів: на межі науки і дива

Вчені вже друкують **шкіру**, **хрящі**, **судини**, а в майбутньому — планують навіть серце. Це нази-вається біодрук.

Клітини змішують з гелем, і принтер викла-дає їх шар за шаром.

Так можна створити імплант, який ідеально підходить пацієнту.

Це шанс на життя для мільйонів людей!

А ще друкують запчастини для ракет і дронів, одяг, прикраси, меблі, іграшки, навіть музичні ін-струменти!

3D-друк — це не просто технологія. Це **ін-струмент для мрійників**, які хочуть змінити світ.

На відміну від звичних методів промислового виробництва — фрезерування, шліфування, різання тощо — 3D-друк не видаляє зайвий матеріал із заготовки, а додає потрібну кількість до отримання цілісної моделі. Кінцевий продукт формується з сировини, а не з заготовки.

Спочатку створюють 3D-модель необхідного об'єкта, яку зберігають в певному форматі й передають на друк 3D-принтера. Потім 3D-принтер формує реальний об'єкт.

Технологій 3D-друку досить багато. Одна з них — екструзійний друк (пошарове наплавлення й багатоструменевий друк). В основі цієї технології лежить видавлювання (екструзія) витратного матеріалу з послідовним, шар за шаром, формуванням готового виробу. Як правило, витратні матеріали — це термопластики або композити на їхній основі *(див. Мал. 205)*.

Також застосовують плавлення, спікання або склеювання порошкового матеріалу в єдине ціле. Порошок може складатися практично з будь-якого матеріалу, який можна подрібнити до стану пудри — пластику, деревини, металу.

Наприклад, автомобіль «Aston Martin» *(див. Мал. 206)* для фільму про Джеймса Бонда*, надрукували на SLS-принтері (який виконує пошарове спікання лазером порошкового матеріалу) компанії «Voxeljet» і успішно підірвали під час зйомок замість дорогого оригіналу.

Мал. 205. Пластик у формі гранул і дроту — сировина для 3D-друку

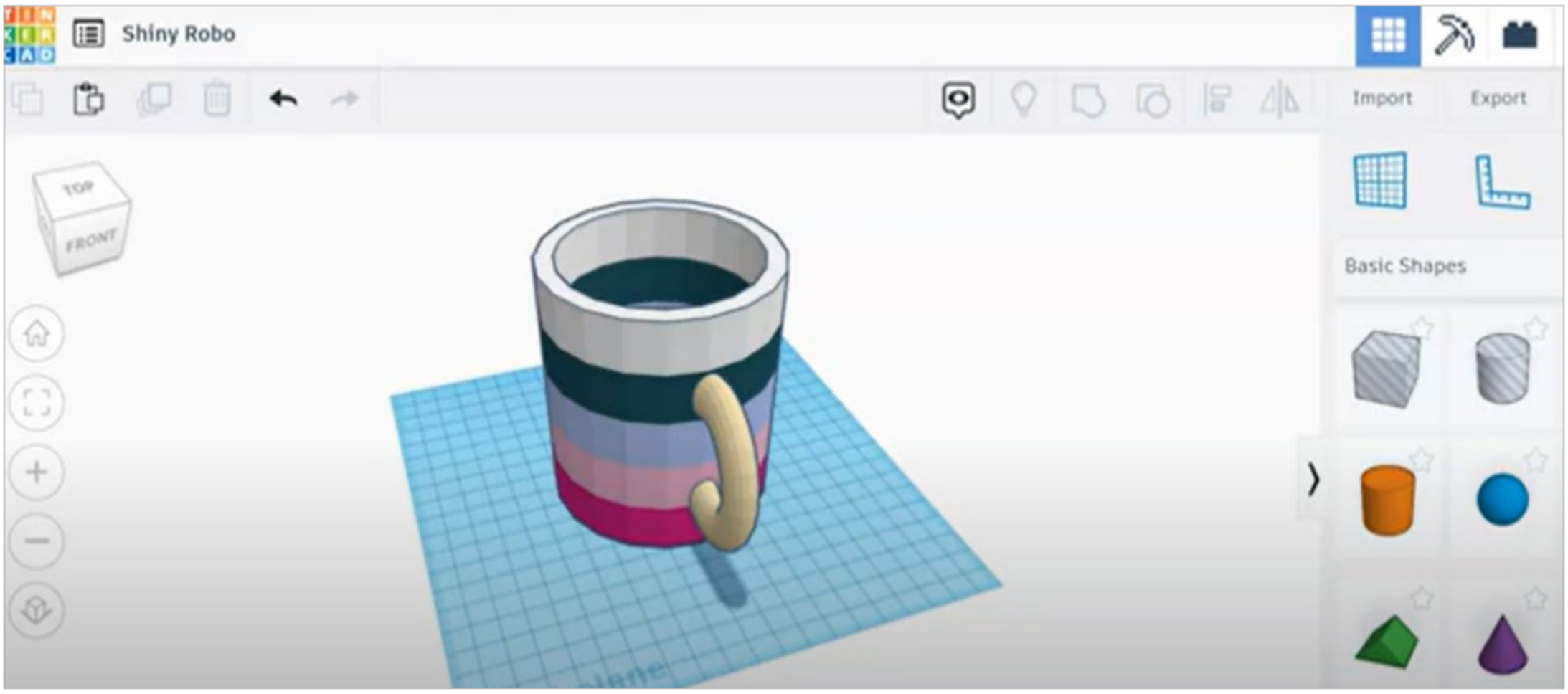
Мал. 206. Процес виготовлення моделі автомобіля Aston Martin для фільму про Джеймса Бонда

* Джеймс Бонд — головний персонаж романів британського письменника Яна Флемінга про вигаданого агента MI-6. Здобув широку популярність після початку екранізації романів Флемінга. Серія фільмів про Джеймса Бонда іменується «бондіаною».

Алгоритм роботи на 3D-принтері

1. Створення 3D-моделі.
Програми: Tinkercad, Fusion 360, Blender

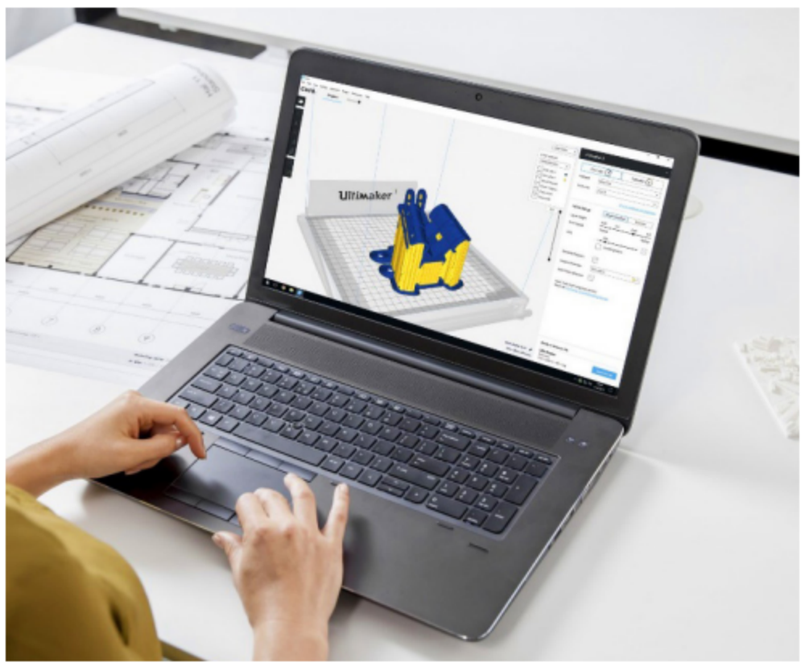
- Створюємо або редагуємо об'ємну модель на комп'ютері.
- Зберігаємо файл у форматі **.STL** або **.OBJ.**



Мал. 207. Інтерфейс Tinkercad або ескіз моделі на екрані

2. Підготовка до друку.
Програми: Ultimaker Cura, PrusaSlicer

- Відкриваємо модель у програмі для нарізки (slicer).
- Налаштовуємо параметри: тип пластику, температура, товщина шару, швидкість.
- Зберігаємо файл у форматі **.gcode.**



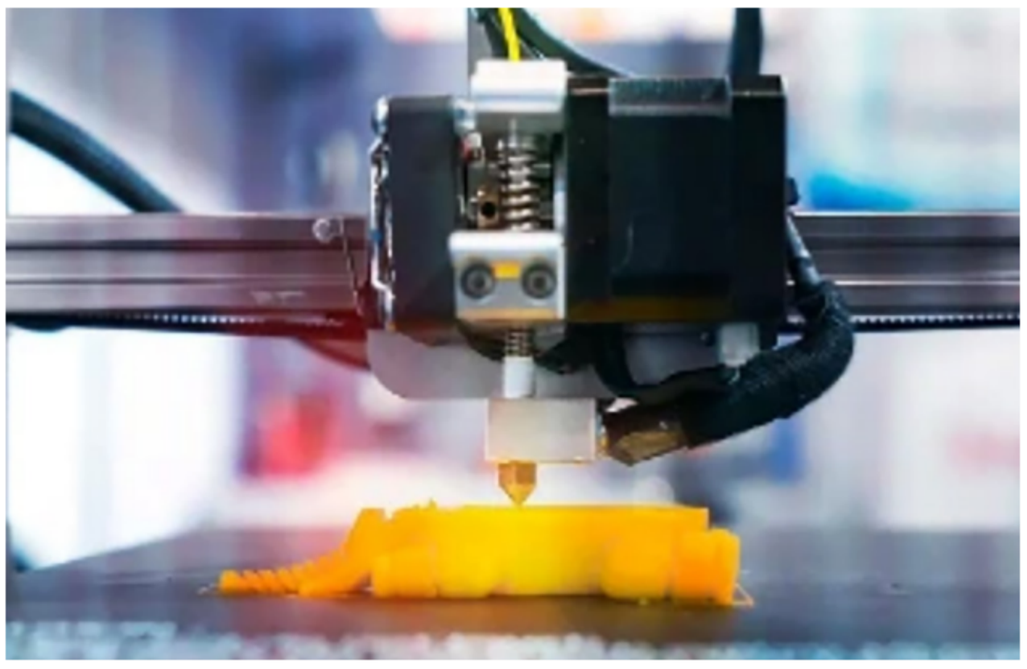
Мал. 208. Вікно Cura з відкритою моделлю і параметрами друку

3. Завантаження файлу.

