

УПРАВЛІННЯ ОСВІТИ І НАУКИ  
ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ ДЕРЖАВНОЇ АДМІНІСТРАЦІЇ  
КОМУНАЛЬНИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД «ЧЕРКАСЬКИЙ ОБЛАСНИЙ  
ІНСТИТУТ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ ПЕДАГОГІЧНИХ  
ПРАЦІВНИКІВ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ РАДИ»

**МЕТОДИЧНИЙ ІНСТРУМЕНТАРІЙ  
ДО НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ КУРСУ ЗА  
ВИБОРОМ «SMART-МАТЕМАТИКА:  
ЗАДАЧІ, ЯКІ ПРАЦЮЮТЬ», 10 КЛАС  
ЧАСТИНА І**

Посібник для вчителя

Черкаси  
2025

УДК 373.5.016:51+37.014.3

М 54

Рекомендовано до друку вченою радою КНЗ «ЧОППОП Черкаської обласної ради». Протокол № 2 від 29.05.2025 року

#### **АВТОР-УКЛАДАЧ:**

**Тищенко І.А.**, методист математики лабораторії природничо-математичних дисциплін комунального навчального закладу «Черкаський обласний інститут післядипломної освіти педагогічних працівників Черкаської обласної ради»

#### **РЕЦЕНЗЕНТИ:**

**Норкіна О.В.**, доцент кафедри дошкільної освіти та професійного розвитку педагогів комунального навчального закладу «Черкаський обласний інститут післядипломної освіти педагогічних працівників Черкаської обласної ради», кандидат педагогічних наук;

**Науменко І.М.**, заступник директора з навчально-виховної роботи, учитель математики Золотоніської гімназії ім. С.Д.Скляренка Золотоніської міської ради Черкаської області

М 54 Методичний інструментарій до навчальної програми курсу за вибором «SMART-математика: задачі, які працюють», 10 клас. Частина І. Посібник для вчителя / Бузько Л.П., Бедусенко О.С., Верба М.А., В'язовік А.М., Ворона Т.В., Гливенко Н.С., Зобенько Л.В., Іванченко О.В., Кикоть Л.Г., Кузьменко Л.О., Кунчич О.М., Науменко І.М., Палієва С.І., Палій І.О., Рудікевич С.Ю., Рудніцька Ю.В., Сіденко Л.М., Степанова Т.М., Тищенко І.А., Цяпкало І.О., Шраменко О.П.; за заг. ред. І.А.Тищенко. Черкаси: ЧОППОП, 2025. 267 с.

*У посібнику представлений навчально-методичний матеріал, який створений як методичний супровід до чотирьох модулів навчальної програми «SMART-математика: задачі, які працюють» вибіркового освітнього компоненту (курсу за вибором) для учнів 10 класу авторського колективу Тищенко І.А., В'язовік А.М., Бедусенко О.С. «Вступ до прикладної математики», «Математика у фінансах та економіці», «Геометрія навколо нас» та «Статистика та аналіз даних».*

*Розроблений методичний інструментарій містить орієнтовне календарно-тематичне планування модуля, мотиваційні запитання, вправи та опис ситуацій до основних понять теми, теоретичну змістову частину, ілюстративні приклади з рисунками та готовими розв'язками, відеоуроки з тем (посилання + QR-коди), тренувальні вправи, приклади компетентнісних завдань, практичних задач (кейс-вправ, кейс-випадків, кейс-ситуацій) для розв'язування в групах та для самостійного опрацювання; можливі теми для учнівських проєктів з прикладами розробок; тестові завдання для формувального та підсумкового оцінювання (в тому числі з використанням цифрових ресурсів: Learningapps, Wordwall, Kahoot, На урок тощо), можливі теми практичних робіт із прикладами розробок, перелік корисних посилань до модуля.*

*Методичний посібник призначено для вчителів математики, які працюватимуть за новим Державним стандартом профільної середньої освіти Нової української школи і прагнуть урізноманітнити освітній процес, зробити його більш практико-орієнтованим, дослідницьким та наближеним до реального життя.*

© КНЗ «ЧОППОП Черкаської обласної ради», 2025

## **ЗМІСТ**

|                                                                                                                                                                                             |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Ірина ТИЩЕНКО, Алла В'ЯЗОВІК, Ольга БЕДУСЕНКО.<br/>НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА «SMART-МАТЕМАТИКА:<br/>ЗАДАЧІ, ЯКІ ПРАЦЮЮТЬ» ВИБІРКОВОГО ОСВІТНЬОГО<br/>КОМПОНЕНТА (КУРСУ ЗА ВИБОРОМ), 10 КЛАС</b> | <b>4</b>   |
| <b>Лариса КУЗЬМЕНКО, Лариса ЗОБЕНЬКО, Оксана<br/>ІВАНЧЕНКО, Лариса КИКОТЬ, Олена КУНЧИЧ.<br/>МОДУЛЬ 1. ВСТУП ДО ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ</b>                                                   | <b>40</b>  |
| <b>Ольга БЕДУСЕНКО. Людмила БУЗЬКО, Марія ВЕРБА,<br/>Тетяна ВОРОНА, Наталія ГЛИВЕНКО.<br/>МОДУЛЬ 2. МАТЕМАТИКА У ФІНАНСАХ ТА ЕКОНОМІЦІ</b>                                                  | <b>56</b>  |
| <b>Лариса СІДЕНКО, Тетяна СТЕПАНОВА, Ірина<br/>ЦЯПКАЛО, Олена ШРАМЕНКО.<br/>МОДУЛЬ 3. ГЕОМЕТРІЯ НАВКОЛО НАС</b>                                                                             | <b>138</b> |
| <b>Інна НАУМЕНКО, Світлана ПАЛІЄВА, Ірина ПАЛІЙ,<br/>Світлана РУДІКЕВИЧ, Юлія РУДНІЦЬКА.<br/>МОДУЛЬ 4. СТАТИСТИКА ТА АНАЛІЗ ДАНИХ</b>                                                       | <b>198</b> |

## SMART-МАТЕМАТИКА: ЗАДАЧІ, ЯКІ ПРАЦЮЮТЬ

### Навчальна програма вибіркового освітнього компонента (курсу за вибором). 10 клас

#### Розробники:

**Ірина Анатоліївна ТИЩЕНКО**, методист математики лабораторії природничо-математичних дисциплін комунального навчального закладу «Черкаський обласний інститут післядипломної освіти педагогічних працівників Черкаської обласної ради»;

**Алла Миколаївна В'ЯЗОВІК**, учитель математики Черкаської загальноосвітньої школи І-ІІІ ступенів №21 ім. Ю.Г. Ілленка Черкаської міської ради Черкаської області;

**Ольга Сергіївна БЕДУСЕНКО**, учитель математики Леськівського ліцею з початковою школою та гімназією Леськівської сільської ради Черкаського району Черкаської області

## ВСТУПНА ЧАСТИНА

Навчальна програма вибіркового освітнього компонента (курсу за вибором) «**SMART-математика: задачі, які працюють**» відповідає меті та завданням математичної освітньої галузі, спрямована на реалізацію ідей концепції Нової української школи та визначає орієнтовну послідовність досягнення зафіксованих у Державному стандарті профільної середньої освіти (Постанова Кабінету Міністрів України №851 від 25 липня 2024 року; далі - Державний стандарт) обов'язкових, загальних і конкретних освітніх результатів згідно з визначеними орієнтирами для оцінювання з математичної освітньої галузі.

У сучасному світі математика є ключовим інструментом для розв'язання прикладних проблем у різних галузях, таких як економіка, інформаційні технології, природничі науки, соціологія тощо. Курс «**SMART-математика: задачі, які працюють**» допомагає учням усвідомити практичну цінність математики, долати стереотипи про її абстрактність і складність, а також розвиває навички, необхідні для життя в інформаційному суспільстві. Програма курсу відповідає вимогам профільної освіти, акцентуючи на міжпредметних зв'язках і компетентнісному підході, та спрямована на формування в учнів 10 класу математичної компетентності, критичного мислення, аналітичних навичок та вміння використовувати математичні методи для розв'язування практичних задач, а також підготовці до свідомого вибору профілю навчання.

**Мета курсу:** розвинути в учнів уміння застосовувати математичні знання для розв'язання реальних життєвих задач, навички міждисциплінарного підходу, підготовки учнів до свідомого вибору професії та подальшого навчання; формувати логічне мислення, креативність, інтерес до математики через практичну діяльність та розуміння важливості математики в сучасному суспільстві.

**Мета Програми** узгоджується із завданнями математичної освітньої галузі, а саме:

- розвиток особистості здобувача освіти через формування математичної компетентності у взаємозв'язку з іншими ключовими компетентностями для успішної освітньої та подальшої професійної діяльності впродовж життя, що передбачає засвоєння системи знань, удосконалення вміння розв'язувати математичні та практичні задачі;
- розвиток логічного мислення та психічних властивостей особистості;
- здатність і готовність застосувати математику в особистому і суспільному житті для продовження навчання або фахової самореалізації;



- розвиток ключових компетентностей учнів (розвиток мислення, насамперед логічного, просторових уявлень і уяви, алгоритмічної культури, розумової активності, потреби в самоосвіті, здатність до адаптації, ініціативності, творчості, толерантного ставлення до інших, вміння працювати в команді тощо);
- сприяння формуванню наукового світогляду, загальнолюдських, національних, громадянських, сімейних та особистих цінностей;
- забезпечення опановування системою математичних компетентностей, необхідних у повсякденному житті й майбутній професійній діяльності, а також достатніх для вивчення інших дисциплін та продовження освіти;
- формування уявлень про ідеї та методи математики та її роль у пізнанні навколишнього світу.

Зазначена ціль узгоджується з метою профільної середньої освіти, її досягнення базуються на спільних для всіх освітніх галузей **ціннісних орієнтирах** (пункт 4 Державного стандарту), якими особистість учня/учениці визначається як найвища цінність.

Зміст Програми спрямований на реалізацію **компетентісного потенціалу математичної освіти**, тобто на внесок у формування інших ключових компетентностей, який може зробити навчання математики.

Отже, під час опанування курсу за вибором мають активно розвиватися визначені в Державному стандарті ключові компетентності (додаток 7 до Державного стандарту), як от: вільне володіння державною мовою; здатність спілкуватися рідною (у разі відмінності від державної) та іноземними мовами; компетентності у галузі природничих наук, техніки і технологій; інноваційність; екологічна компетентність; інформаційно-комунікаційна компетентність; навчання впродовж життя; громадянські та соціальні компетентності; культурна компетентність; підприємливість і фінансова грамотність та формуватися провідна для математичної освітньої галузі **математична компетентність**.

#### **Основні завдання курсу:**

- Формувати в учнів уміння аналізувати життєві ситуації з використанням математичних методів.
- Розвивати навички моделювання реальних процесів за допомогою математичних інструментів.
- Сприяти розвитку логічного мислення, творчого підходу до розв'язання задач та роботи в команді.
- Підготувати учнів до практичного застосування математики в різних сферах життя (економіка, екологія, побут, технології тощо).
- Формувати вміння презентувати результати своєї роботи та аргументувати власні рішення.

#### **Очікувані результати:**

Учні зможуть навчитися бачити математику в реальному житті, розвинути навички критичного мислення та отримають досвід роботи над проектами.

У концепцію побудови змісту Програми та організації освітнього процесу з математики в закладах загальної середньої освіти покладено сучасні підходи до навчання – компетентісний, діяльнісний, особистісно зорієнтований, диференційований, відповідно до яких кінцевим результатом навчання курсу за вибором є сформовані предметні та ключові компетентності учнів/учениць, їхні якості в особистому, соціальному, культурному і навчальному досвідах, пронизані ціннісними орієнтирами. Ними передбачено становлення вільної особистості учнівства, підтримка їх самостійності, підприємливості та ініціативності, розвиток критичного мислення та впевненості в собі, а також, створення освітнього середовища, в якому буде забезпечено атмосферу довіри, без будь-яких форм дискримінації учасників (-иць) освітнього процесу, умови для співпраці, творчості та дотримання принципів академічної доброчесності у взаємодії в освітньому процесі та організації всіх видів навчальної діяльності.

Програмою передбачено використовувати в навчанні завдання, спрямовані на формування таких наскрізних умінь: читання з розумінням, висловлення власної думки усно і письмово, критичне і системне мислення, творче продукування нових ідей, логічне обґрунтування позиції, ініціативність, розв'язання проблем, ухвалення рішень, розуміння ризиків, співпраця з іншими.

У такий спосіб учень / учениця зможе:

- чітко і зрозуміло формулювати думки, аргументувати, ставити запитання і розпізнавати проблеми;
- формулювати висновки на основі даних, поданих в різних формах;
- правильно та доречно вживати математичну термінологію, грамотно висловлюватися; оперувати текстовими і числовими даними, геометричними об'єктами на площині та в просторі;
- обирати, створювати і досліджувати найпростіші математичні моделі реальних об'єктів, процесів і явищ;
- робити висновки на основі міркувань та свідчень, обґрунтовувати рішення;
- оцінювати достовірність даних; моделювати власну освітню траєкторію, аналізувати, контролювати, коригувати та оцінювати результати своєї навчальної діяльності;
- висловлювати власну думку, слухати і чути інших осіб, оцінювати аргументи та змінювати думку на основі доказів;
- генерувати нові ідеї, аналізувати, ухвалювати оптимальні рішення, розв'язувати життєві проблеми.

### **Наскрізнi лiнii та їх реалiзацiя**

Формування таких ключових компетентностей, як громадянські та соціальні компетентності, навчання впродовж життя, інноваційність, підприємливість та фінансова грамотність, екологічна компетентність, має здійснюватися під час вивчення всіх навчальних предметів. Зважаючи на це, **передбачено виокремлення таких наскрізних ліній, як «Екологічна безпека й сталий розвиток», «Громадянська відповідальність», «Здоров'я і безпека», «Підприємливість і фінансова грамотність».** Зазначені наскрізнi лiнii є соціально значущими надпредметними темами, які допомагають формуванню в учнів / учениць уявлень про суспільство в цілому, розвивають здатність застосовувати отримані знання та вміння в реальних життєвих ситуаціях.

Ці наскрізнi лiнii є засобом інтеграції ключових і загальнопредметних компетентностей, навчальних предметів та предметних циклів; а тому їх потрібно враховувати під час вивчення курсу за вибором. Зміст та цілі наскрізних ліній враховуються при формуванні духовного, соціального й фізичного середовища навчання. Виходячи з наскрізних ліній, при вивченні курсу за вибором добираються відповідні трактування, приклади, фабули задач, реалізуються надпредметні, міжкласові та загальношкільні навчальні проекти.

**Проблематика наскрізної лінії «Екологічна безпека та сталий розвиток»** реалізується в курсі за вибором насамперед через завдання з реальними даними про використання природних ресурсів, їх збереження та примноження. Під час розгляду цієї лінії важливе місце займають відсоткові обчислення, функції, елементи статистики.

**Наскрізна лінія «Громадянська відповідальність»** засвоюється переважно через колективну діяльність (дослідницькі роботи, робота в групах, навчальні проекти тощо), яка поєднує математику з іншими навчальними предметами й розвиває в учнів / учениць готовність до співпраці, толерантність щодо різноманітних способів діяльності та думок. Із цією наскрізною лінією пов'язані, наприклад, відсоткові розрахунки, елементи статистики, що дозволяють учням / ученицям зрозуміти значення кількісних показників при характеристиці суспільства та його розвитку.

**Наскрізна лінія «Здоров'я і безпека»** в курсі за вибором реалізується через завдання з реальними даними про безпеку й охорону здоров'я (текстові задачі, відсоткові розрахунки,

елементи статистики). Важливо під час вивчення основ математичної статистики звернути увагу на аналіз проблем, пов'язаних із ризиками для життя і здоров'я (наприклад, щодо тютюнопаління, перевищення швидкості як причини ДТП тощо).

**Наскрізна лінія «Підприємливість і фінансова грамотність»** реалізується під час вивчення модулів Програми шляхом розв'язування практичних задач щодо планування господарської діяльності та реальної оцінки власних можливостей, складання сімейного бюджету, виконання банківських операцій та розгляду практичних аспектів фінансових питань (здійснення заощаджень, інвестування, запозичення, страхування, кредитування тощо).

### Структура Програми

Програму подано в табличній формі, що містить чотири частини: кількість годин; очікувані результати навчання; пропонований зміст навчального предмета/інтегрованого курсу, необхідний для їх досягнення та відповідні види навчальної діяльності.

Очікувані результати навчання орієнтують на результати навчання, які є об'єктом контролю й оцінювання. Очікувані результати співвіднесені за допомогою індексів з обов'язковими результатами навчання, визначеними Державним стандартом профільної середньої освіти у Додатку 8.

Наведено рекомендовані форми організації освітнього процесу та пропоновані види навчальної діяльності, вибір яких учитель/учителька може здійснювати на свій розсуд залежно від рівня підготовленості класу, індивідуальних освітніх траєкторій учнів/учениць тощо.

Курс «**SMART-математика: задачі, які працюють**» складається із таких модулів:

- Вступ до прикладної математики (2 години).
- Математика в фінансах та економіці (6 годин).
- Геометрія навколо нас (6 годин).
- Статистика та аналіз даних (5 годин).
- Ймовірність і ризику (4 години).
- Математика в природничих науках (6 годин).
- Математика здоров'я (3 години).
- Математика в торгівлі та логістиці (3 години).

## ОСНОВНА ЧАСТИНА

| Кількість годин | Очікувані результати навчання                                                                                                                                                                                                                                | Пропонований зміст навчального предмета / інтегрованого курсу                                                                                                                                                          | Пропоновані види навчальної діяльності                                                                                                      |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 год           | <b>Модуль 1. Вступ до прикладної математики</b>                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                             |
|                 | Учень (учениця): <ul style="list-style-type: none"> <li>• виокремлює в конкретній комплексній проблемній ситуації її складові частини, які можуть бути розв'язані математичними методами [12 МАО 1.1.1-2]</li> <li>• самостійно або у співпраці з</li> </ul> | Що таке прикладна математика?<br>Приклади простих прикладних задач із життя (розрахунок вартості покупок, планування маршруту, аналіз статистичних даних).<br>Математичне моделювання та роль інформаційних технологій | Знайомство з форматом курсу: проекти, експерименти, практичні роботи, групова робота; розв'язання кейс-вправ, кейс-випадків, кейс-ситуацій. |

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | іншими будує математичну модель проблемної ситуації, доречно добирає математичні засоби для побудови моделі [12 MAO 2.3.2-1]<br><ul style="list-style-type: none"> <li>самостійно або у співпраці з іншими визначає суттєві дані в комплексній проблемній ситуації, достовірність їх [12 MAO 3.1.1-1]</li> <li>визначає, аналізує та узагальнює зв'язки між математичними об'єктами та об'єктами реального світу [12 MAO 4.1.1-1]</li> </ul>                                              | Приклади використання в науці, техніці, економіці.                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 6 год | <b>Модуль 2. Математика в фінансах та економіці</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|       | <p>Учень (учениця):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>виокремлює в конкретній комплексній проблемній ситуації її складові частини, які можуть бути розв'язані математичними методами [12 MAO 1.1.1-2]</li> <li>оцінює достовірність даних [12 MAO 1.2.2-2]</li> <li>добрає дані, потрібні для розв'язання проблемної ситуації [12 MAO 1.2.3-1]</li> <li>самостійно або у співпраці з іншими будує математичну модель проблемної ситуації, доречно добирає математичні</li> </ul> | <p>Відсотки. Види задач на відсотки. Види відсоткових ставок. Простий відсоток. Поточна та майбутня вартість грошей. Постановка задачі на складний відсоток. Конверсійний період і відсоткова ставка. Основна формула складного відсотка. Порівняння зростання суми за простим і складним відсотком.</p> | <p><b>Фінансові квести:</b> розв'язання задач на побудову особистого бюджету, розрахунок податків, знижок, відсотків.</p> <p><b>Банківські симуляції:</b> моделювання банківських операцій — відкриття депозиту, оформлення кредиту, оцінка прибутковості.</p> <p><b>Економічні дуелі:</b> командне порівняння варіантів інвестицій, тарифних планів, умов страхування.</p> <p><b>Кейс-гроші:</b> аналіз реальних кейсів із фінансової грамотності (розрахунок вигідної покупки, бюджетування подорожі).</p> <p><b>Математика на ринку:</b> рольові ігри «банк», «покупець», «інвестор» з практичними розрахунками.</p> <p><b>Грошові діаграми:</b> візуалізація витрат і доходів у</p> |