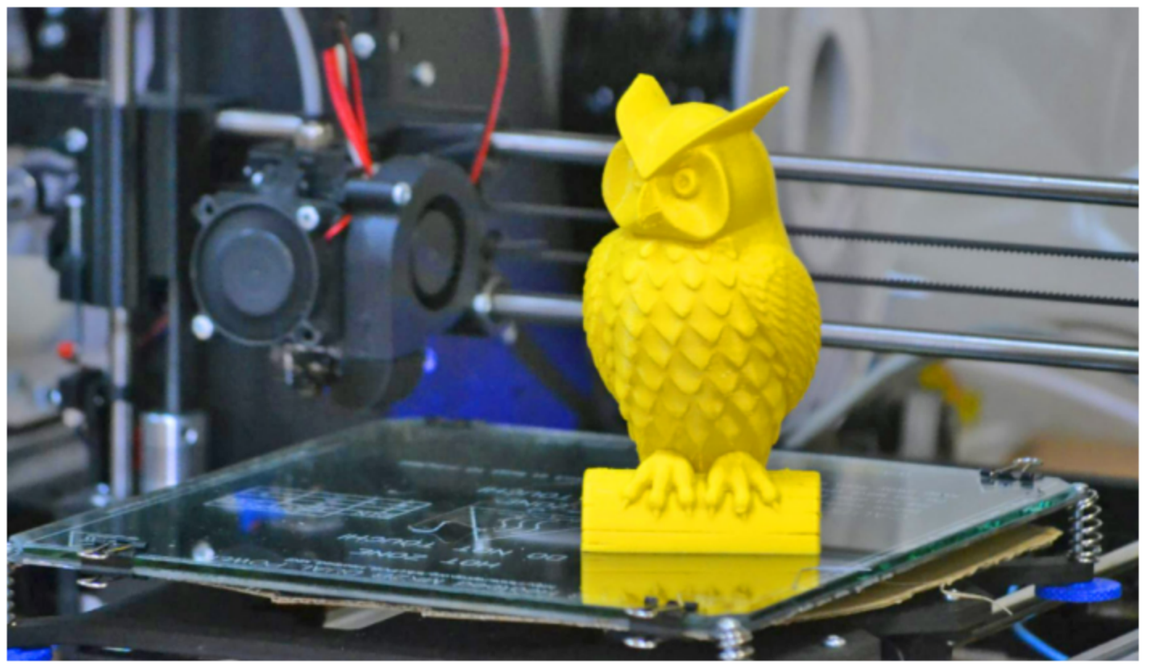
- Передаємо **.gcode** на 3D-принтер через SD-карту, USB або Wi-Fi.
- Перевіряємо рівень платформи і наявність філамента (нитки пластику).

4. Друк виробу

- Запускаємо друк.
- Принтер шар за шаром створює об'єкт.
- Стежимо за процесом, особливо перші 10 хвилин.



Мал. 209. Процес друку — сопло рухається, формуючи шари



Мал. 210. Готовий виріб на платформі принтера

5. Завершення і обробка

- Знімаємо готовий виріб.
- За потреби — шліфуємо, фарбуємо, склеюємо частини.

Порада: Перед друком завжди перевіряйте модель на помилки, а принтер — на справність. Це зекономить час і матеріал.

STEM ПРОЄКТ «РОЗУМНА МІКРОЗЕЛЕНЬ»

І. Дослідження теми проєкту

Вирощування мікрозелені набуває популярності завдяки її високій поживній цінності і можливості вирощування в домашніх умовах. Важливою умовою успішного росту є стабільне і контрольоване зволоження субстрату.

Ручний полив часто призводить до помилок: надмірного зволоження або пересихання, що негативно впливає на розвиток молодих паростків і може спричинити гниття кореневої системи. Автоматизація процесу поливу дає змогу підтримувати оптимальні умови росту, зменшити втручання людини і раціонально використовувати воду й енергію.

Для інтерактивного обговорення:

- **Харчова промисловість і інновації.** Сучасні агротехнології активно використовують датчики й автоматизовані системи для оптимізації вирощування різних культур. Це дозволяє підвищити врожайність, якість продукції і знизити витрати. Цей проєкт є мініатюрною демонстрацією таких промислових підходів.

 # Знайдіть в Instagram або YouTube відео за тегом:.

#SmartGarden
#ArduinoAgriculture

Створіть банк ідей для проєкту. Оберіть один або кілька варіантів і підготуйте коротку довідку або технічне рішення для проєктованої системи.

Для інтерактивного обговорення:

- **Тренд на «розумний дім».** Усе більше пристроїв у нашому побуті стають розумними – від освітлення до клімат-контролю. Автоматизований полив для рослин ідеально вписується в цю концепцію, роблячи догляд за ними простішим і ефективнішим.
- **Важливість стабільного середовища.** Для ніжних паростків мікрозелені критично важливим є стабільний рівень вологості. Невеликі коливання можуть суттєво вплинути на їхній ріст і виживання. Автоматична система забезпечує цю стабільність 24/7.

Опис проблеми проєкту

Проблема: дефіцит і надлишок. Під час вирощування мікрозелені виникає критична суперечність між двома руйнівними станами:

1. Дефіцит вологи (посуха). Коли вологи мало, клітини втрачають **тургор**. Рослина припиняє ріст, оскільки поживні речовини транспортуються лише у розчиненому вигляді. Внаслідок цього мікрозелень стає жорсткою, гіркою на смак або просто гине на етапі проростання.

2. Надлишок вологи (гіпоксія і загнивання). Надмірний полив витісняє повітря з пор субстрату. Корені опиняються в безкисневому середовищі **(асфіксія)**. Як наслідок — замість корисних бактерій розвиваються **анаеробні процеси** і плісняві гриби. Це робить продукт небезпечним для споживання.

Мал. 211. Зразки конструкцій автополиву рослин для генерування ідей, знайдені в мережі

Чому важко знайти баланс вручну? Складність полягає у тому, що ідеальна точка вологості ґрунту постійно зміщується. На швидкість висихання впливають: випаровування води через листя, яке залежить від температури і світла; атмосферний тиск впливає на швидкість руху вологи в капілярах ґрунту; етап росту (на 2-й день насінню потрібно менше води, ніж на 5-й день активного росту) тощо.

Визначення завдань проєкту

Для інтерактивного обговорення:

- Як створити ефективну, надійну і доступну систему автоматичного зволоження для вирощування мікрозелені, яка забезпечить оптимальний рівень вологості, запобігатиме пересиханню або надмірному зволоженню субстрату?

Наприклад:

- розробити й зібрати систему автоматичного поливу мікрозелені на основі мікроконтролера «Arduino» або законів гідравліки;
- забезпечити точний і контрольований полив відповідно до потреб рослин;
- виготовити і протестувати прототип системи.

Мінімаркетингове дослідження теми проєкту (формат інтерв'ю)

Орієнтовні запитання:

- Чи цікавляться опитані вирощуванням рослин у домашніх умовах?
- Які труднощі найчастіше виникають під час поливу?
- Чи могла б автоматизована система змінити ставлення до вирощування рослин удома?

Проаналізуйте відповіді, беручи до уваги усі. На їхній основі сформулюйте попередній опис пристрою, визначте його основні елементи і за потреби скоригуйте тему й завдання проєкту.

II. Конструювання системи автоматизованого поливу

Проаналізуйте знайдені в інформаційному просторі аналоги автоматичного поливу рослин і визначте вимоги до проєктованої системи.

Перелік необхідних компонентів:

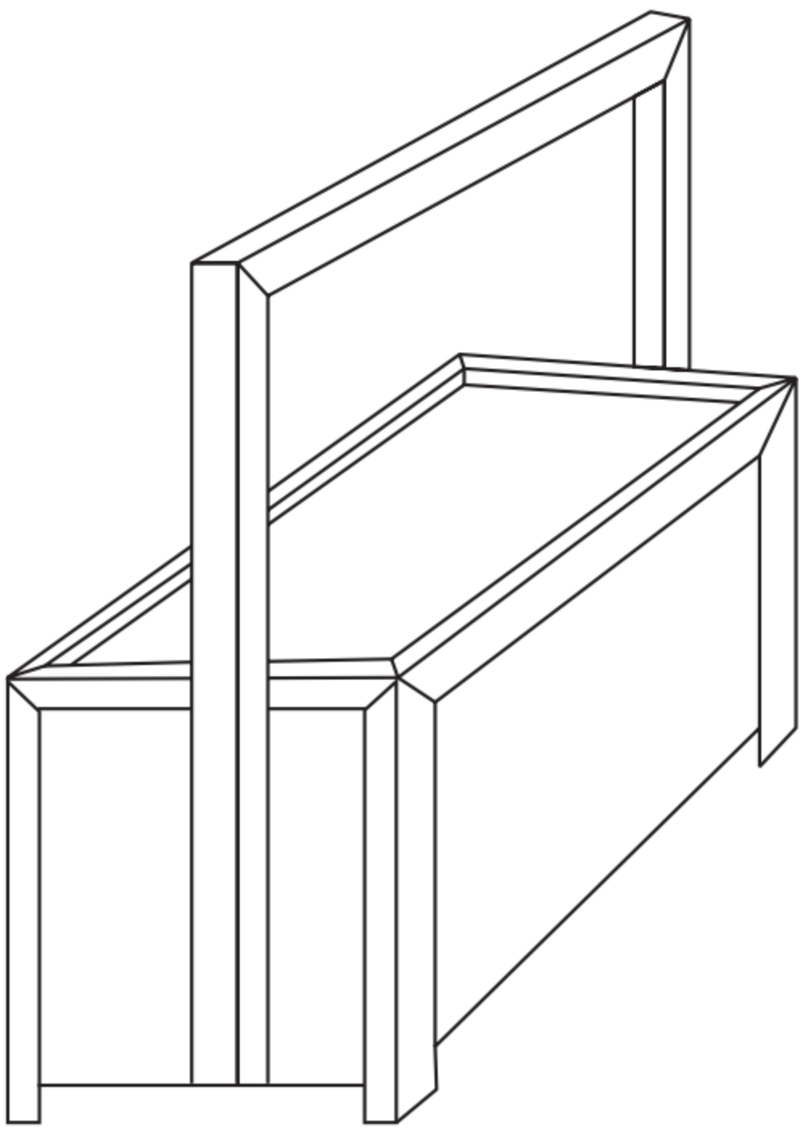
- **Arduino Uno або Nano:** Плата програмованого конструктора «Arduino» в системі автоматизованого поливу, яка обробляє дані з датчика вологості, приймає рішення про полив і керує помпою.
- **Датчик вологості:** вимірює рівень вологості в ґрунті, дає значення, яке Arduino інтерпретує.
- **Реле або транзисторний модуль:** електронний вимикач для помпи. Arduino працює з низькою напругою, а помпа може потребувати більший струм / напругу, тому реле ізолює ці ланцюги.
- **Мініпомпа для поливу:** забезпечує подачу води.
- **Ємність для води:** резервуар який використовують для поливу.
- **Трубочка / шланг для подавання** води: доставляє воду від помпи до контейнера з мікрозеленню.
- **Контейнер для мікрозелені з наповнювачем:** місце вирощування мікрозелені.
- **Провідники, макетна плата, живлення:** необхідні деталі для з'єднання всіх компонентів і забезпечення системи розумного поливу енергією.
- **Джерело енергії:** павербанк або адаптер для підключення до електромережі.

Наприклад:

- субстрат має бути постійно вологим, без застою води;
- полив повинен відбуватися малими порціями;
- система має працювати від низької напруги або без неї і бути безпечною;
- конструкція повинна бути простою в обслуговуванні, ремонтопридатною.

На цьому етапі проєкту доцільно сформулювати принципи, за якими буде діяти проєктована система, що буде визначати оригінальність вашої системи. **Наприклад, на основі вивчення аналогових рішень у проєктованій системі буде використано:**

1. Принцип роботи з датчиками вологості (DIY-набори);
2. Ідею дистанційного моніторингу («розумні» горщики);
3. Капілярний принцип рівномірного розподілу води;
4. Елементи контролю середовища з гідропонічних систем тощо



Мал. 212. Ескіз виробу

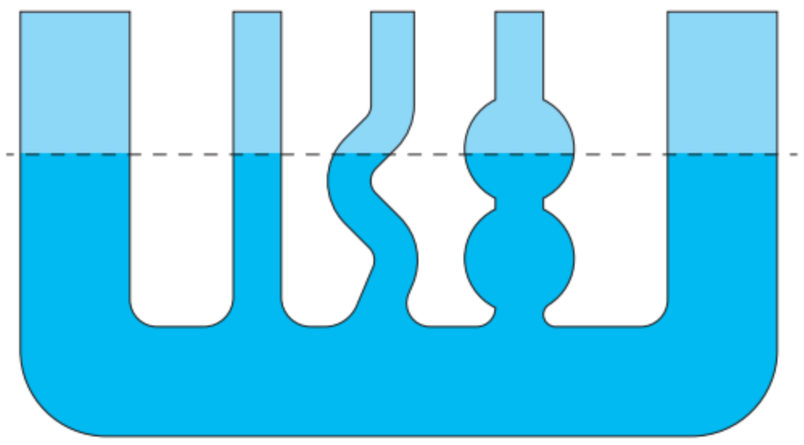
Розробка технічного опису, ескізування і проєктування

Визначте габаритні розміри корпусу, у якому буде вміщено систему автоматизованого поливу: ємність для води, датчик вологості, контролери, реле для перемикання режимів поливу, кріплень, шланги для подачі води, кріплення тощо. На основі визначеного переліку складіть технічний опис вашої системи автоматичного поливу.