|              |                                                                                                                                                                        |  |                                                                                                                                |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              | засоби для побудови моделі<br>[12 МАО 2.3.2-1]<br>• висловлюється математично<br>грамотно, змістовно, точно, лаконічно, структурує власне мовлення<br>[12 МАО 4.3.2-1] |  | Google Sheets / Excel.<br><b>Тренінг «Фінансова самостійність»:</b> створення персонального фінансового плану на місяць / рік. |
| <b>6 год</b> | <b>Модуль 3. Геометрія навколо нас</b>                                                                                                                                 |  |                                                                                                                                |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Учень (учениця):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• визначає, аналізує та узагальнює зв'язки між математичними об'єктами та об'єктами реального світу [12 MAO 4.1.1-1]</li> <li>• інтерпретує, аналізує, систематизує дані і зв'язки між ними [12 MAO 1.2.2-1]</li> <li>• самостійно або у співпраці з іншими будує математичну модель проблемної ситуації, доречно добирає математичні засоби для побудови моделі [12 MAO 2.3.2-1]</li> <li>• за потреби змінює модель або її компоненти відповідно до особливостей проблемної ситуації [12 MAO 2.3.3-1]</li> <li>• представляє результати самостійної роботи та / або у співпраці з іншими [12 MAO 2.4.1-1]</li> <li>• наводить аргументи, формулює контраргументи, керуючи при цьому власними емоціями, ураховує емоційний стан інших осіб [12 MAO 2.4.2-1]</li> <li>• визначає, яких даних недостатньо для розв'язання проблемної ситуації [12 MAO 3.1.2-2]</li> <li>• планує дії та співпрацює у групі</li> </ul> | <p>Розрахунок матеріалів (фарба, плитка). Відстані, кути нахилу. Геометричні фігури в архітектурі, мистецтві, природі. Класифікація фігур. Просторові відношення (паралельність, перпендикулярність, перетин, симетрія на площини та у просторі); орієнтація в просторі. Обчислення площ, об'ємів реальних об'єктів: коробок, банок, кімнат. Масштаб і пропорції у планах, картах, моделях. Створення геометричних моделей будівель, меблів, інтер'єру.</p> | <p><b>Практична робота:</b> проєкт ідеальної кімнати або садової ділянки.<br/> <b>Проєкт</b> ремонту кімнати.<br/> <b>Побудова планів</b> квартири, будинку.<br/> <b>Створення схем, креслень</b> із позначенням відношень;<br/> <b>робота з 3D-планами</b> будівель або кімнат.<br/> <b>Вимірювання предметів</b> у класі чи вдома.<br/> <b>Розв'язування</b> прикладних задач; <b>практикум</b> на вибір інструментів.<br/> <b>Робота з планами</b> квартир, мікрорайонів; створення мінімап; задачі на масштабування.<br/> <b>3D-моделювання</b> в GeoGebra чи Tinkercad; макетування з паперу або LEGO.<br/> <b>Захист проєктів</b>, підготовка постерів або презентацій.</p> |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              | <p>для розв'язання комплексних проблемних ситуацій [12 MAO 2.2.3-1]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>визначає компоненти математичної моделі комплексної проблемної ситуації, взаємозв'язки між ними [12 MAO 2.3.1-1]</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>5 год</b> | <b>Модуль 4. Статистика та аналіз даних</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|              | <p>Учень (учениця):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>добирає дані, потрібні для розв'язання проблемної ситуації [12 MAO 1.2.3-1]</li> <li>інтерпретує, аналізує, систематизує дані і зв'язки між ними [12 MAO 1.2.2-1]</li> <li>визначає можливості застосування відомих математичних фактів і послідовність дій для розв'язання проблемних ситуацій [12 MAO 4.2.1-1]</li> <li>застосовує визначену послідовність дій для розв'язання проблемних ситуацій [12 MAO 4.2.1-3]</li> <li>оперує математичними об'єктами у процесі розв'язання проблемної ситуації [12 MAO 4.2.2-1]</li> <li>перетворює інформацію математичного змісту з однієї форми в іншу, зокрема із застосуванням</li> </ul> | <p>Елементи статистики. Способи подання та обробки даних. Розмах, медіана, середнє арифметичне, мода вибірки. Середнє значення величини. Статистичні задачі практичного змісту.</p> | <p><b>Дані під мікроскопом:</b> обчислення середнього, моди, медіани та розмаху на прикладах зі шкільного та повсякденного життя.</p> <p><b>Графічний конструктор:</b> побудова кругових, стовпчикових діаграм і гістограм за зібраними або наданими даними.</p> <p><b>Опитування в дії:</b> проведення мінісоціопитування серед однокласників, аналіз і представлення результатів.</p> <p><b>Аналітичний штурм:</b> групова робота над кейсами — вибір оптимального варіанту на основі статистичних показників.</p> <p><b>Google-аналітика:</b> створення таблиць і діаграм у Google Sheets / Excel з автоматичними обчисленнями та візуалізацією.</p> <p><b>Мінідослідження:</b> виконання короткого проєкту на основі власного збору, аналізу й презентації даних</p> |

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | інформаційних технологій<br>[12 MAO 2.1.3-2]<br>● оцінює достовірність даних<br>[12 MAO 1.2.2-2]<br>● самостійно та у співпраці з іншими добирає доцільні математичні поняття, факти і послідовність дій для розв'язання проблемних ситуацій<br>[12 MAO 4.2.1-2]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 4 год | <b>Модуль 5. Ймовірність і ризики</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|       | <b>Учень (учениця):</b><br>● визначає, аналізує та узагальнює зв'язки між математичними об'єктами та об'єктами реального світу<br>[12 MAO 4.1.1-1]<br>● застосовує визначену послідовність дій для розв'язання проблемних ситуацій<br>[12 MAO 4.2.1-3]<br>● інтерпретує, аналізує, систематизує дані і зв'язки між ними<br>[12 MAO 1.2.2-1]<br>● добирає дані, потрібні для розв'язання проблемної ситуації<br>[12 MAO 1.2.3-1]<br>● визначає межі даних у комплексних проблемних ситуаціях<br>[12 MAO 1.2.3-2]<br>● використовує різні форми подання математичних об'єктів<br>[12 MAO 4.2.2-2]<br>● самостійно або у співпраці з іншими | Поняття випадкової події<br>Види подій (несумісні, незалежні).<br>Класичне означення ймовірності.<br>Повторюваність подій.<br>Статистична ймовірність.<br>Побудова таблиці частот, діаграм<br>Поняття ризику: коли ймовірність важлива (медицина, економіка, транспорт).<br>Визначення прийнятного ризику.<br>Як приймати рішення в умовах невизначеності.<br>Оцінка ризиків у фінансах, здоров'ї, поведінці | <b>Ігрова ймовірність:</b> розв'язання задач на випадковій події, моделювання підкидання монет, гральних кубиків, витягування карток.<br><b>Ризикові рішення:</b> аналіз життєвих ситуацій із ризиком (страхування, погодні умови, транспорт), оцінка ймовірностей.<br><b>Ймовірнісні симуляції:</b> проведення експериментів із випадковими подіями та порівняння теоретичних і практичних результатів.<br><b>Кейс-фортуна:</b> розбір реальних історій (лотереї, прогнози, страхові випадки) з математичним підґрунтям.<br><b>Математика шансів:</b> побудова дерева подій, таблиць можливих результатів, обчислення складених ймовірностей.<br><b>Обирай з розумом:</b> гра-сценарій «Зроби вибір»: кілька варіантів подій з різними ризиками і вигодами — вибір оптимального |



|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | <p>визначає суттєві дані в комплексній проблемній ситуації, достовірність їх [12 MAO 3.1.1-1]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>пропонує шляхи досягнення результатів розв'язання проблемної ситуації, передбачає можливі ризики [12 MAO 1.3.2-1]</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 6 год | <b>Модуль 6. Математика в природничих науках</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|       | <p>Учень/учениця</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>вирізняє комплексні проблемні ситуації, які можуть бути розв'язані математичними методами [12 MAO 1.1.1-1]</li> <li>розрізняє форми подачі інформації математичного змісту (текст, графік, аудіо, відео тощо) [12 MAO 2.1.1-1]</li> <li>перетворює інформацію математичного змісту з однієї форми в іншу, зокрема із застосуванням інформаційних технологій [12 MAO 2.1.3-2]</li> <li>прогнозує межі і точність результатів розв'язання проблемної ситуації та можливі форми представлення їх [12 MAO 1.3.1-1]</li> <li>наводить аргументи, формулює контраргументи, керуючи при цьому власними емоціями,</li> </ul> | <p><b>Математика у фізиці.</b><br/>Кінематика і динаміка: <i>рух, швидкість, прискорення</i>. Коливання та хвилі.</p> <p><b>Математика у хімії.</b><br/>Розчини та концентрації (масова частка речовини в розчині).</p> <p><b>Математика у біології.</b><br/>Генетика та ймовірність.</p> <p><b>Математика у географії та картографії</b><br/>Кліматичні моделі. Геодезія та картографія. Прогнозування природних катастроф</p> | <p><b>Побудова графіків</b> руху, графіків коливань, <b>аналіз</b> фізичних процесів.</p> <p><b>Використання сервісів:</b> GeoGebra, Desmos, PhET; ігрових платформ: Wordwall. Kahoot. Quizizz.</p> <p><b>Аналіз хімічних залежностей, побудова графіків</b> змін концентрацій, <b>розв'язування</b> практичних задач, <b>експериментальні дослідження</b></p> <p><b>Використання сервісів:</b> PhET, Wolfram Alpha; ігрової платформи: ChemCaper.</p> <p><b>Аналіз</b> популяційних змін, <b>побудова графіків і таблиць, проєктна діяльність.</b></p> <p><b>Використання електронних додатків:</b> BioNumbers, GoogleSheets, Excel для аналізу даних та ігрового додатка: SimBiology.</p> <p><b>Візуалізація</b> кліматичних змін за певний проміжок часу в певній місцевості, прогнозування тенденцій, побудова графіків.</p> <p><b>Знаходження відстаней</b> за допомогою координат.</p> <p><b>Використання електронних сервісів:</b> NASA Earth Observations, ArcGIS, OpenStreetMap, Vkursi Zemli, матеріали Всеукраїнського</p> |

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              | <p>ураховує емоційний стан інших осіб<br/>[12 МАО 2.4.2-1]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• представляє результати самостійної роботи та/або у співпраці з іншими<br/>[12 МАО 2.4.1-1]</li> <li>• пропонує шляхи досягнення результатів розв'язання проблемної ситуації, передбачає можливі ризики<br/>[12 МАО 1.3.2-1]</li> <li>• самостійно або у співпраці з іншими визначає суттєві дані в комплексній проблемній ситуації, достовірність їх<br/>[12 МАО 3.1.1-1]</li> <li>• добирає дані, потрібні для розв'язання проблемної ситуації<br/>[12 МАО 1.2.3-1]</li> <li>• застосовує визначену послідовність дій для розв'язання проблемних ситуацій<br/>[12 МАО 4.2.1-3]</li> </ul> |                                                                                         | <p>гідрометеоцентру (УкрГМЦ)?<br/>Climate Simulation.</p> <p><b>Виготовлення</b> <b>лепбука</b><br/>«Кліматичні зміни в регіоні»</p>                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>3 год</b> | <b>Модуль 7. Математика здоров'я</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|              | <p>Учень (учениця):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• добирає дані, потрібні для розв'язання проблемної ситуації<br/>[12 МАО 1.2.3-1]</li> <li>• прогнозує межі і точність результатів розв'язання проблемної ситуації та можливі форми представлення їх<br/>[12 МАО 1.3.1-1]</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p>Індекс маси тіла.<br/>Медична статистика.<br/>Калорійність і енергетичний баланс</p> | <p><b>Виконання</b> обчислень індексу маси тіла (ІМТ) для різних значень маси та зросту.<br/><b>Розв'язування задач</b> на визначення добової калорійності раціону залежно від віку, статі, рівня фізичної активності.<br/><b>Використання</b> таблиць харчової цінності продуктів для складання меню на день/тиждень з оптимальним БЖВ (білки, жири, вуглеводи).</p> |

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• застосовує визначену послідовність дій для розв'язання проблемних ситуацій [12 МАО 4.2.1-3]</li> <li>• оперує математичними об'єктами у процесі розв'язання проблемної ситуації [12 МАО 4.2.2-1]</li> <li>• перетворює інформацію математичного змісту з однієї форми в іншу, зокрема із застосуванням інформаційних технологій [12 МАО 2.1.3-2]</li> <li>• використовує різні форми подання математичних об'єктів [12 МАО 4.2.2-2]</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p><b>Аналіз</b> складу харчових продуктів за даними етикеток (вміст цукру, жирів, солі тощо) з подальшими розрахунками у відсотках.</p> <p><b>Побудова</b> діаграм калорійного навантаження (порівняння сніданку, обіду, вечері за енергетичною цінністю).</p> <p><b>Розв'язування задач на</b> дозування медичних препаратів (обчислення дози на основі маси тіла, пропорцій).</p> <p><b>Моделювання</b> життєвих ситуацій, пов'язаних зі здоров'ям (оцінка фізичного стану, планування фізичного навантаження).</p> <p><b>Застосування</b> Google Sheets або калькуляторів здоров'я для візуалізації даних і виконання розрахунків.</p> |
| <b>3 год</b> | <b>Модуль 8. Математика в торгівлі та логістиці</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|              | <p>Учень/учениця</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• досліджує комплексну проблемну ситуацію, використовуючи різноманітні інформаційні джерела [12 МАО 1.2.1-1]</li> <li>• інтерпретує, аналізує, систематизує дані і зв'язки між ними [12 МАО 1.2.2-1]</li> <li>• оцінює достовірність даних [12 МАО 1.2.2-2]</li> <li>• подає дані і зв'язки між ними в різних формах [12 МАО 1.2.2-3]</li> <li>• планує дії та співпрацює у групі для розв'язання</li> </ul>                | <p><b>Основи торгівельних розрахунків.</b><br/>Націнка, знижка, податок (ПДВ), прибуток.<br/>Валова та чиста ціна товару. Облік витрат і доходу.</p> <p><b>Математика в логістиці.</b> Оптимізація маршрутів (за часом, відстанню, витратами). Визначення обсягу постачання (залежно від транспорту, товару, природних і погодних умов). Складування та контроль залишків.</p> <p><b>Статистичні дані в торгівлі.</b><br/>Побудова і читання діаграм.</p> | <p><b>Розв'язування практичних задач</b>, пов'язаних з торговими операціями (наприклад, обчислення кінцевої вартості товару з ПДВ та знижкою).</p> <p><b>Проектна робота:</b> скласти логістичну схему постачання товарів у магазин із врахуванням маршрутів і вартості доставки або товару в магазини.</p> <p><b>Групова робота:</b> аналіз діаграм продажів і побудова висновків на основі статистичних даних.</p> <p><b>Використання електронних таблиць</b> для моделювання торгівельних операцій (облік витрат, автоматичне обчислення цін).</p> <p><b>Економічна гра</b> «Споживчий кошик «Борщ».</p>                                |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>комплексних проблемних ситуацій [12 MAO 2.2.3-1]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• відображає результати розв'язання проблемної ситуації в різноманітних формах, зокрема із використанням інформаційних технологій [12 MAO 2.4.1-2]</li> <li>• оперує математичними об'єктами у процесі розв'язання проблемної ситуації [12 MAO 4.2.2-1]</li> </ul> | <p>Середні величини, мода, медіана.<br/>Прогнозування продажів.</p> | <p><b>Бізнес-гра:</b> симуляція «мікробізнесу» — учні розраховують витрати, формують ціну товару, аналізують прибутковість.<br/><b>Дискусія:</b> чому логістичні помилки призводять до збитків у реальному бізнесі?<br/><b>Мініпроект</b> «Вплив міжнародної торгівлі на споживчі ціни в магазинах».<br/><b>Мініпроект</b> «Скільки коштує доставити товар?».<br/><b>Мініпроект</b> «Власний мінімагазин: ціна, прибуток, логістика».<br/><b>Використання інструментів та цифрових технологій:</b> Trello (сервіс для роботи над проектами), Excel або Google Sheets (для обчислень).<br/><b>Побудова моделей та графіків</b></p> |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## ПРИКІНЦЕВА ЧАСТИНА

### Особливості організації освітнього процесу під час вивчення курсу за вибором.

Опанування змісту навчання за Програмою розраховано на 35 годин на рік (1 година на тиждень).

Основною формою організації освітнього процесу є урок.

Освітній процес організовується в безпечному освітньому середовищі та здійснюється з урахуванням вікових особливостей, фізичного, психічного та інтелектуального розвитку здобувачів освіти, їхніх особливих освітніх потреб.

Програмою передбачено, що навчання буде ефективним, якщо освітній процес ґрунтується на засадах компетентнісного, діяльнісного, особистісно зорієнтованого, інтегрованого та аксіологічного підходів.

**Необхідною умовою набуття десятикласниками компетентностей є діяльнісний підхід до навчання**, який передбачає включення учнівства до різних видів педагогічно доцільної навчально-пізнавальної діяльності, засвоєння не лише формально-логічних, а й операційних знань, оволодіння способами міркувань, які застосовуються в математиці. Увагу потрібно приділяти практичним, дослідницьким та проектним роботам різного виду, розв'язуванню компетентнісних задач.

Курс за вибором «**SMART-математика: задачі, які працюють**» має пронизувати розв'язування задач практичного змісту, основними функціями яких є ілюстрація застосування математичних знань, розвиток логічного, критичного мислення.

Рекомендовано **розширювати коло прикладних задач, приділяти увагу завданням на конструювання і моделювання**. Варто пропонувати учням й ученицям не тільки розв'язувати тренувальні вправи, але й виконувати завдання на розширене відтворення уявних або реальних ситуацій за умовами сюжетних задач, застосовувати різні види моделювання прикладних задач (вербальне, схематичне, табличне, графічне,

**символьне).** Успішна реалізація прикладної спрямованості передбачає, щоб зміст навчання враховував етапи застосування математики на практиці (формалізацію, розв'язування задачі в межах побудованої моделі, інтерпретацію отриманого результату).

Оскільки навчання в профільній освіті побудоване на компетентнісному підході, то важливими є проблемні та дослідницькі методи викладання, розв'язання завдань, які потребують аналізу, порівняння, критичного оцінювання, логічних умовиводів.

Особливий акцент робиться на практико-орієнтоване навчання, що охоплює проєктні та дослідницькі методи, дозволяючи учнівству застосовувати теоретичні знання в реальних життєвих ситуаціях. Здобувачі освіти виконуватимуть проєкти, проводитимуть дослідження, працюватимуть у групах, захищатимуть свої ідеї. Навчання має бути наближеним до реальної професійної діяльності відповідно до профілю.

### **Комп'ютеризація та інформатизація**

Використання комп'ютерної техніки, зокрема мобільних пристроїв, на уроках курсу за вибором має забезпечити формування в учнів / учениць:

- алгоритмічного стилю мислення;
- уміння виокремлювати із загального обсягу роботи суто технічну складову та оптимізувати її виконання;
- ставлення до комп'ютеризації та інформатизації як до необхідного інструменту пізнання світу та діяльності людини;
- комп'ютерної грамотності;
- навичок пошуку, оцінювання, відбору та фільтрування інформації;
- зацікавленості в якомога ширшому застосуванні комп'ютерних технологій у своїй діяльності;
- уміння організовувати спільну роботу з використанням сучасних комп'ютерних засобів, зокрема в умовах дистанційного навчання.

### **Оцінювання навчальних досягнень учнів/учениць**

Навчальні досягнення учнів підлягають формульованому та підсумковому оцінюванню за рішенням педагогічної ради закладу загальної середньої освіти.

Формувальне оцінювання (оцінювання для навчання або оцінювання «в процесі») спрямоване на відстеження динаміки навчального поступу здобувачів освіти, визначення їхніх навчальних (освітніх) потреб і скерування освітнього процесу на підвищення ефективності навчання з урахуванням виявлених результатів навчання.

Підсумкове оцінювання здійснюють за групами результатів навчання, що передбачені Державним стандартом.

Формувальне оцінювання має на меті:

- вибудовувати індивідуальну освітню траєкторію здобувачів освіти;
- відстежувати навчальний прогрес учня / учениці;
- вчасно виявляти проблеми та вживати заходів для коригування індивідуальної освітньої траєкторії та методів навчання відповідно до індивідуальних потреб дитини;
- формувати в учня / учениці впевненість у власних силах, мотивацію на досягнення та зацікавленість у навчанні.

Підсумкове оцінювання має на меті установити відповідність очікуваних і реальних результатів навчання.

Орієнтирами та критеріями оцінювання є очікувані результати навчання, визначені в другій частині цього документа.

За вибором академічного ліцею оцінювання може здійснюватися за власною шкалою оцінювання результатів навчання здобувачів освіти або за системою оцінювання, визначеною законодавством.

У разі запровадження академічним ліцеєм власної шкали оцінювання результатів навчання здобувачів освіти ним мають бути визначені правила переведення цієї шкали до системи оцінювання, визначеної законодавством.

## **Методичні рекомендації щодо реалізації модулів Програми**

### **Модуль 1. Вступ до прикладної математики (2 години)**

Розділ розрахований на ознайомлення учнів із сутністю прикладної математики, її роллю у сучасному світі, основними поняттями та прикладами застосування математичних методів для розв'язання задач із різних сфер діяльності. Протягом двох уроків учні отримують уявлення про те, як математика використовується для моделювання реальних процесів, формування практичних навичок і розвитку логічного мислення.

#### **Структура пропонованого змісту**

##### **Урок 1. Що таке прикладна математика?**

- Визначення прикладної математики: це галузь математики, спрямована на застосування математичних методів і моделей для розв'язання задач, що виникають у науці, техніці, економіці, біології, соціології та інших сферах.
- Відмінність між теоретичною та прикладною математикою.
- Прикладна задача: задача, що виникла поза межами математики, але розв'язується математичними засобами.
- Значення прикладної математики у повсякденному житті та професійній діяльності: підвищення економічної грамотності, розвиток навичок аналізу, прийняття рішень, оптимізації процесів.
- Приклади простих прикладних задач із життя (розрахунок вартості покупок, планування маршруту, аналіз статистичних даних).
- Класифікація прикладних задач за змістом (конкретні, абстрактні, міжпредметні, історичні, тематичні) та за дидактичною метою (тренувальні, творчі, дослідницькі, контрольні).

##### **Урок 2. Математичне моделювання та роль інформаційних технологій**

- Поняття математичної моделі: спрощене відображення реального об'єкта або процесу за допомогою математичних засобів.

- *Етапи розв'язування прикладної задачі:*

- ★ Формулювання задачі

- ★ Побудова математичної моделі

- ★ Аналіз моделі та отримання результатів

- ★ Інтерпретація результатів у контексті реальної задачі

- Види математичних моделей: текстові, графічні, задачі-малюнки.

- Роль інформаційних і комп'ютерних технологій у прикладній математиці: автоматизація обчислень, моделювання складних процесів, аналіз великих обсягів даних.

- Практична значущість прикладної математики: розв'язування повсякденних і професійних задач, розвиток умінь працювати з інформацією, формування компетентностей для сучасного ринку праці.

- Ознайомлення з прикладами математичного моделювання у різних сферах (економіка, екологія, техніка, біологія).

Роль прикладної математики в житті учнів розкривається через такі основні підходи:

- Зв'язок із реальним життям. Учням важливо показати, що математика — це не лише абстрактна наука, а й інструмент для розв'язування реальних життєвих задач. На уроках рекомендовано розглянути приклади застосування математики у побуті, економіці, техніці, природничих науках, що допомагає учням усвідомити її значення для повсякденного життя та майбутньої професійної діяльності.

- Формування практичних навичок.

- Учні вчаться будувати математичні моделі для опису реальних процесів і явищ, аналізувати отримані результати та застосовувати їх для прийняття рішень у практичних ситуаціях. Це сприяє розвитку вмінь самостійно шукати рішення, планувати власну діяльність, використовувати інформаційні технології для обробки даних.

- Мотивація до навчання. Завдяки прикладній спрямованості уроків формується стійка мотивація до вивчення математики: учні бачать, як математичні знання допомагають розв'язувати конкретні проблеми, що виникають у їхньому житті. Це підвищує інтерес до предмета, стимулює пізнавальну активність і розкриває потенціал для майбутнього саморозвитку.

- Міжпредметні зв'язки. На уроках підкреслюється, що математика є основою для вивчення інших дисциплін — фізики, хімії, інформатики, географії, економіки. Це допомагає учням краще розуміти, як знання з різних галузей інтегруються для розв'язування складних задач.

- Формування компетентностей. Через розв'язування прикладних задач учні опановують навички, необхідні для успішної адаптації у сучасному суспільстві: критичне мислення, аналітичний підхід, уміння працювати з інформацією, приймати обґрунтовані рішення.

Таким чином, роль прикладної математики в житті учнів розкривається через практичну цінність математичних знань, формування життєвих і професійних компетентностей, мотивацію до навчання та міжпредметні зв'язки, що забезпечує цілісне сприйняття математики як важливого інструмента для пізнання й перетворення світу.

### **Пропоновані види навчальної діяльності**

Розв'язування прикладних задач, які допоможуть учням зрозуміти роль математики у реальних ситуаціях. Вони мають бути пов'язані з повсякденним життям, знайомими явищами та практичними потребами.