Наприклад, система автоматизованого поливу «Краплина» має корпус з пластику у вигляді прямокутника довжиною 350 мм його ширина складає 250 мм висота — ... , корпус має суцільну перегородку (або не має її), в ньому розміщено ємність для води розміром ...

За складеним технічним описом розробіть ескіз / кресленик системи автоматизоного поливу. За потреби використайте цифрові інструменти.

Уточніть обговоріть конструктивні деталі проєктованої системи, використовуючи ескізний пошук, прорисовку окремих технічних елементів системи.



Мал. 213. Закон сполучених посудин

Фізика в практиці

Закон сполучених посудин. Проєктуючи систему, важливо враховувати, що бак з водою не має бути вищим за рівень форсунок. В іншому разі вода може продовжувати текти самопливом навіть після вимкнення помпи через ефект сифона. Розміщуйте вихід шланга вище рівня води в резервуарі.

Розробіть конструкцію

Створення і перевірка прототипу. Перед створенням моделі з основних матеріалів доцільно виготовити спрощений прототип (наприклад, з картону).

На цьому етапі можна вносити зміни до конструкції, уточнювати розміри або вдосконалювати дизайн, не витрачаючи основні ресурси.

Перевірка прототипу

Після тестування картонного прототипу внесіть необхідні коригування і перейдіть до роботи з обраними основними матеріалами.

Доберіть матеріали і підготуйте їх до роботи

- для основи / корпусу: пластик, дерево, акрил (можна використовувати перероблені матеріали).
- для ємності води: пластикова пляшка, невеликий контейнер.
- кріплення для компонентів (хомути, клей, стяжки).

Прототип — це попередня, спрощена, модель виробу, створена для перевірки конструкції, форми, функціональності і зручності користування.

Мета створення прототипу:

- перевірити пропорції і зовнішній вигляд;
- оцінити розміщення компонентів;
- виявити конструктивні недоліки;
- зекономити матеріали і час.

Прототип дозволяє експериментувати з формою і матеріалами без значних витрат, а також спрощує процес подальшого вдосконалення виробу.

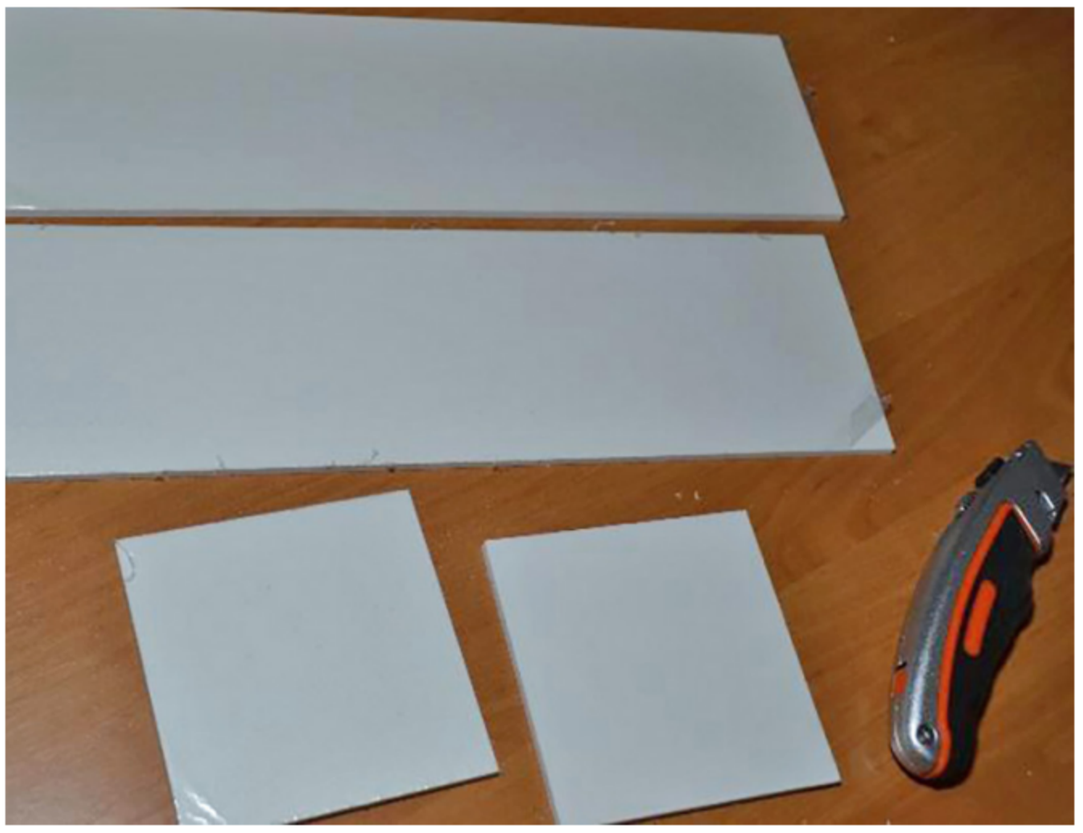
III. Виготовлення виробу

Виготовлення корпусу системи автоматизованого поливу і усіх її складових.

- Виконайте розмітку деталей на обраному матеріалі.
- Виріжте елементи корпусу, основу, місце для кріплення ємності і додаткових деталей, частин системи.
- З'єднайте елементи за допомогою клею. Перевірте, щоб конструкція була стійкою і рівною.

Ознайомтеся з прикладом перевірки прототипу

https://tinyurl.com/bukrek-edu-Tech9-35S-1



Мал. 214. Розмітка та вирізання елементів виробу

Мал. 215. Склеювання елементів виробу

Мал. 216. Готовий корпус виробу

Перегляньте відео «Виготовлення корпусу»

https://tinyurl.com/bukrek-edu-Tech9-35S-6

Перегляньте відео «Розмічання і виготовлення ніжок з алюмінієвого профілю»

https://tinyurl.com/bukrek-edu-Tech9-35S-7

Код для Arduino

https://tinyurl.com/bukrek-edu-Tech9-35S-3

- Допрацюйте конструкцію відповідно до вашого задуму: ємність для води, відсік для деталей Arduino, ніжки корпусу, освітлення тощо.

Робота з програмованим конструктором (Arduino)

- Завантажте код, відсканувавши QR-код наведений нижче, використовуючи комп'ютер, на плату Arduino.
- Напишіть (або завантажте) код, який зчитує дані з датчика вологості.
- Встановіть порогове значення вологості.
- Пропишіть логіку увімкнення / вимкнення помпи на заданий час у разі перевищення порогового значення.
- **Підготуйте усі необхідні компоненти.**

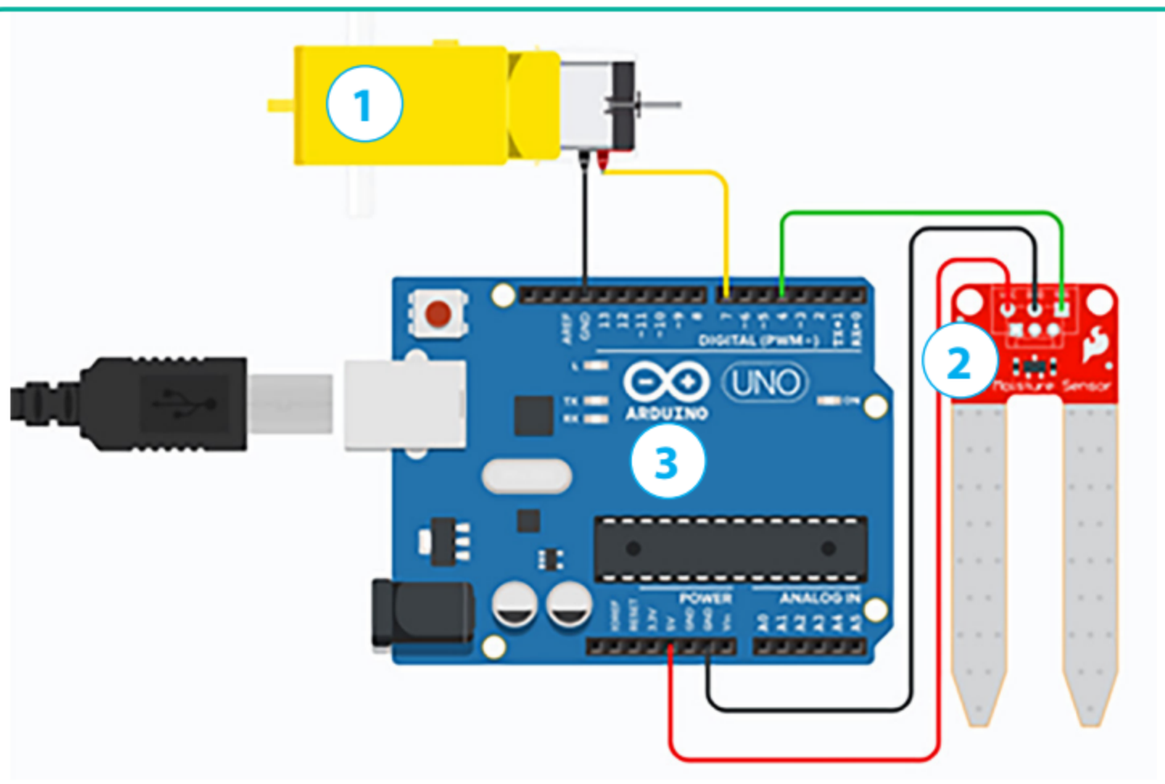


Схема підключення Arduino до комп'ютера

1 — помпа
2 — цифровий датчик вологості ґрунту
3 — плата Arduino UNO

Принцип роботи автоматичного поливу:

Датчик вологості *(1)* постійно вимірює стан ґрунту. Складається з двох металевих електродів, які занурюються в ґрунт. Чим вологіший ґрунт, тим менший його електричний опір. Чим сухіший ґрунт, тим більший опір між електродами. Датчик передає сигнал про рівень вологості на модуль керування *(3)*. Сигнал надходить на модуль керування *(3)*. Модуль *(3)* подає сигнал на реле *(4)*. Реле *(4)* замикає контакти. Насос *(2)* вмикається і подає воду до рослини. Після зволоження ґрунту сигнал з датчика змінюється, реле вимикається, насос зупиняється.

Виготовлення системи за планом або за відеоінструкцією

- **Зберіть схему:** підключіть датчик вологості, реле і помпу до Arduino згідно зі схемою.
- **Закріпіть** помпу в ємності для води і під'єднайте шланг відповідно до схеми.
- **Розмістіть** датчик вологості у субстраті контейнера з мікрозеленню.

Перевірка справності компонентів Arduino.