*Пропонуємо кілька типових прикладів таких задач:*

- *Фінансові розрахунки.* Задачі на обчислення вартості покупок, визначення знижок, підрахунок здачі, планування бюджету сім'ї. Наприклад: «Скільки грошей залишиться після покупки двох товарів із різними знижками?».
- *Планування часу та маршрутів.* Задачі на розрахунок часу подорожі, оптимізацію маршрутів, планування розкладу занять чи поїздок. Наприклад: «Яким маршрутом швидше дістатися до школи, якщо врахувати час очікування транспорту?».
- *Побутові вимірювання та оцінки.* Задачі на визначення площі кімнати для купівлі лінолеуму, розрахунок кількості фарби для фарбування стін, обчислення об'єму води у басейні тощо.
- *Задачі з елементами оптимізації.* Наприклад: «Відомо, що вартість експлуатації мікроавтобуса залежить від швидкості руху. З якою швидкістю слід їхати, щоб витрати були мінімальними?».
- *Практичне застосування геометрії.* Задачі на вимірювання висоти дерева за допомогою тіні, визначення відстані до недоступного об'єкта, розрахунок матеріалів для ремонту.
- *Вимірювання та перевірка точності.* Задачі, у яких потрібно оцінити правильність або точність практичного способу вимірювання, наприклад, перевірити, чи коректно визначено площу ділянки нестандартної форми.
- *Пояснення явищ із життя.* Наприклад: «Чому мотоцикл із коляскою стоїть стійко, а без неї – ні?» або «Як формула різниці квадратів допомагає при наближеному діленні?».

Такі задачі не лише демонструють практичну цінність математики, а й розвивають в учнів навички критичного мислення, аналізу, планування, економічної грамотності та підготовки до реальних життєвих і професійних ситуацій.

Розглянемо **кілька кейс-ситуацій**, які демонструють використання математики в науці, техніці та економіці:

#### **1. Наука: Вивчення руху планет і розрахунок відстаней у космосі.**

Учні отримують завдання розрахувати відстань між Землею і Місяцем або іншими планетами, використовуючи формули руху по орбіті, а також обчислити тривалість

затемнення Сонця чи Місяця. Для цього застосовують геометричні та алгебраїчні методи, а також поняття кутів і радіанів.

*Мета:* показати, як математика допомагає зрозуміти космічні явища та рух небесних тіл.

## **2. Техніка: Проектування міцної конструкції.**

Учням пропонується розробити модель моста або будівлі, де потрібно врахувати навантаження, міцність матеріалів і розподіл сил. Вони застосовують розрахунки щільності, сили тяжіння, а також використовують елементи тригонометрії та алгебри для визначення оптимальних розмірів і форм.

*Мета:* показати роль математики в інженерії та безпеці технічних споруд.

## **3. Економіка: Планування сімейного бюджету та відсоткові розрахунки.**

Учні розглядають ситуацію планування витрат і доходів сім'ї, розраховують відсотки за кредитом або депозитом, визначають, скільки грошей можна заощадити за певний період. Використовують поняття відсотків, пропорцій, а також навички роботи з таблицями та діаграмами.

*Мета:* Пояснити, як математика допомагає приймати фінансово обґрунтовані рішення в повсякденному житті.

Ці кейси демонструють, що математика — це інструмент для розв'язання реальних задач у різних сферах: від дослідження космосу до побудови інженерних споруд і управління фінансами. Вони сприяють розвитку логічного мислення, умінню аналізувати інформацію та приймати рішення на основі математичних моделей.

### **Приклад кейс-ситуації «Планування сімейного бюджету»**

#### *Ситуація*

Сім'я з трьох осіб (батько, мати, дитина-школяр) отримує щомісячний дохід у розмірі 25 000 грн. Батько працює на основній роботі, мати має підробіток, дитина отримує стипендію. Родина хоче розпланувати свій бюджет на наступний місяць, щоб покрити всі необхідні витрати, відкласти гроші на заощадження та запланувати невеликі розваги.

#### **Завдання для учнів**

1. *Скласти таблицю доходів сім'ї:*
  - ☐ зарплата батька: 15 000 грн;
  - ☐ зарплата матері (підробіток): 7 000 грн;
  - ☐ стипендія дитини: 3 000 грн
  - ☐ Загальний дохід: ?
2. *Записати основні категорії витрат і приблизні суми:*
  - ☐ продукти харчування — 7 000 грн;
  - ☐ комунальні послуги — 3 000 грн;
  - ☐ транспорт — 1 000 грн;
  - ☐ одяг — 1 500 грн;
  - ☐ навчання та книги — 1 000 грн;
  - ☐ розваги та відпочинок — 1 500 грн;
  - ☐ медичні витрати — 500 грн;
  - ☐ інші витрати — 1 000 грн.
3. *Порахувати загальну суму витрат і визначити різницю між доходами та витратами.*
4. *Запропонувати, скільки грошей можна відкласти на заощадження (не менше 10% від доходу).*
5. *Обговорити, які витрати можна оптимізувати, якщо сім'я хоче збільшити заощадження.*
6. *Побудувати діаграму (у вигляді секторної або стовпчикової) для візуалізації розподілу витрат.*



7. Написати короткий висновок (2-3 речення) про важливість планування сімейного бюджету і як це допоможе сім'ї досягти фінансової стабільності.

**Можливий хід виконання**

- Учні складають таблицю доходів і витрат, підсумовують суми.
- Визначають, що загальний дохід становить 25 000 грн, а витрати — 16 500 грн.
- Різниця:  $25\ 000 - 16\ 500 = 8\ 500$  грн — це потенційна сума для заощаджень і непередбачених витрат.
- Визначають мінімум 10% від доходу (2 500 грн) для заощаджень.
- Обговорюють, що можна зменшити витрати на розваги або одяг, щоб збільшити заощадження.
- Створюють діаграму для наочного представлення бюджету.
- Пишуть висновок про важливість контролю доходів і витрат для досягнення фінансової мети.

Цей кейс допоможе учням зрозуміти, як математика використовується для планування реальних фінансів, розвивати навички аналізу, обчислень і прийняття зважених рішень у повсякденному житті.

**Очікувані результати після проходження розділу**

- Учні розуміють, що таке прикладна математика та її місце серед інших наук.
- Вміють відрізнити прикладні задачі від практичних.
- Знають основні етапи розв'язування прикладних задач та побудови математичних моделей.
- Усвідомлюють роль інформаційних технологій у сучасній прикладній математиці.
- Мають мотивацію до подальшого вивчення математики через її практичну значущість.

**СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ РЕСУРСІВ**

1. Використання математики у повсякденному житті. Команда Суперпроф. Блог. URL: <https://surl.li/qxefpk>
2. Сафонюк С.О. Використання прикладних задач при викладанні математики. URL: <https://surl.li/rnldt>
3. Деркач Г.І. Застосування прикладних задач у вивченні шкільного курсу математики, інтеграція з іншими предметами та застосування в реальному житті. URL: <https://surl.li/kmrfyx>
4. Ковтун Г.О. Компетентнісна задача «Сімейний бюджет». URL: <https://surl.li/tjqwvt>
5. Деркач Г.І. Математика серед нас.. URL: <https://naurok.com.ua/matematika-sered-nas-401522.html>
6. Огляд 10 класу з математики. Гра «бухгалтер». URL: <https://learning.ua/blog/202002/ohliad-10-klasu-z-matematyky/>
7. Баляс І.М. Прикладні задачі в шкільному курсі математики. URL: <https://surli.cc/eshlcv>
8. Практичне заняття «Як планувати і витрачати родинний бюджет» Громадянська освіта 10 клас. URL: <https://surl.li/scxetj>
9. Прикладна спрямованість навчання математики в гімназії / Бурда М.І., Васильєва Д.В., Вашуленко О.П., Волошена В.В., Тарасенкова Н.А. Методичний посібник. URL: <https://surl.li/ifkgzx>
10. Ярема М.Р. Прикладні задачі в шкільній математиці. URL: <https://surli.cc/recvrl>
11. Федорова В. О. Презентація до уроку «Бюджет родини».. URL: <https://surl.li/gerwrn>
12. Фінансова грамотність. 10 (11) клас. Письменний. § 6. Складання та ведення сімейного бюджету. URL: <https://surl.li/jxawri>

**Модуль 2. Математика в фінансах та економіці (6 годин)**

Вивчення фінансових розрахунків, відсотків, бюджетування та економічного аналізу.

Розділ розрахований на формування в учнів практичних навичок застосування математичних знань у сфері повсякденних фінансів та економічної діяльності. Протягом

шести уроків учні отримують навички розрахунків знижок, податків, відсотків та простих елементів бюджетування.

Учні ознайомляться з математичними моделями, які використовуються у фінансових розрахунках, навчатися застосовувати формули для розв'язання практичних задач, зрозуміють важливість часу та відсоткових ставок у фінансових рішеннях. Розділ формує базові навички для подальшого вивчення економіки та фінансів, а також для особистого фінансового планування.

Розділ сприяє формуванню критичного мислення, економічної грамотності та розуміння ролі математики у фінансових рішеннях.

### **Структура пропонованого змісту**

#### **Урок 1. Відсотки. Задачі на відсоткові відношення. Знаходження частини, цілого, приросту, зменшення**

*Поглиблення поняття відсотків: застосування відсотків для опису частин, приросту та зменшення величин.*

Основні типи задач на відсоткові відношення:

- Знаходження частини від цілого.
- Знаходження цілого за його частиною у відсотках.
- Обчислення приросту у відсотках.
- Обчислення зменшення у відсотках.
- Порівняння змін величин у відсотковому вираженні.

*Застосування відсотків у повсякденних ситуаціях: знижки, націнки, податки, зміни цін та об'ємів.*

#### **Урок 2. Види відсоткових ставок: річна, місячна, ефективна. Поняття «ставка на період»**

*Поглиблення знань про відсоткові ставки та їх застосування в реальних фінансових ситуаціях.*

❖ *Основні види відсоткових ставок:*

- Річна відсоткова ставка: використовується для обчислення доходів/витрат за рік.
- Місячна відсоткова ставка: застосовується для коротших періодів, наприклад, кредитів чи депозитів на місяць.
- Ефективна відсоткова ставка: враховує складний відсоток і показує реальний прибуток або витрати за рік.

❖ *Поняття «ставка на період»:*

- Визначення ставки, що відповідає конкретному проміжку часу (місяць, квартал, півріччя тощо).
- Перетворення річної ставки у ставку на період і навпаки.

*Застосування у фінансовій діяльності: банківські кредити, депозити, інвестиції.*

#### **Урок 3. Простий відсоток. Формула. Поточна та майбутня вартість грошей**

*Вступ до поняття простого відсотка: визначення, принцип нарахування, сфери використання.*

❖ *Формула простого відсотка:*

- Обчислення нарахованих відсотків:  $I = P \times r \times t$
- Обчислення майбутньої вартості:  $FV = P \times (1 + r \times t)$
- Обчислення теперішньої вартості:  $P = FV \div (1 + r \times t)$

❖ *Основні типи задач:*

- Обчислення суми відсотків за простою ставкою.
- Визначення майбутньої вартості грошей.
- Знаходження початкової суми (поточної вартості).
- Розрахунок часу або ставки при заданих умовах.

❖ *Поняття вартості грошей у часі:*

- Гроші мають різну цінність у різні моменти часу.
- Простий відсоток дозволяє оцінити зміну вартості грошей без врахування капіталізації.

*Сфери застосування: короткострокові кредити, облігації, депозити.*

#### **Урок 4. Складний відсоток. Постановка задачі. Формула. Порівняння з простим відсотком**

*Вступ до поняття складного відсотка: нарахування відсотків не лише на початкову суму, а й на вже нараховані відсотки.*

- Визначення складного відсотка: відсотки нараховуються не лише на основну суму, а й на попередньо нараховані відсотки (капіталізація).