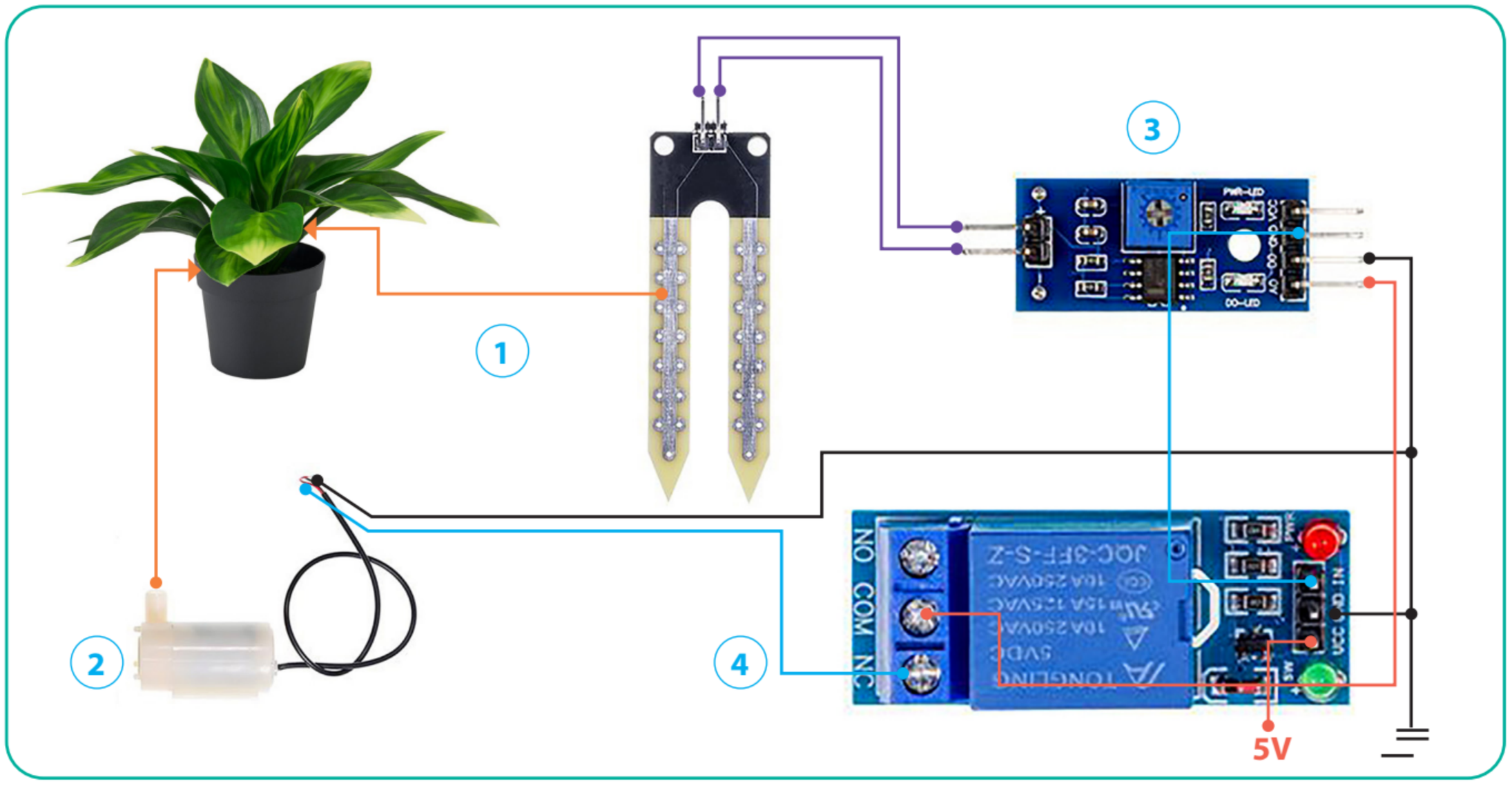
https://tinyurl.com/bukrek-edu-Tech9-35S-4

Фізика в практиці

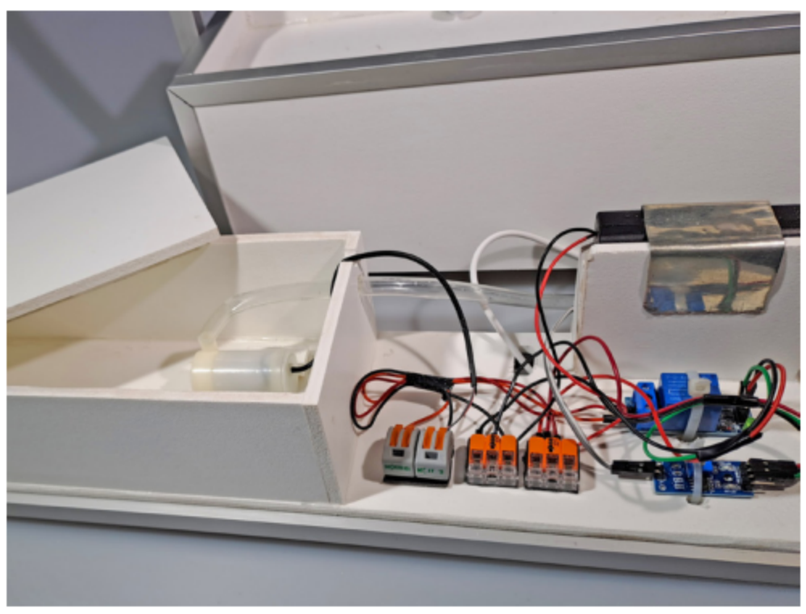
Електричне коло і закони з'єднання

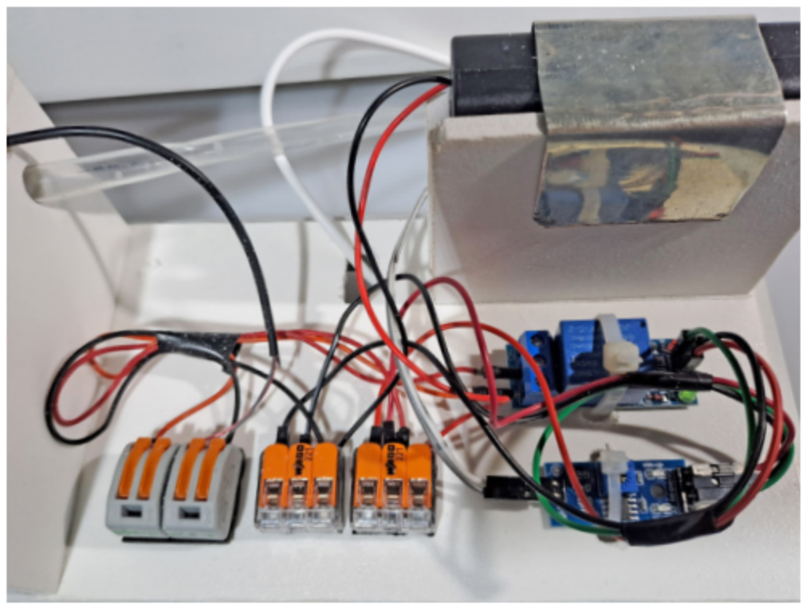
Робота системи автополиву базується на принципах електричного кола. Для стабільної роботи пристрою ми використовуємо два типи з'єднань:

Паралельне з'єднання. Усі модулі (датчик, реле, Arduino) підключено до шин живлення паралельно. Це гарантує, що кожен компонент отримає однакову напругу, а вихід з ладу одного модуля не зупинить роботу всієї системи.



Мал. 217. Принципова схема підключення. 1. Щуп датчика вологості 2. Мініпомпа 3. Датчик вологості 4. Реле





Мал. 218. Деталі автоматизованої системи поливу

Послідовне з'єднання. Використовують всередині окремих ланцюгів, наприклад, для підключення резистора до світлодіода-індикатора. Це дозволяє обмежити силу струму, захищаючи напівпровідникові елементи від перегорання.

Робота реле. Це електромагнітний вимикач. Фізичний принцип його дії дозволяє за допомогою малого струму від Arduino керувати потужнішим колом помпи, забезпечуючи гальванічну розв'язку (безпечний поділ ланцюгів).

Порада. При довгих з'єднувальних дротах виникає опір, що може спотворювати дані датчика вологості. Намагайтеся робити лінію зв'язку максимально короткою для точності вимірювань.

Підключіть систему до джерела живлення згідно зі «Схемою підключення» *(див. мал. ??)*.

- **Підключіть датчик** вологості до аналогового входу Arduino (наприклад, A0) і до живлення (5V, GND).
- **Підключіть реле** до цифрового піна Arduino (наприклад, D7) і до живлення.

- **Підключіть мініпомпу** до реле і зовнішнього джерела живлення (якщо потрібно, або через Arduino, якщо помпа малопотужна).
- **Підключіть Arduino** до джерела живлення (USB або зовнішній адаптер).

Відскануйте код для ознайомлення з відеоінструкцією складання схеми

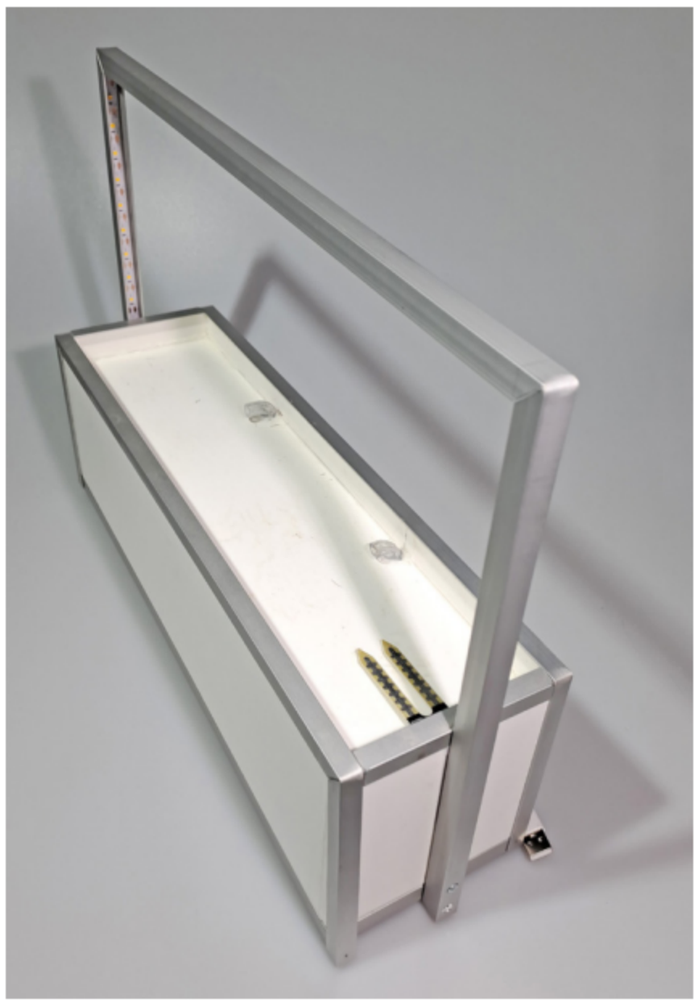
https://tinyurl.com/bukrek-edu-Tech9-35S-5

Хіімія в практиці

Підготовка насіння

Знезараження перекисом водню (H_2O_3)

Щоб автоматична система не перетворилася на інкубатор для бактерій, насіння треба знезаразити. Процес знезараження можна відобразити у вигляді реакція розпаду $2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2\uparrow$, яка вивільняє кисень, який «спалює» грибки. Для цього насіння замочують у 3% розчині (5–10 хв). Після обробки його ретельно промивають водою.



Мал. 219. Готовий корпус ситеми

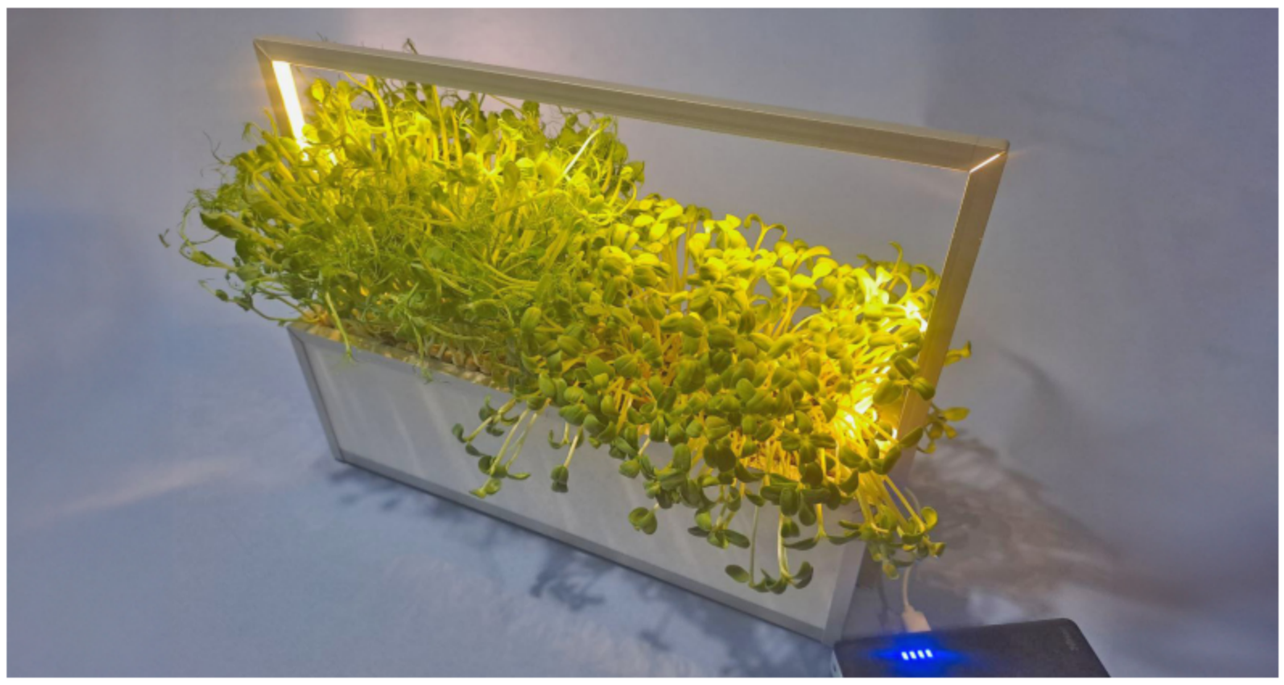
Протестуйте у реальних умовах за алгоритмом:

Функціональне тестування: перевірте, як система реагує на зміну вологості. Якщо витягнути датчик з вологого ґрунту (імітуючи сухість), чи ввімкнеться помпа? Чи вимкнеться вона через заданий час?

Калібрування: спостерігайте за ростом мікрозелені. Можливо, доведеться скоригувати порогове значення вологості (moisture Threshold) та/або час поливу (watering Duration) у коді, щоб досягти оптимальних умов.

Довгострокове спостереження: залиште систему працювати на кілька днів і перевіряйте стан мікрозелені. Чи немає пересихання або застою води? Чи вирішує ваш продукт проблему, яку ви визначили спочатку?

Мал. 220. Висівання насіння

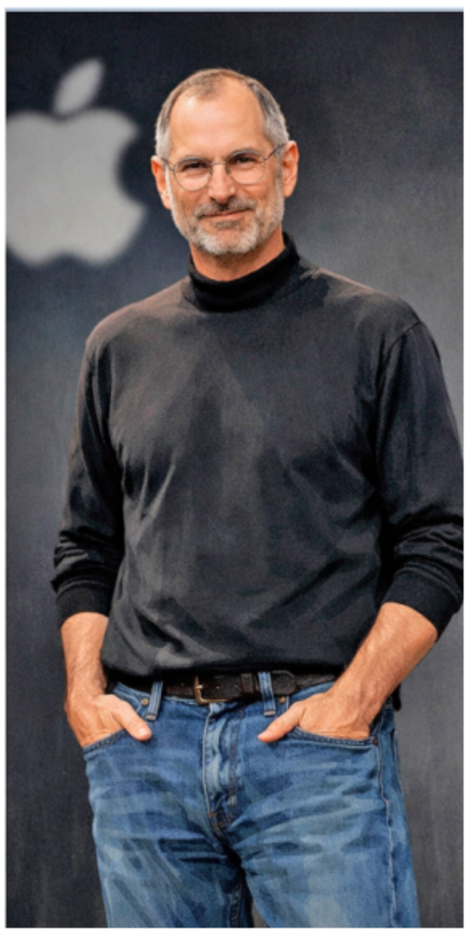


Мал. 221. Виготовлена система автоматизованого поливу «Розумна мікрозелень»

РОЗДІЛ 4

Мій побут

Мал. 222. Стиль Королеви Єлизавети II



Мал. 223. Стиль Стіва Джобса

4.1. Як мода і стиль впливають на наш побут

Кожного ранку, обираючи одяг або впорядковуючи свою кімнату, ми приймаємо рішення, які стосуються двох важливих сфер — моди і стилю. Хоча ці поняття часто вживають як синоніми, між ними існує суттєва різниця.

Поняття стиль походить від давньогрецького слова «stylos» — так називали паличку для письма. У переносному значенні стиль — це **індивідуальний почерк людини**, який проявляється в усьому: від вибору одягу до оформлення життєвого й цифрового простору.

Стиль — це стала сукупність ознак, засобів виразності і прийомів, що формують цілісний образ. Він стосується не лише одягу, а й архітектури, музики, інтер'єру, мистецтва та навіть манери спілкування.

Стиль як маніфест

Іноді стиль стає способом публічно висловити власні цінності і переконання.

Королева Єлизавета II послідовно носила яскраві однотонні костюми. Такий стиль був стратегічним вибором, що забезпечував її впізнаваність у публічному просторі.

Стів Джобс створив незмінну уніформу — светр з високим коміром і джинси, підкреслюючи, що ідеї та праця важливіші за зовнішні зміни.

Іван Франко свідомо зробив вишиванку частиною свого публічного образу. Для нього вона була не святковим убранням, а щоденним одягом і знаком культурної та громадянської позиції.

Мал. 224. Стиль Івана Франка

Класифікація стилів: подорож крізь час і культури

Стиль не виникає з нізвідки. Він завжди є відображенням епохи, технологій або традицій.

Історичні стилі

- **Бароко** — пишність, декоративність, складні форми.
- **Рококо** — витонченість, пастельні кольори, асиметрія.
- **Класицизм** — симетрія, стриманість, античні мотиви.
- **Модерн** — плавні лінії, рослинні орнаменти, індивідуальність.

Мал. 225. Інтер'єр у стилі бароко з позолоченим ліпним декором, фресками на стелі, мармуровою підлогою та різьбленими дерев'яними меблями

Мал. 226. Інтер'єр у стилі рококо

Мал. 227. Палац Кирила Розумовського в Батурині — зразок архітектури класицизму XVIII століття. Архітектор — Чарльз амерон. Заповідник «Гетьманська столиця»

Мал. 228. Житловий будинок у стилі модерн

Мал. 229. Етнічні стилі (африканський, японський, український, індійський)

Мал. 230. Поп-арт в інтер'єрі

Мал. 231. Кубізм в інтер'єрі

Етнічні стилі

Базуються на культурних традиціях народів (український, японський, скандинавський тощо). Етнічні стилі визначає використання автентичних орнаментів, натуральних матеріалів і специфічного крою.

- **Африканський** — яскраві кольори, ритмічні геометричні орнаменти, природні матеріали.
- **Японський** — лаконічність, натуральні матеріали, символіка.
- **Український** — вишивка, рослинні і геометричні мотиви, гармонійні кольорові поєднання.
- **Індійський** — багатство текстур, складні візерунки, декоративність.

Художні стилі

Художні стилі є відображенням мистецьких напрямів, що впливають на культуру, дизайн і повсякденне життя. Вони формують естетичні орієнтири і визначають способи візуального вираження. Художні стилі ми бачимо не лише у музеях чи картинах, вони впливають на наш одяг, інтер'єри й речі, які ми бачимо щодня.

- **Поп-арт** з'явився у середині XX століття. Це стиль яскравих кольорів і образів з масової культури — коміксів, реклами, відомих людей. Він зробив мистецтво ближчим до життя. *Наприклад, футболки з принтами, яскраві постери, упаковки товарів.*

- **Кубізм.** Художники цього стилю розкладали предмети на геометричні фігури: квадрати, трикутники, багатокутники. Кубізм показує світ не таким, як ми його бачимо, а таким, як його можна уявити. *Наприклад, абстрактні узори на одязі, меблі незвичних форм.*
- **Сюр реалізм** — це стиль фантастичних і дивних образів, які часто нагадують сни. Він порушує звичну логіку, щоб показати емоції і внутрішній світ людини. *Наприклад, незвичні аксесуари, дизайн книжкових обкладинок, інтер'єри з елементами фантастики тощо.*

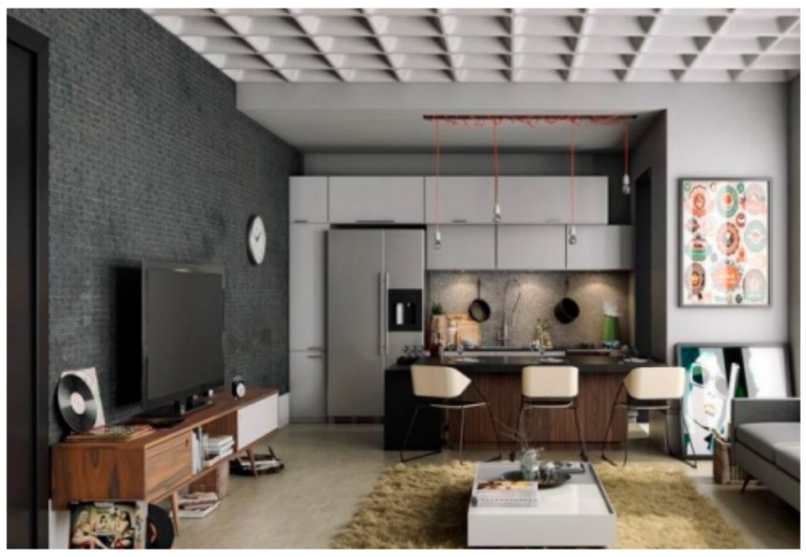
Мал. 232. Сюр реалізм в інтер'єрі

Сучасні стилі

Сучасні стилі формуються під впливом стрімкого розвитку технологій, глобальних соціальних перетворень і нових медіа-естетик. Вони визначають не лише зовнішній вигляд предметів, а й спосіб організації життєвого простору людини. Сучасний дизайн пропонує функціональні рішення, які відповідають запитам суспільства на комфорт, мобільність і екологічну відповідальність.

- **Лофт** базується на естетиці індустріальних будівель. Для нього характерні відкриті простори, високі стелі й використання грубих фактур: необробленої цегли, бетону, металевих балок і відкритих комунікацій. Цей стиль підкреслює функціональність і відмову від зайвих перегородок.
- **Скандинавський стиль** орієнтований на створення затишку й максимальне освітлення простору. Основними ознаками є використання світлих кольорів, натуральної деревини й ергономічних меблів. Дизайн будують на поєднанні простоти форм з практичністю кожного предмета.
- **Екостиль** пропагує відповідальне споживання і гармонію з природою. Він передбачає використання екологічно чистих або перероблених матеріалів, природної палітри кольорів (зелений, пісочний, деревний) і великої кількості живих рослин. Головна мета — мінімізація впливу на довкілля.