• Формула складного відсотка:  
де  $A$  — початкова сума,  $P$  — ставка за період,  $n$  — кількість періодів.  
$$B = A \left(1 + \frac{P}{100}\right)^n$$

- Постановка та аналіз задач на складний відсоток: депозити, інвестиції, кредити з капіталізацією.

*Сфери застосування: довгострокові банківські продукти, інвестиційні розрахунки, фінансова аналітика.*

#### **Урок 5. Конверсійний період. Ефективна ставка. Побудова моделі нарахування**

*Розширення знань про складні відсотки та реальні фінансові показники доходності.*

- Пояснення поняття конверсійного періоду (періодичність нарахування відсотків): рік, місяць, квартал.
- Відмінності між річною, місячною, квартальною ставками; перерахунок ставки відповідно до конверсійного періоду.
- Основна формула складного відсотка для різних періодів нарахування.
- Приклади: як знайти еквівалентну місячну ставку для заданої річної.

*Застосування: вибір вигідних банківських продуктів, фінансове планування, аналітика інвестицій.*

#### **Урок 6. Порівняння зростання суми за простим і складним відсотком. Прийняття рішень**

*Аналіз різниці в нарахуванні простих і складних відсотків та вплив виду відсоткової ставки на результат.*

- Порівняльний аналіз: як змінюється сума грошей при простому і складному нарахуванні відсотків.
- Графічна і числова ілюстрація різниці у зростанні капіталу за однакових умов (сума, ставка, термін).
- Висновки щодо вигідності складного відсотка при довгострокових інвестиціях.

*Застосування: інвестиції, депозити, кредити, оцінка довгострокових фінансових наслідків.*

#### **Пропоновані види навчальної діяльності**

Під час вивчення даного модуля учні розв'язують **різноманітні практичні задачі**, що мають безпосереднє застосування у фінансах, економіці та повсякденному житті. *Основні типи таких задач:*

- Знаходження відсотка від числа. Наприклад: «Знайти, скільки гривень становить 20% від 350 грн» або «Яка маса жиру міститься у 38 кг молока, якщо вміст жиру — 20%?».
- Знаходження числа за його відсотком. Наприклад: «Знайти число, якщо 5% від нього дорівнює 30» або «Яка була початкова ціна товару, якщо після підвищення на 20% вона стала 168 грн?».
- Обчислення, який відсоток одне число становить від іншого. Наприклад: «Який відсоток становить 6,4 кг міді від маси сплаву 20 кг?».

- Задачі на зміну ціни, знижки, націнки. Наприклад: «Ціна товару збільшилася на 20%. Якою стала нова ціна, якщо початкова була 140 грн?» або «Товар подешевшав на 15%. Якою стала його ціна?».
- Банківські задачі: депозити, кредити, відсотки за вкладами. Наприклад: «Вкладник поклав до банку 30 000 грн під 19% річних. Яка сума буде на рахунку через два роки?» або «Яку суму поклав вкладник, якщо через два роки на рахунку стало 36 300 грн при ставці 10% річних?».
- Задачі на податки та бюджет. Наприклад: «Яку суму податку сплатить громадянин, якщо його дохід становить 20 000 грн, а ставка податку — 18%?».
- Задачі на аналіз і порівняння. Наприклад: «Порівняти вигідність різних банківських пропозицій за різними відсотковими ставками» або «Побудувати графік зростання суми вкладу при простих і складних відсотках».

*Додатково під час уроків учні:*

- Переводять відсотки у десяткові дробі і навпаки.
- Виконують вправи на обчислення відсоткових відношень між різними величинами.
- Розв'язують задачі з реального життя: розрахунок сімейного бюджету, визначення вартості покупок зі знижками, розрахунок податків, аналіз банківських продуктів.

*Практична спрямованість задач дозволяє учням:*

- Формувати фінансову грамотність.
- Моделювати реальні економічні ситуації.
- Використовувати математичні знання для прийняття особистих фінансових рішень.

**Фінансові квести:** розв'язання задач на побудову особистого бюджету, розрахунок податків, знижок, відсотків.

**Банківські симуляції:** моделювання банківських операцій — відкриття депозиту, оформлення кредиту, оцінка прибутковості.

**Економічні дуелі:** командне порівняння варіантів інвестицій, тарифних планів, умов страхування.

**Кейс-гроші:** аналіз реальних кейсів із фінансової грамотності (розрахунок вигідної покупки, бюджетування подорожі).

**Математика на ринку:** рольові ігри «банк», «покупець», «інвестор» з практичними розрахунками.

**Грошові діаграми:** візуалізація витрат і доходів у Google Sheets / Excel. **Тренінг «Фінансова самостійність»:** створення персонального фінансового плану на місяць/рік.

**Очікувані результати після проходження модуля:**

- Учні вміють обчислювати відсотки, податки, знижки, націнки та користуватися цими поняттями у повсякденному житті.
- Застосовують математичні методи до аналізу та порівняння банківських продуктів.
- Складують та аналізують прості фінансові плани і бюджети з урахуванням доходів, витрат та заощаджень.
- Використовують таблиці, графіки та діаграми для візуалізації та обґрунтування фінансових рішень.
- Формують критичне ставлення до рекламних пропозицій, економічно обґрунтовано приймають рішення.
- Усвідомлюють значення фінансової грамотності для особистого та сімейного добробуту.

### СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ РЕСУРСІВ

1. Простий і складний відсоток. URL: <https://surl.li/axlccr>
2. Майбутня та поточна вартість фінансових інструментів. URL: <https://studfile.net/preview/5193703/page:15/>
3. Складні відсотки. Приклади обрахунку складних відсотків. URL: <https://surl.li/kzokmh>

4. Відсотки. Основні поняття та базові задачі. URL: <https://surl.li/crjpji>
5. Конспект уроку «Розв'язування задач на відсотки». URL: <https://surli.cc/htitox>
6. Соколенко Л.О., Філон Л.Г., Швець В.О. Прикладні задачі природничого характеру в курсі алгебри і початків аналізу: практикум: навчальний посібник.. URL: <https://surl.li/umhxtq>

### **Модуль 3. Геометрія навколо нас (6 годин)**

Застосування геометричних принципів в архітектурі, дизайні та повсякденному житті.

Цей розділ спрямований на формування в учнів просторової уяви, умінь застосовувати геометрію у реальному житті, а також розвиває творче мислення і практичні навички, що важливі для подальшого навчання і професійної діяльності. Використовуються інтерактивні методи, групова робота, створення ментальних карт і проєктів для кращого засвоєння матеріалу.

#### **Структура пропонованого змісту**

##### **Урок 1. Вступ до геометрії в реальному житті**

- Геометричні фігури в архітектурі, мистецтві, природі.
- Класифікація фігур за формою та властивостями.

Учні досліджують приклади геометричних фігур у навколишньому світі:

- ❖ Архітектурні споруди, де використовуються різні фігури (прямокутники, квадрати, ромби, кола, шестикутники тощо).
- ❖ Мистецькі твори, наприклад, використання «золотого перетину» або фігур у живописі (як-от квадрати Малевича).
- ❖ Природні об'єкти, наприклад, пелюстки квітів, кільця дерев, структури бджолиних сот, які мають геометричні форми.

Вивчаються основні класифікації геометричних фігур за кількістю сторін, кутів, симетрією. Учні вчаться розпізнавати і класифікувати фігури у навколишньому середовищі за їхніми властивостями.

##### **Урок 2. Відстані та кути нахилу**

- Визначення і вимірювання відстаней.
- Обчислення кутів нахилу в реальних об'єктах.

Розглядаються методи вимірювання та обчислення відстаней і кутів нахилу в реальних об'єктах і просторах, що важливо для будівництва, архітектури та дизайну.

##### **Урок 3. Просторові відношення і орієнтація в просторі**

- Паралельність, перпендикулярність, перетин.
- Орієнтація об'єктів у просторі, практичні вправи.

Розглядаються поняття паралельних і перпендикулярних прямих, їх властивості, а також способи визначення орієнтації об'єктів у просторі. Учні виконують практичні завдання з пошуку паралельних і перпендикулярних ліній у класі чи навколо себе.

##### **Урок 4. Обчислення площ і об'ємів реальних об'єктів**

- Площа поверхонь (стіни, підлоги).
- Об'єм коробок, банок, кімнат.

Учні застосовують формули площі і об'єму для розрахунку розмірів і місткості реальних предметів, що мають форму геометричних тіл (прямокутних паралелепіпедів, циліндрів, кубів тощо). Це допомагає зрозуміти практичне застосування геометрії у повсякденному житті.

##### **Урок 5. Розрахунок матеріалів (фарба, плитка)**

- Застосування площі для визначення кількості матеріалів.
- Практичні задачі з розрахунку фарби, плитки.

Учні вчаться застосовувати геометричні формули для обчислення площ поверхонь, що потребують фарбування або облицювання плиткою. Це включає розрахунок площ стін, підлог, фасадів, а також визначення кількості матеріалів, необхідних для покриття цих поверхонь.

## **Урок 6. Масштаб, пропорції та створення геометричних моделей**

- Масштаб і пропорції у планах, картах, моделях.
- Моделювання будівель, меблів, інтер'єру за допомогою геометричних фігур.

Вивчаються поняття масштабу та пропорцій, що використовуються для створення планів, карт, моделей будівель та інших об'єктів. Учні навчаються переводити реальні розміри у масштабовані зображення і навпаки.

Практична робота з моделювання об'єктів навколишнього середовища за допомогою геометричних фігур і тіл. Учні можуть створювати макети будівель, меблів, інтер'єрних елементів, застосовуючи знання про форми, пропорції і просторові відношення.

### **Пропоновані види навчальної діяльності**

- **Практична робота:** проєкт ідеальної кімнати або садової ділянки.
- **Проект** ремонту кімнати.
- **Побудова планів** квартири, будинку.
- **Створення схем, креслень** із позначенням відношень; **робота з 3D-планами** будівель або кімнат.
- **Вимірювання предметів** у класі чи вдома.
- **Розв'язування** прикладних задач; **практикум** на вибір інструментів.
- **Робота з планами** квартир, мікрорайонів; створення мінімап; задачі на масштабування.
- **3D-моделювання** в GeoGebra чи Tinkercad; макетування з паперу або LEGO.
- **Захист проєктів**, підготовка постерів або презентацій.

### **Очікувані результати після проходження розділу:**

- Учні розпізнають та класифікують геометричні фігури у навколишньому середовищі, зокрема в архітектурі, мистецтві та природі.
- Визначають відстані та кути нахилу реальних об'єктів, застосовуючи відповідні геометричні методи та формули.
- Визначають просторові відношення між об'єктами (паралельність, перпендикулярність, перетин) та орієнтуються у тривимірному просторі.
- Обчислюють площі поверхонь і об'єми тіл (коробок, банок, кімнат) для розв'язування практичних задач.
- Розраховують необхідну кількість матеріалів (фарби, плитки) для оздоблення поверхонь на основі геометричних розрахунків.
- Застосовують поняття масштабу і пропорцій у створенні планів, карт та моделей, розуміють їх практичне значення.
- Створюють прості геометричні моделі будівель, меблів та інтер'єру, використовуючи знання про форми, пропорції та просторові відношення.
- Розвивають просторову уяву, логічне мислення та практичні навички, необхідні для подальшого навчання та повсякденного життя.

Ці результати сприятимуть формуванню в учнів цілісного уявлення про застосування геометрії у реальному світі та підвищать їхню мотивацію до вивчення математики.