Мал. 233. Сучасні стилі в інтер'єрі: лофт і екостиль



Мал. 234. Стиль ф'южн в інтер'єрі

Мал. 235. Повсякденний стиль (Casual)

- **Гендерно-нейтральний стиль (унісекс)** сфокусовано на універсальності і свободі особистості. Він відкидає жорсткі стереотипи у виборі одягу чи предметів побуту, пропонуючи зручний крій, нейтральні кольори і функціональність, що пасують будь-якій людині незалежно від статі.
- **Ф'южн** *(від англійського fusion — «злиття»)* — це напрям у дизайні, який поєднує елементи з різних стилів, навіть якщо вони здаються несумісними. Наприклад, класичні форми можуть гармонійно співіснувати з мінімалізмом, а етнічні мотиви — з сучасним модерном.

Взаємозв'язок інтер'єру і костюма

Стиль як художнє явище не обмежується архітектурою. Принципи композиції, колірні рішення і характерні форми, що формують інтер'єр, знаходять відображення в одязі й аксесуарах. Інтер'єр і костюм розвиваються за спільними естетичними законами, що дозволяє людині узгоджувати свій зовнішній вигляд з навколишнім простором.

Особливе місце в сучасній культурі посідають молодіжні і субкультурні стилі. Вони виражають приналежність до певних соціальних груп або інтернет-естетик, формуючи унікальний візуальний словник сучасної людини.

Молодіжні і субкультурні стилі

- **Повсякденний стиль (Casual)** — базується на принципах утилітарності й антропоцентризму. Він передбачає використання зручного одягу (джинси, трикотаж, функціональне взуття), що не обмежує рухів. Це найбільш розповсюджений стиль у сучасному побуті, який легко адаптується до різних життєвих ситуацій.
- **Вуличний стиль (Streetwear)** виник під впливом культур хіп-хопу, скейтбордингу і серфінгу. Для нього характерні вільні силуети (оверсайз), акцент на спортивному взутті і використання символіки брендів. Стиль транслює ідеї свободи і демократичності, поєднуючи елементи спортивного й повсякденного гардероба.

Мал. 236. Вуличний стиль (Streetwear)

- **Темна академія (Dark academia)** — сучасна естетика, що апелює до класичної європейської освіти і літератури. Візуальна складова базується на академічному костюмі середини XX століття: використанні вовняних тканин, твіду, картатих принтів, жилетів і штанів класичного крою. Колірна гама стримана, переважно в темних природних відтінках.
- **Стиль бохо (Boho)** є еклектичним поєднанням етнічних мотивів, елементів культури хіпі і вінтажної естетики. Для нього притаманна багатошаровість, використання натуральних матеріалів (льон, шовк, замша), велика кількість прикрас і вишивки. Бохо виражає ідею творчої свободи і заперечення суворих соціальних стандартів у зовнішньому вигляді.

Мал. 237. Dark Academia у фільмах

Мал. 238. Стиль бохо (Boho)

Мал. 239. Готичні образи

Мал. 240. Скейтер-стиль (Skater)

- **Готичний стиль (Goth)** характеризує домінування чорного кольору і використання історичних елементів (корсетів, мережива, оксамиту) у поєднанні з сучасними матеріалами, як-от: шкіра чи метал. Стиль втілює містичну естетику й часто використовує театральні прийоми у формуванні образу.
- **Скейтер-стиль (Skater)** сфокусовано на функціональності і зносостійкості одягу. Основними елементами є кеди на пласкій підошві для кращого зчеплення з дошкою, вільні штани або шорти і футболки з графічними принтами. Це практичний стиль, зумовлений вимогами активного способу життя.

ПРАКТИЧНА РОБОТА

Дослідження стилів

1. Перегляньте 3–5 джерел (журнали, блоги, соціальні мережі)

2. Визначте 5 актуальних стилів у моді або дизайні інтер'єру

3. Створіть колаж ідей, що вас надихають

4. Проаналізуйте, які з цих трендів відповідають вашим цінностям і потребам?

Мода і сучасне суспільство

Мода — це тимчасове панування певних смаків у певному середовищі. На відміну від стилю, мода є циклічною та залежною від економічних і технологічних чинників. У сучасному демократичному суспільстві мода стає інструментом подолання соціальних бар'єрів.

У сучасному світі мода — це про повагу до себе, до інших і до різноманіття. Розглянемо три важливі концепції, які допомагають формувати толерантне ставлення до зовнішності — ейджизм, бодіпозитив і лукізм.

Ейджизм — це упереджене ставлення до людини через її вік. У моді це проявляється у стереотипах: «це занадто молодіжне для вас» або «такий одяг не пасує людям вашого віку». Такі судження обмежують свободу вибору і пригнічують самовираження.

У толерантному суспільстві визнають, що кожна людина має право на власний стиль — незалежно від віку. Молодіжні стилі, як-от: casual, streetwear чи бохо, — це не лише для молоді. Це вибір тих, хто прагне свободи, енергії і самовираження.

Бодіпозитив (Body positivity) — це соціальний рух і філософія, що закликає приймати своє тіло таким, яким воно є. Він протистоїть нав'язаним стандартам краси і підтримує різноманіття форм, розмірів, кольору шкіри, особливостей зовнішності. Бодіпозитив допомагає людям почуватися впевнено, незалежно від зовнішності, віку чи фізичних особливостей. Це про повагу до себе і до інших

Лукізм (Lookism) — це упереджене ставлення до людини на основі її зовнішності. Він проявляється у перевазі «привабливих» людей у медіа, рекламі, соціальних мережах, а також у щоденному спілкуванні.

Важливо розуміти, що справжня цінність людини не залежить від її вигляду. Критичне ставлення до нав'язаних стандартів краси — це крок до більш справедливого і толерантного суспільства.

Бодіпозитив — прийняття себе.

Мал. 241. Подивіться на світ навколо: природа не створює копій. Так само і люди: різна статура, зріст чи можливості здоров'я роблять нашу спільноту яскравою та повноцінною

Мал. 242. Так козаки не виглядали

Мал. 243. Альпійський кітч в Німеччині як аналог шароварщини

У світі моди і дизайну можна зустріти й такі явища, які лише імітують стиль або традицію. Щоб розуміти культуру глибше, важливо навчитися критично аналізувати такі прояви.

Рагулівщина — це не науковий термін, а оцінка поведінки й стилю, де панує демонстративність і несмак. Його можна впізнати за надмірною показністю, коли людина намагається виглядати максимально дорого чи модно, але робить це недоречно, копіюючи бренди без розуміння їхньої суті. Це прояв низької культури побуту, де зовнішня оболонка не відповідає внутрішньому змісту.

Шароварщина — значно складніше явище, що стосується спотворення національної ідентичності. Це спрощене, поверхове використання народних символів, яке перетворює багату історію на набір декоративних штампів (кліше). Коли справжня традиція замінюється яскравою картинкою для розваги, вона втрачає свій духовний сенс.

Аналогом шароварщини є альпійський кітч в Німеччині. Це коли складну історію Баварії зводять до сувенірних шкіряних штанів і пивних кухлів для туристів. Справжня культура завжди глибша за туристичну картинку.

Ці явища не є професійними стилями. Це приклади того, як мода може втрачати відповідальність перед культурою.

 # Дослідження:

#українськийодяг
#традиційнийодяг
#українськийстрій
#народнийстрій
#українськавишивка

ПРАКТИЧНА РОБОТА

«Стиль чи кліше?»

Досліджуємо автентичне.

Завдання: навчитися відрізняти справжнє мистецтво від підробки.

- **Ознайомтеся** з відео про те, як насправді виглядав одяг наших предків. Зверніть увагу на якість тканин і складність орнаментів.
- **Знайдіть** у журналі чи інтернеті фото сучасної сукні з елементами вишивки. Обговоріть у класі: це шароварщина (дешева копія) чи стильна інтерпретація традицій?

- **Опишіть** одну річ у вашому гардеробі, яка, на вашу думку, найкраще виражає ваш особистий стиль. Чому ви її обрали?

Принципи дизайн-мислення для побутових виробів:

- Складне — спростити
- Непосильне — замінити
- Екологічність — максимум природних матеріалів
- Експеримент — шукайте нові форми
- Надійність — міцні з'єднання
- Функціональність — переносьте корисні властивості.

Ці принципи допомагають створювати зручні, безпечні і стильні речі, орієнтовані на потреби людини й довкілля.

ПРАКТИЧНА РОБОТА

КРОК ЗА КРОКОМ. «Подарункова торбинка»

КРОК 1. Дослідження теми проєкту

Мал. 244. Етносумки, кошики і торбинки

КРОК 2. Доберіть 3–5 моделей-аналогів до свого виробу.

Модель 1

Із суцільно кроєними ручками

Модель 2

Класична торбинка з контарсними ручками

Модель 3

Торбинка з накладними кишенями для дрібничок

Модель 4

Плетена торбинка з текстильними ручками

Модель 5

Дерев'яний шопер для крихких покупок

Мал. 245. Моделі-аналоги сумки-шопера

Чекліст

Чекліст аналізу моделей-аналогів

- ☑ Розміри — зручні і практичні
- ☑ Матеріали — міцні й доречні
- ☑ Ручки — комфортні, надійно закріплені
- ☑ Декор — підкреслює виріб, не заважає
- ☑ Оцінка — що варто взяти, що змінити

«Вишивка, яка виходить за рамки полотна»

Хто сказав, що вишивати можна лише на полотні? Сучасні митці / мисткині переносять голку й нитку на зовсім неочікувані поверхні — стінові панелі, паркани, металеві лопати, друшляки і навіть сито чи садову лійку. Так народжується нове мистецтво: традиційна вишивка зустрічається з побутом, і звичні речі перетворюються на символи української креативності й пам'яті.

КРОК 3. Проаналізуйте зібрані зразки.

- **Визначте** розмір і форму майбутнього виробу.
- **Визначте** матеріали і технологію виготовлення.
- **Оберіть** техніку оздоблення (розпис, аплікація, декупаж, вишивка, принт тощо).

Таблиця планування проєкту:

Параметр	Мій вибір	Обґрунтування
Розмір (см)		
Форма		
Основний матеріал		
Техніка декору		
Кольорова гама		
Тематика оздоблення		

КРОК 4. Художнє конструювання.

Розробіть 2–3 ескізи. Оберіть кольорову гаму. Підготуйте шаблони для декору. Створіть технічний малюнок з розмірами і визначеними конструктивними елементами.

КРОК 5. Технічне конструювання.

Доберіть матеріали відповідно до задуму й умов реалізації проєкту (клас, майстерня тощо).

КРОК 6. Декоруйте обраною технікою

- **Виготовте** деталі відповідно до обраної технології: розмічання, розкрій деталей торбинки (2 основні частини + ручки).

Мал. 246. Процес декорування виробу: вишивка на фанері

- **Зберіть** конструкцію.
- **Декоруйте** обраною технікою.

Під час роботи дотримуйтесь **правил техніки безпеки**!

КРОК 7. Презентація.

Створіть цифрову презентацію або мінісоцмедіа-проєкт, який презентує ваш власний дизайн виробу — стильного, зручного й екологічного аксесуара сучасного підлітка.

4.2.

Як ефективно організувати простір і системи зберігання

Ергономіка в інтер'єрі — це наука про пристосування простору і предметного середовища до потреб людини. Від того, наскільки продумано організований особистий простір, залежать самопочуття, настрій і продуктивність діяльності.

Ергономіка особистого простору

Щоб простір був зручним і функціональним, його доцільно поділяти на зони активності, кожна з яких має своє призначення:

- **Робоча зона** — місце для навчання, творчої діяльності і зосередженої роботи
- **Зона відпочинку** — простір для релаксації, відновлення сил і занять хобі
- **Зона зберігання** — організація речей, навчальних матеріалів і особистих предметів
- **Проміжна зона** — простір для зручного пересування між основними зонами

Раціональне планування передбачає дотримання правила трикутника: предмети, якими користуються найчастіше, мають бути в межах досяжності руки, без потреби вставати або робити зайві рухи. Це зменшує втому й підвищує комфорт користування простором.

Мудрість народу — українські прислів'я

- **«Де лад, там і щастя»** → Порядок у просторі створює комфорт і добрий настрій.
- **«У господарстві без ладу — як у хаті без даху»** → Без системи речі швидко перетворюються на безлад.
- **«Лад у хаті — мир у голові»** → Порядок навколо допомагає зосередитися й працювати.
- **«Не там чисто, де метуть, а там, де не смітять»** → Усвідомлена організація важливіша за постійне прибирання.

Коробка — це базовий модуль зберігання, який можна комбінувати, декорувати і пристосовувати до різних зон: робочої, зони відпочинку або зберігання.

Мал. 247. Стилізовані коробки

Системи зберігання

Ефективна система зберігання допомагає підтримувати порядок і максимально використовувати доступний простір. Одним з найпростіших і водночас універсальних рішень є коробки й контейнери, які легко перетворити на органайзери для різних потреб.

Принципи ефективного зберігання:

1. Вертикальне використання простору.

- Настінні полички
- Висячі органайзери
- Багаторівневі стелажі
- Гачки і рейлінги

2. Модульність.

- Контейнери однакового розміру
- Розсувні системи
- Трансформовані меблі

Мал. 248. Варіанти вертикального використання простору

3. Видимість.

- Прозорі контейнери
- Маркування
- Відкриті системи для часто використовуваних речей

Мал. 249. Прозорі контейнери з маркуванням

4. Доступність.

- Часто використовувані речі — на рівні очей / рук
- Рідко використовувані — вгорі чи внизу
- Сезонні речі — окремо

Мінімалізм у побуті — це підхід до організації простору й речей, що ґрунтується на усвідомленому виборі й раціональному використанні предметів. Його мета — створити комфортне, функціональне середовище без зайвого перевантаження.

Основні принципи мінімалістичного підходу:

- Менше речей — більше простору і свободи
- Якість важливіша за кількість
- Багатофункціональність
- Усвідомлене споживання

Ефективним інструментом мінімалізму є правило «один входить — один виходить»: придбавши нову річ, варто позбутися старої або непотрібної. Це допомагає підтримувати порядок і запобігає накопиченню зайвих предметів.

Організація простору стосується не лише фізичних предметів, а й цифрового середовища: систематизація файлів на комп'ютері, організація закладок у браузері, керування паролями, використання цифрових планерів завдань.

ПРАКТИЧНА РОБОТА

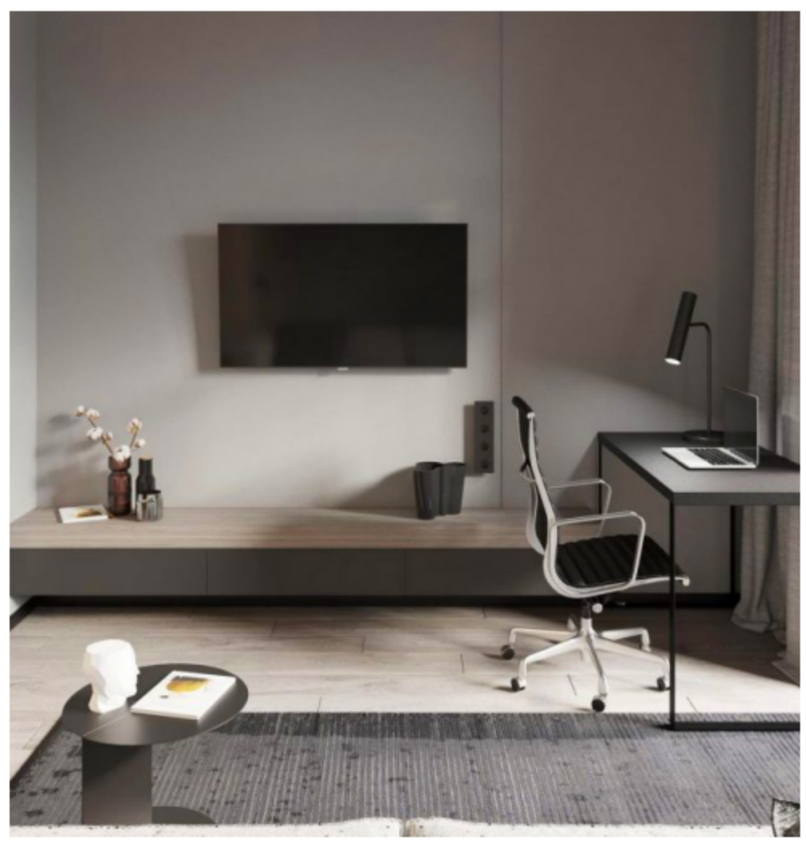
«Аналіз простору»

Завдання: проаналізуйте організацію вашого робочого простору вдома.

Питання для аналізу:

1. Чи легко знайти необхідні речі?
2. Чи всі предмети мають свої місця?
3. Чи достатньо освітлення для роботи?
4. Які кольори домінують у просторі?
5. Чи є баланс між функціональністю і естетикою?
6. Що заважає вашій продуктивності?
7. Які зміни можна внести з мінімальним бюджетом?

Зробіть фото «до» — воно стане точкою відліку для вашого проєкту покращення.



Мал. 250. Мінімалістичний дизайн інтер'єру

ПРАКТИЧНА РОБОТА

«Органайзер для особистого простору»

Органайзер — це приклад вдалого поєднання ергономіки, мінімалізму й екологічного підходу. Звичайна коробка, переосмислена дизайнером / дизайнеркою, може стати зручним і стильним елементом організації простору.

Завдання: спроєктувати й виготовити функціональний органайзер для робочого столу або іншої зони, використовуючи підручні і вторинні матеріали.

Мал. 251. Ідеї органайзерів для натхнення з мережі «Інтернет»

Тест: Чи потрібен органайзер?

Поставте позначку, якщо річ:

☑ регулярно зникає зі звичного місця

☑ знаходиться після годин пошуків у найнесподіваніших місцях

☑ змушує вас тримати запасний варіант

Результат: Якщо позначили хоча б один пункт — час створити для цієї речі постійне місце зберігання.

Визначення вимог до виробу.

Підказка для роботи над проєктом:

1. Аналіз потреб. Визначте, які предмети потрібно впорядкувати і в якій зоні простору буде розміщено органайзер.

2. Вибір ідеї і матеріалів. Оберіть тип органайзера й матеріали для виготовлення (надавайте перевагу вторинним або екологічно безпечним). Обираючи матеріали для свого метелика, зверніть увагу на концепцію сталої моди (sustainable fashion). Чи можете ви використати клаптики старої тканини або переробити стару річ? Це не лише економить ресурси і береже природу, а й додає виробу унікальної історії.

3. Проєктування. Виконайте ескіз виробу, продумайте розміри, кількість відділень і спосіб розміщення предметів.

4. Виготовлення виробу. Виготовте органайзер відповідно до проєкту, дотримуючись правил безпеки.

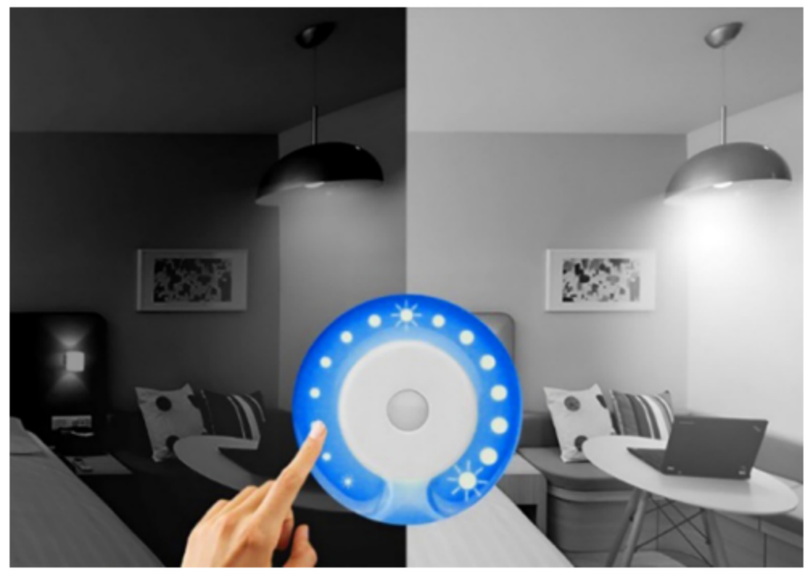
5. Оздоблення і перевірка. Оформіть виріб у стилі вашого простору і перевірте його зручність у використанні.

4.3.

Яка роль техніки і приладів у сучасному побуті

Ранок без будильника на смартфоні, день без заряджання гаджетів, вечір без Wi-Fi роутера і прання вручну в холодній воді сьогодні важко уявити. Від засобів зв'язку до складних побутових систем — техніка перетворилася з елемента комфорту на базову умову життєдіяльності людини. Автоматизація домашніх процесів дозволяє значно економити час, ресурси і підвищувати якість життя.

Сучасним етапом розвитку побутової техніки є впровадження систем «розумного дому». Це мережа взаємопов'язаних пристроїв, якими можна керувати дистанційно або які працюють за заздалегідь визначеними алгоритмами.



Мал. 252. Система кліматичного контролю

Основні категорії смартсистем:

- Кліматичний контроль: інтелектуальні термостати, що оптимізують опалення залежно від присутності людей, і датчики якості повітря.
- Освітлення: системи зі сценаріями залежно від часу доби і датчиками руху для економії енергії.
- Безпека: цифрові замки, системи відеоспостереження з функцією розпізнавання облич і датчики аварійних ситуацій (витік газу, води).
- Побутові прилади: роботизована техніка (пилососи), техніка з дистанційним керуванням (пральні машини, духові шафи).

Мал. 253. Цифровий замок

Енергоефективність і класи споживання

Енергоефективність — це використання меншої кількості енергії для забезпечення того самого рівня енергетичного забезпечення будівель або технологічних процесів.

Маркування енергоефективності: згідно з директивами ЄС, які діють і в Україні, техніку поділяють на класи.

Класи A, B, C: найвищий рівень енергоефективності. **Класи D, E, F, G:** низька ефективність, застарілі технології.

Мал. 254. Робот-пилосос

Використання розумного термостата дозволяє знизити витрати на опалення до 20–25% завдяки точному налаштуванню температурних режимів.

Мал. 255. Розумний термостат з керуванням на смартфоні

Електробезпека в побуті

Електричний струм не має запаху, кольору чи звуку, тому небезпеку важко помітити вчасно. Безпека залежить від дотримання простих, але життєво важливих правил під час роботи з електротехнікою:

1. Регулярно оглядайте обладнання. Перед використанням будь-якого приладу перевіряйте цілісність електричного шнура, штепсельної вилки і розетки. Якщо ви помітили тріщини на корпусі, оголені дроти або сліди оплавлення — вмикати такий пристрій категорично заборонено.

2. Уникайте перевантаження мережі. Не підключайте занадто багато потужних приладів до однієї розетки через розгалужувачі чи подовжувачі. Це спричиняє перегрів дротів і може призвести до короткого замикання і пожежі.

3. Вода і електрика — смертельна комбінація. Ніколи не торкайтеся техніки, вимикачів чи розеток мокрими або вологими руками. Вода є дуже добрим провідником струму, що значно підвищує ризик ураження.

Мітка, що показує, наскільки цей виріб є енергоефективним згідно з вимогами чинного законодавства ЄС і країн, що долучилися до ЄСТ Додаткові позначки щодо властивостей, характерних для визначення загальної ефективності виробів цього класу за їхнім призначенням

Холодильник класу A+++ за рік споживає на 200 кВт·год менше, ніж клас A. Це близько 1000 грн економії щороку!

4. Користуйтеся сучасним захистом. Сучасні оселі і навчальні кабінети обладнують пристроями захисного вимкнення (ПЗВ). Це автоматичні запобіжники, які миттєво знеструмлюють мережу в разі витоку струму або несправності приладу. Переконайтеся, що ваше робоче місце має такий захист.

5. Правильно від'єднуйте прилади. Витягаючи вилку з розетки, тримайтеся за її корпус (ізольовану частину), а не тягніть за шнур. Це вбереже внутрішні контакти від розриву.

Відповідальне споживання

Проблема накопичення електронних відходів (e-waste) є однією з найгостріших екологічних загроз.

Економічна доцільність ремонту (Правило 50%): якщо вартість відновлення приладу перевищує половину вартості нового — заміна вважається доцільною. Проте, з точки зору екології, подовження терміну експлуатації є пріоритетним.

Апсайклінг (Upcycling): це вторинне використання деталей техніки з наданням їм нових функцій.

Ідеї для апсайклінгу: стару мікрохвильовку перетворити на оригінальну полицю, барабан пральної машини — на вогнище для саду або журнальний столик, клавіатуру — на креативний органайзер для дрібниць або ключницю.

Одночасно увімкнений чайник, обігрівач і праска в одну розетку — це 4–5 кВт навантаження. Стандартна розетка витримує лише 3,5 кВт. Результат — перегрів і пожежа!

Кожна тонна електронних відходів містить більше золота, ніж тонна золотої руди! Правильна утилізація або апсайклінг — це не лише екологія, а й економіка.

Мал. 256. Ідеї для апсайклінгу

ПРАКТИЧНА РОБОТА

«Медіаграмотність і екологія»

Перегляньте матеріал про «псевдозелені технології» (грінвошинг).

1. Дайте визначення поняттю «грінвошинг» *(greenwashing)* — коли компанії маніпулюють екологічним іміджем.

2. Проаналізуйте шлях утилізації вашого старого смартфона: чи потрапляє він на сертифікований завод, чи стає частиною цифрового звалища в країнах третього світу?

3. Запропонуйте алгоритм дій для свідомого споживача: як зменшити кількість електронного сміття?

Будь-яка фігура прекрасна! Це просто інструмент для розуміння пропорцій, а не стандарт краси.

Щороку у світі виробляють близько 100 мільярдів одиниць одягу, 80% якого опиняється на сміттєзвалищах. Капсульний підхід — це ваш внесок у збереження довкілля.

Додатки для організації гардеробу:

- **Cladwell** — планування образів
- **YourCloset** — каталогізація одягу
- **Stylebook** — створення луків
- **Save Your Wardrobe** — відстеження носіння
- **GetWardrobe** — одяг, образи. Україномовний інтерфейс.

Мал. 257. Додатки для цифрової організації гардеробу.

4.4. Як спроєктувати власний стиль

Стиль — це не лише одяг, а спосіб невербальної комунікації. У підлітковому віці формування власного стилю є важливою частиною побудови ідентичності.

На формування вашого образу впливає чимало факторів:

- **Психологічні:** характер, темперамент, цінності.
- **Соціальні:** спосіб життя, хобі, дрескод закладу освіти.
- **Антропометричні:** особливості статури і природний колорит.
- **Етичні:** ставлення до екології (свідоме споживання).

Колірний аналіз (дирекційний метод). Замість класичних сезонів сучасні стилісти радять визначати три основні характеристики зовнішності:

- **Температура:** теплий або холодний підтон шкіри.
- **Насиченість:** яскравий (контрастний) або приглушений тип.
- **Глибина:** світлий або темний.

Геометрія фігури. Робота з типом фігури — це знання про лінійність і пропорції.

Капсульний гардероб — це обмежена колекція базових речей, які ідеально поєднуються між собою, створюючи безліч образів.

Принцип трьох П:

1. **П**ереглянь *(що вже є)*.
2. **П**олагодь *(або змісти акценти апсайклінгом)*.
3. **П**оміркуй *(перед купівлею нової речі)*.

ПРАКТИЧНА РОБОТА

Інформатика в практиці.

Цифровий гардероб

Цифровізація гардеробу дозволяє побачити всі наявні речі одночасно, уникати дублювання під час покупок і створювати готові образи (луки) без примірок.

- **Каталогізація.** Зробіть якісні фото речей на нейтральному фоні.
- **Обробка.** Видаліть фон за допомогою вбудованих функцій смартфона або спеціалізованих застосунків.
- **Класифікація.** Розподіліть речі за категоріями (верхній одяг, трикотаж, взуття тощо).
- **Маркування (тегування).** Додайте характеристики: сезонність, колір, стиль (наприклад, #casual, #sport).
- **Моделювання.** Створіть 3–5 віртуальних колажів для різних життєвих ситуацій (навчання, прогулянка, урочиста подія).

Мал. 258. Приклад жіночої і чоловічої капсули гардеробу

Сучасний підхід до власного стилю базується на концепції сталої моди (Sustainable fashion).

Основні стратегії:

- **Повільна мода (Slow fashion):** інвестування у якісні базові речі, що служать роками.
- **Друге життя (Second life):** використання вінтажних речей і участь у свопах (публічних заходах з обміну одягом).
- **Апсайклінг (Upcycling):** творче переосмислення речей (наприклад, перетворення старих джинсів на шопер чи сорочки на топ).

Правило балансу: якщо аксесуар яскравий — одяг простіший. Якщо одяг складний — аксесуари мінімалістичні.

Аксесуари — головний інструмент трансформації образу без купівлі нового одягу.

Принципи стилізації:

1. Акцент: якщо одяг має складний крій або яскравий принт — обирайте лаконічні аксесуари.

2. Домінанта: базовий (мінімалістичний) образ можна зробити унікальним за допомогою одного масивного чи контрастного елемента (годинник, шарф, окуляри).

3. Функціональність: обирайте аксесуари, що мають практичне значення (рюкзак для гаджетів, сонцезахисні окуляри з UV-фільтром).

Мал. 259. Аксесуари в етно стилі.

СМАРТПРОЄКТ «АКСЕСУАР»

І. Дослідження

Культурологічний аспект (українознавчий): дослідіть, які аксесуари традиційно використовували українці в різних регіонах (наприклад: намисто, дукачі, пояси, хустки, вишиті сорочки, ґердани, прикраси з бісеру, елементи го-

нчарства чи різьблення). Зверніть увагу на їхню символіку, матеріали і функції.

Універсальний аспект: проаналізуйте сучасні аксесуари, які можуть бути доречними для будь-кого, незалежно від статі і віку (наприклад, краватка-метелик, браслет, сумка-шопер, шарф).

Практичне завдання: зберіть візуальні приклади (фото, замальовки, скриншоти), зробіть короткі нотатки про символіку і функціональність.

Відскануйте код і заповніть чек-кліст. Обговоріть результати

https://tinyurl.com/bukrek-edu-Tech9-44S-1

2. Конструювання

Виконайте ескіз майбутнього аксесуара, враховуючи: форму, пропорції, розміри; декоративні елементи (орнаменти, кольори, матеріали); можливість поєднання традиційного й універсального підходу.

Оберіть технологію виготовлення (шиття, плетіння, різьблення, комбіновані техніки тощо). Визначте технологічну послідовність виготовлення запланованого виробу.

3. Виготовлення

Підготуйте матеріали, інструменти і пристосування, необхідні для роботи в обраній технології.

Виготовте аксесуар відповідно до розробленої технології.

Під час роботи стежте за якістю виконання роботи і дотримуйтесь правил техніки безпеки в роботі з інструментами.

4. Презентація

Представте готовий аксесуар у класі у форматі мініпоказу або короткого перформансу. Додайте фото чи відео процесу створення, розкажіть історію виробу: які традиційні українські мотиви й універсальні елементи використано. Залучіть однокласників до інтерактиву — нехай спробують відгадати походження орнаменту чи символіку. Завершіть обговоренням, наскільки аксесуар поєднує сучасність з культурною ідентичністю.

Зміст

Проєктне мислення у сучасному світі 3

РОЗДІЛ 1

Професії майбутнього і творчість

1.1. Які існують професії і для чого їх класифікують 4
1.2.Класифікація професій за предметом праці (типи професій) 5
1.3. Класифікація професій за метою праці (класи професій) 10
1.4. Класифікація професій за знаряддями праці (відділи професій) 11
1.5. Класифікація професій за умовами праці (групи професій) 12
1.6. Що таке улюблена професія 14
1.7. Які вміння важливі для більшості професій 19
Смартпроєкт «Професія мрії» 22
1.8. Що таке STEM-професії і чому вони важливі 25

РОЗДІЛ 2

Основи дизайну та конструювання

2.1.Як розвивався дизайн 29
2.2.Напрями дизайну 37
Смартпроєкт «Мереживні історії» 43
2.3. Дизайн і технології 47
2.4. Автоматизація у проєктуванні: сучасні цифрові інструменти 50
2.5. Колір і світло в дизайні 70
Смартпроєкт «Вплив освітлення на колір» 72
2.6. Поєднання кольорів 72
Смартпроєкт «Кольоровий настрій» 78
2.7. Чому важлива ергономіка у проєктах 82
2.8. Що таке декоративно-ужиткове мистецтво 85
2.9. Як створити бренд і рекламувати виріб 90
2.10. Як використовувати цифрові технології для презентації 94

РОЗДІЛ 3

Технології та конструкційні матеріали

3.1. Які існують сучасні конструкційні матеріали: композити, їхні види і сфери застосування 98
3.2. Як виготовляють композити 105
3.3. Екологічно дружні матеріали 114
Смартпроєкт «Zero Waste» 121
3.4. Полімери як неметалеві конструкційні матеріали 125
3.5. Сучасні технології виготовлення виробів з пластику 133
STEM проєкт РОЗУМНА МІКРОЗЕЛЕНЬ» 137

РОЗДІЛ 4

Мій побут

4.1. Як мода і стиль впливають на наш побут 146
4.2. Як ефективно організувати простір і системи зберігання 157
4.3. Яка роль техніки і приладів у сучасному побуті 161
4.4. Як спроєктувати власний стиль 164
Смартпроєкт «Аксесуар» 165

Навчальне видання

ТЕРЕЩУК Андрій Іванович
КЛІЩ Оксана Михайлівна
РЕБЕЦЬ Олена Ігорівна
ПОТАПКІН Віталій Сергійович

ТЕХНОЛОГІЇ

підручник для 9 класу
закладів загальної середньої освіти

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України

Підручник відповідає Державним санітарним нормам і правилам
«Гігієнічні вимоги до друкованої продукції для дітей»

Редактор
Коректор
Оформлення і верстка *Павла Давиденка*

Формат 84×108/16. Ум.-друк. арк. 17,64. Обл.-вид. арк. 15,0.
Тираж прим. Зам. №.

Видавець і виготовлювач МПП «Букрек»,
вул. С. Костишина, 10, м. Чернівці, 58002.
Тел.: (0372) 55-29-43, +380 66 400 87 05. E-mail: info@bukrek.net. Сайт: www.bukrek.net
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єкта видавничої справи ЧЦ № 1 від 10.07.2000 р.