### **СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ РЕСУРСІВ**

1. Голич А.В. Геометрія навколо нас. Блог вчителя математики НВК «Гармонія» м. Ужгород. URL: <https://teacherslifesite.wordpress.com/>
2. Яцентюк Г.М. Презентація «Геометрія навколо нас». Черкаська область, Лисянський район, с. Шубині Стави. URL: <https://surl.li/kzdbmq>
3. Матеріал на конкурс «Геометрія навколо нас–2020». URL: <https://surl.li/vlexmv>
4. Юрчук М. В. Презентація «Геометрія навколо нас». URL: <https://surl.li/nunckl>

**Модуль 4. Статистика та аналіз даних (5 годин):** освоєння методів збору, обробки та інтерпретації даних для прийняття обґрунтованих рішень.

Розділ спрямований на формування в учнів навичок збору, систематизації, обробки й інтерпретації даних у прикладному контексті. Учні навчаються будувати та читати діаграми,



обчислювати основні статистичні характеристики та застосовувати результати аналізу для обґрунтованих рішень у повсякденному житті.

### **Структура пропонованого змісту:**

**Урок 1. Елементи статистики:** ознайомлення з поняттям статистики як науки, що вивчає методи отримання, опрацювання та аналізу даних, які характеризують масові явища.

- Поняття вибірки, змінної, варіаційного ряду.
- Обчислення середнього, моди, медіани, розмаху.
- Інтерпретація значень у контексті задач.

**Урок 2. Способи подання та обробки даних:** вивчення різних форм подання статистичних даних, зокрема таблиць, гістограм, полігонів частот; розуміння вибіркової сукупності, статистичних рядів, частоти та відносної частоти.

- Створення стовпчикових, кругових, лінійних діаграм.
- Аналіз та порівняння даних за діаграмами.
- Робота з даними у Google Sheets / Excel.

**Урок 3. Основні статистичні характеристики вибірки:** навчання обчисленню та інтерпретації розмаху, медіани, середнього арифметичного та моди вибірки.

### **Робота з реальними статистичними даними**

- Пошук і опрацювання відкритих статистичних джерел (держстат, освітні платформи).
- Аналіз прикладних ситуацій (результати опитувань, дані про здоров'я, екологію).
- Побудова висновків на основі аналізу.

**Урок 4. Середнє значення величини:** розгляд поняття середнього значення як міри центральної тенденції, його обчислення та застосування.

**Урок 5. Статистичні задачі практичного змісту:** розв'язання задач, що передбачають застосування статистичних методів для аналізу реальних даних, зокрема за допомогою табличних процесорів (наприклад, MS Excel), включно з обчисленням статистичних характеристик та побудовою графіків.

### **Пропоновані види навчальної діяльності**

**Дані під мікроскопом:** обчислення середнього, моди, медіани та розмаху на прикладах зі шкільного та повсякденного життя.

**Графічний конструктор:** побудова кругових, стовпчикових діаграм і гістограм за зібраними або наданими даними.

**Опитування в дії:** проведення мінісоцопитування серед однокласників, аналіз і представлення результатів.

### **Контроль і самооцінка**

- Розв'язання задач на описову статистику.
- Аналіз готових діаграм і помилок у них.
- Самооцінка навчальних досягнень через чек-лист.

**Аналітичний штурм:** групова робота над кейсами — вибір оптимального варіанту на основі статистичних показників.

**Google-аналітика:** створення таблиць і діаграм у Google Sheets/Excel з автоматичними обчисленнями та візуалізацією.

**Мінідослідження:** виконання короткого проєкту на основі власного збору, аналізу й презентації даних.

### **Мініпроєкт «Опитування та висновки»:**

- Проведення учнями опитування на обрану тему.
- Опрацювання результатів у таблиці, побудова графіків.
- Презентація статистичного висновку у класі.

### **Організація навчання:**

- Використання комп'ютерних програм для статистичного аналізу даних, що допомагає учням на практиці опрацьовувати статистичні ряди та візуалізувати результати.

- Практичні роботи з введенням даних, обчисленням показників (середнє, мода, медіана, розмах) та аналізом отриманих результатів.

#### **Очікувані результати навчання**

##### **Після завершення вивчення розділу учні:**

- Розуміють основні поняття статистики і статистичного аналізу даних.
- Вміють збирати, систематизувати та подати статистичні дані у вигляді таблиць і графіків.
- Обчислюють основні статистичні характеристики вибірки: розмах, медіану, середнє арифметичне, моду.
- Аналізують отримані статистичні показники та роблять висновки про досліджувані явища.
- Використовують електронні таблиці (наприклад, MS Excel) для обробки даних і розв'язування практичних статистичних задач.
- Застосовують статистичні дані до практичних ситуацій з життя.
- Використовують цифрові інструменти для візуалізації та аналізу даних.
- Розвивають уміння працювати з інформацією, аргументовано презентувати результати досліджень.
- Розвивають логічне мислення, увагу, вміння узагальнювати інформацію та робити обґрунтовані висновки.
- Виявляють інтерес до застосування статистичних методів у різних сферах практики (економіка, соціологія, екологія тощо).

Таким чином, розділ формує в учнів базові навички статистичного аналізу, необхідні для подальшого вивчення математики, інформатики та суміжних дисциплін.

#### **СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ РЕСУРСІВ**

1. Аналіз рядів даних. Відео. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=IADWdhq3hzU>
2. 10 кращих програм та інструментів для статистики у 2022 році. URL: <https://surl.li/wwidan>
3. ОГЛЯД ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ СТАТИСТИЧНОГО АНАЛІЗУ ДАНИХ. Платформа «Ефективна економіка». URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5676>
4. Програмні засоби для аналізу даних і фінансових розрахунків. URL: <https://surl.li/smuzwg>
5. Урок з теми «Статистичні дані. Способи подання даних. Частота. Середнє значення». URL: <https://surl.li/cc/bhpezp>
6. Урок з теми «Основи статистичного аналізу даних», 10 клас. URL: <https://surl.li/mqxcmmn>.

**Модуль 5. Ймовірність і ризики (4 години):** розуміння ймовірнісних моделей та їх використання в оцінці ризиків.

Розділ спрямований на формування в учнів базового розуміння ймовірності як міри можливості події, навичок використання ймовірнісних моделей для оцінювання ризиків у повсякденному житті. Учні навчаються аналізувати ситуації з випадковими подіями, моделювати та розв'язувати задачі з використанням основ ймовірнісного мислення.

#### **Структура пропонованого змісту:**

##### **Урок 1. Вступ до ймовірності та випадкові події**

- Поняття випадкової події
- Види подій: несумісні та незалежні
- Класичне означення ймовірності
- Приклади та вправи на застосування класичного означення

**Поняття випадкової події.** Випадкова подія — це подія, яка може відбутися або не відбутися за однакових умов випробування. Види подій включають несумісні (не можуть статися одночасно) та незалежні (настання однієї не впливає на іншу).



до  $P(A) = \frac{m}{n}$ . **Класичне означення ймовірності.** Ймовірність випадкової події  $A$  визначається як відношення кількості сприятливих елементарних подій  $m$  загальної кількості рівноможливих елементарних подій  $n$ .  
Ймовірність варіюється від 0 (неможлива подія) до 1 (вірогідна подія).

## Урок 2. Статистична ймовірність і повторюваність подій

- Повторюваність подій.
- Статистична ймовірність як межа відносної частоти.
- Збір і аналіз статистичних даних.
- Побудова таблиць частот та діаграм.

можна  $P(S) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{m}{n}$  **Повторюваність подій і статистична ймовірність.** При багаторазовому повторенні випробувань ймовірність події оцінити як межу відносної частоти появи події при  $n \rightarrow \infty$ , де  $m$  — кількість появ події у  $n$  випробуваннях.

**Побудова таблиці частот і діаграм.** Учні навчаються збирати статистичні дані, будувати таблиці частот та графічно відображати їх у вигляді діаграм для візуалізації ймовірностей подій.

## Урок 3. Поняття ризику та його значення

- ☐ Визначення ризику та його роль у медицині, економіці, транспорті.
- ☐ Види ризиків і приклади з життя.
- ☐ Визначення прийняттого ризику.
- ☐ Обговорення прикладів прийняття рішень з урахуванням ризику.

**Поняття ризику.** Ризик — це ймовірність настання небажаної події, що має негативні наслідки. Ймовірність ризику важлива у таких сферах, як медицина (наприклад, ризик захворювання), економіка (ризик інвестицій), транспорт (ризик аварій).

**Визначення прийняттого ризику.** Учні розглядають, як визначають межі прийняттого ризику залежно від контексту, балансу між вигодою та потенційними втратами.

## Урок 4. Прийняття рішень в умовах невизначеності та оцінка ризиків

- ☐ Методи прийняття рішень при невизначеності
- ☐ Оцінка ризиків у фінансах, здоров'ї, поведінці
- ☐ Практичні завдання на аналіз ризиків
- ☐ Підсумок та повторення ключових понять розділу

**Прийняття рішень в умовах невизначеності.** Вивчаються методи оцінки ризиків та прийняття обґрунтованих рішень, коли точна інформація відсутня.

**Оцінка ризиків у фінансах, здоров'ї, поведінці.** Аналізуються приклади ризиків у різних сферах життя, зокрема фінансових вкладень, здоров'я людини та соціальної поведінки.

Такий розподіл дозволяє поступово розвивати знання учнів від базових понять ймовірності до практичного застосування оцінки ризиків у різних сферах життя

## Пропоновані види навчальної діяльності

**Ігрова ймовірність:** розв'язання задач на випадкові події, моделювання підкидання монет, гральних кубиків, витягування карток.

**Ризикові рішення:** аналіз життєвих ситуацій із ризиком (страхування, погодні умови, транспорт), оцінка ймовірностей.

**Ймовірнісні симуляції:** проведення експериментів із випадковими подіями та порівняння теоретичних і практичних результатів.

**Кейс-фортуна:** розбір реальних історій (лотереї, прогнози, страхові випадки) з математичним підґрунтям.

**Математика шансів:** побудова дерева подій, таблиць можливих результатів, обчислення складених ймовірностей.

**Обирай з розумом:** гра-сценарій «Зроби вибір»: кілька варіантів подій з різними ризиками і вигодами — вибір оптимального.

## Очікувані результати навчання

### Після вивчення модуля учні:

- ☐ Розуміють і пояснюють поняття випадкової події та її види (несумісні, незалежні).
- ☐ Вміють застосовувати класичне та статистичне означення ймовірності для розв'язання задач.
- ☐ Володіють навичками побудови таблиць частот і діаграм для аналізу ймовірностей.
- ☐ Усвідомлюють значення ймовірності у контексті ризиків у різних сферах (медицина, економіка, транспорт).
- ☐ Вміють визначати прийнятний рівень ризику та приймати рішення в умовах невизначеності.
- ☐ Оцінюють ризики у повсякденному житті, зокрема у фінансових і здоров'язбережувальних ситуаціях.

Таким чином, розділ формує в учнів як базові математичні знання з теорії ймовірностей, так і практичні навички аналізу ризиків для прийняття обґрунтованих рішень.

### СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ РЕСУРСІВ

1. Ймовірність випадкової події та її властивості. Класичне означення ймовірності. Відео. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=kptnQROzKU8&t=3s>
2. Класичне визначення ймовірності. Платформа «Мій Клас». URL: <https://surl.li/kknvsz>
3. Поняття випадкової події та її ймовірності. Означення ймовірності події. Розв'язування сюжетних задач на обчислення ймовірностей. URL: <https://surl.li/mkysrk>
4. Вергелес В.В. Презентація з теми: «Випадкова подія. Класичне означення ймовірності». URL: <https://surl.li/kafbfi>
5. Презентація «Теорія ймовірності». URL: <https://surli.cc/obkzuv>
6. Теорія ймовірностей та математична статистика. Емпіричні та логічні основи теорії ймовірностей. Основні теореми теорії ймовірностей. / Железнякова Е. Ю., Лебедєва І. Л., Лебедев С. С. Харків, 2024. URL: <http://ebooks.git-elt.hneu.edu.ua/tvms/index.html>

**Модуль 6. Математика в природничих науках (6 годин):** застосування математичних методів у фізиці, біології та екології.

Цей розділ створений з метою показати взаємозв'язки між математичними знаннями та явищами, що вивчаються у фізиці, хімії, біології, географії, кліматичних науках.

У межах розділу учні вивчають, як математичні поняття — такі як **графіки, пропорції, середні значення, ймовірності, рівняння, відсотки** — використовуються для опису, аналізу й прогнозування природних процесів. Цей міжпредметний підхід сприяє не лише поглибленню знань з математики, а й формуванню **компетентностей, необхідних у XXI столітті**, зокрема:

- ☐ аналітичного мислення,
- ☐ уміння працювати з даними,
- ☐ застосування математичних моделей для розв'язання реальних проблем.

У розділі рекомендуємо розглянути навчальні кейси, вправи, практичні роботи, мінідослідження та STEM-квест, що мають на меті зацікавити учнів, розвивати мотивацію до навчання та підкреслити практичну цінність математики в повсякденному житті та майбутній професійній діяльності.

Усі теми варто подавати через **приклади з життя**, адаптовані до вікових особливостей учнів.

Зміст розділу відповідає вимогам компетентнісного підходу, положенням Нової української школи, сприяє розвитку **природничо-математичної грамотності**, формуванню відповідального ставлення до довкілля та суспільства.

Модуль охоплює такі теми:

1. **Математика і фізика:** моделювання руху тіл, закономірності зміни фізичних величин, графіки залежностей у кінематиці та динаміці.

2. **Математика і хімія:** розрахунки за хімічними формулами, масові частки, концентрації, побудова графіків хімічних реакцій, встановлення залежностей концентрацій, розв'язування практичних задач, експериментальне дослідження.
3. **Математика і біологія та генетика:** моделювання популяцій, обчислення ймовірностей успадкування ознак, статистичний аналіз біологічних даних.
4. **Математика і картографія та геодезія:** вимірювання на місцевості, масштаб, координати, обчислення площ і відстаней, основи топографії, аналіз даних.
5. **Кліматичні моделі.** Прогнозування природних катастроф: аналіз кліматичних даних, побудова моделей зміни температур, рівня води, трендів опадів, математичне прогнозування екстремальних подій.

#### **Структура пропонованого змісту:**

##### **Урок 1. Математика в фізиці. Математика за кермом фізики**

Актуалізація знань учнів з математики й фізики, поглиблення розуміння рівномірного руху, коливань, швидкості, графіків залежностей, формування навичок аналізу графіків, створення математичних моделей фізичних явищ, розвиток критичного мислення, самостійності, уміння працювати в групі, розуміння практичної користі міжпредметних знань у реальному житті.

Виконуючи завдання, запропоновані на уроці, учні (учениці):

- ☐ застосовують математичні знання для опису фізичних процесів (будують та аналізують графіки, виконують обчислення за формулами);
- ☐ вміють зчитувати та будувати графіки залежностей  $s(t)$ ,  $v(t)$ ;
- ☐ створюють рівняння руху за умовою задачі;
- ☐ здійснюють міжпредметні узагальнення (застосовуючи математичні моделі до фізичних задач);
- ☐ аналізують дані, оцінюють життєві ситуації, роблять висновки (на основі запитань: про стиль водіння, професії, графіки, фізичні сенсори);
- ☐ виконують мініпроекти та презентують результати (аналіз власного шляху до школи, фізика в побуті, спорт тощо).

##### **Урок 2. Математика в хімії. Розчини навколо нас: як відсотки працюють в побуті**

На уроці учні відкривають для себе, як математика допомагає хімікам — і кожному з нас — розуміти склад речовин навколо, робити точні розрахунки концентрацій і застосовувати ці знання в побуті: від приготування їжі до вибору мийних засобів чи створення антисептиків.

Учні працюють із ключовими поняттями теми — розчин, масова частка, відсоткова концентрація, рН, — і вчать їх використовувати на практиці.

Через моделювання життєвих ситуацій (наприклад: як отримати 200 мл 70% спиртового розчину, маючи лише 96% спирт і воду) учні розв'язують задачі, що потребують критичного мислення, точності обчислень і вміння зіставляти математичні знання з реальними потребами. Практичні завдання, робота з етикетками товарів, обговорення складу й концентрацій розчинів дають змогу краще зрозуміти, як аналізувати споживчі продукти.

Групові завдання (як-от «Аптекарська практика», «Господарські розрахунки») розвивають навички математичних обчислень, екологічного мислення й безпечного поводження з хімічними речовинами.

Тематика проектів (наприклад, «Домашній лабораторний посібник», «Читати етикетки — вміти думати», «Шкільна лабораторія здоров'я») сприяє формуванню математичної грамотності, застосуванню формул і аналізу даних у повсякденному житті.

Урок інтегрує знання з математики, хімії, біології та здоров'язбереження, демонструючи, що сучасна освіта — це не лише про підручники, а й про осмислену взаємодію з реальністю через науку.

##### **Урок 3. Математика в біології. Генетика і ймовірність**

Демонструє зв'язок між поняттями теорії ймовірностей і законами спадковості в біології, розвиває навички використання ймовірностей для передбачення результатів схрещування, сприяє формуванню дослідницьких навичок, критичного мислення, роботи в групах.

Виконуючи завдання, учні досліджують реальні приклади із життя (чому у батьків із карими очима народжуються блакитноокі діти, чи можна успадкувати групу крові), створюють моделі для моногібридного та дигібридного схрещування (будують таблиці Пеннета), обчислюють ймовірності появи певних ознак, працюють в групі над розв'язанням міжпредметних задач.

#### **Урок 4. Геоматематика: дослідження і прогнозування кліматичних викликів**

Демонструє, як математичні методи допомагають досліджувати зміни клімату та допомагають передбачати їх наслідки, формує вміння будувати та читати графіки та діаграми за даними, уміння знаходити необхідну інформацію та перевіряти її достовірність, формує в учнів розуміння ролі графіків, статистики, моделей у природничих дослідженнях, розвиває навички аналізу даних, критичного мислення та екологічної відповідальності.

Виконуючи вправи учні:

- ☐ аналізують кліматичні дані за допомогою математичних методів;
- ☐ використовують середнє арифметичне, графіки, табличні дані для досліджень;
- ☐ будують прості прогностичні моделі;
- ☐ усвідомлюють вплив людини на клімат і важливість екологічної поведінки;
- ☐ співпрацюють у командах і презентують результати.

#### **Урок 5. Математика - компас сучасного світу: як числа керують навігацією, геодезією та картографією**

Урок розкриває прикладне значення математики в таких сучасних галузях, як навігація, геодезія та картографія. Учні знайомляться з поняттями координатної площини, масштабу, відстаней, азимутів і напрямів, навчаються застосовувати математичні знання для орієнтування на місцевості, побудови маршрутів і аналізу картографічної інформації. Через практичні завдання, моделювання ситуацій та використання цифрових ресурсів (наприклад, GPS або Google Maps) формується просторове мислення, міжпредметні зв'язки та інтерес до STEM-професій. У практичній частині уроку учасники моделюють фрагмент карт своєї місцевості, розраховують відстані за масштабом і визначають курс руху. Групова робота передбачає створення плану шкільної території з оптимальним розміщенням дерев. Учні також реалізують проекти, як-от: «Мандрівка Україною» — побудова маршруту, обчислення відстаней і часу в дорозі, аналіз впливу транспорту на довкілля; «Картографія майбутнього» — робота з цифровими картами (GPS, Google Maps, OpenStreetMap), визначення геометричних величин і створення мінікарти.

Запропоновані завдання сприяють розвитку просторового мислення, формуванню міжпредметних зв'язків (математика, географія, інформатика, екологія), навичок командної роботи та проектної діяльності.

#### **Урок 6. SMART-наука: математична навігація у світі природи**

**Інтегрований STEM-квест з математики, фізики, хімії, біології та географії**, у межах якого учні досліджують взаємозв'язки математики з фізикою, хімією, біологією, географією та кліматологією. Завдяки роботі на п'яти тематичних станціях школярі розв'язують прикладні задачі, аналізують дані, працюють із формулами, таблицями, графіками, масштабами та ймовірностями. Кожна станція розкриває практичну роль математики в тій чи іншій галузі знань.

Урок сприяє формуванню міжпредметного мислення, розвитку дослідницьких і аналітичних умінь, а також усвідомленню ролі математики як універсального інструмента пізнання світу. Урок є міжпредметною дослідницькою подорожжю, що поєднує математику з природничими науками: фізикою, хімією, біологією, географією та кліматологією.

#### **Пропоновані види навчальної діяльності**

- **Побудова графіків** руху, графіків коливань, **аналіз** фізичних процесів.
- **Використання сервісів:** GeoGebra, Desmos, PhET; ігрових платформ: Wordwall, Kahoot, Quizizz.
- **Аналіз хімічних залежностей, побудова графіків** змін концентрацій, **розв’язування** практичних задач, **експериментальні дослідження**.
- **Використання сервісів:** PhET, Wolfram Alpha; ігрової платформи: ChemCaper.
- **Аналіз** популяційних змін, **побудова графіків і таблиць, проєктна діяльність**.
- **Використання електронних додатків:** BioNumbers, GoogleSheets, Excel для аналізу даних та ігрового додатка: SimBiology.
- **Візуалізація** кліматичних змін за певний проміжок часу в певній місцевості, прогнозування тенденцій, побудова графіків.
- **Знаходження відстаней** за допомогою координат.
- **Використання електронних сервісів:** NASA Earth Observations, ArcGIS, OpenStreetMap, VkursiZemli, матеріали Всеукраїнського гідрометеоцентру (УкрГМЦ), World ClimateSimulation.
- **Виготовлення лепбука** «Кліматичні зміни в регіоні».

#### **Очікувані результати навчання**

Після завершення модуля учень/учениця зможе:

- **Аналізувати та інтерпретувати кількісні дані**, що описують природні явища: температуру, концентрацію речовин, швидкість реакцій, зростання популяцій, координати на карті тощо.
- **Будувати математичні моделі природничих процесів**, використовуючи знання про пропорції, відсотки, графіки, функції, ймовірності.
- **Використовувати математичні поняття для аналізу природничих явищ**, таких як рух тіл, розпад речовин, розподіл генів, зміна клімату, прогнозування стихійних лих.
- **Працювати з графіками, діаграмами, електронними таблицями**, створювати й редагувати візуалізації даних, інтерпретувати тренди.
- **Пояснювати реальні природні процеси на основі математичних моделей**, робити висновки, обґрунтовувати припущення.
- **Використовувати цифрові інструменти та відкриті джерела даних** для побудови моделей, аналізу кліматичних або географічних даних.
- **Розв’язувати прикладні задачі природничого змісту** в індивідуальній або груповій формі, презентувати результати власних досліджень.

#### **СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ РЕСУРСІВ**

1. Арлинггаус С., Керські Д. Просторова математика: теорія і практика через картографію. Львів : Видавництво ЛНУ, 2021. 276 с.
2. Бевз Г. П., Бевз В. Г. Математика. Алгебра і початки аналізу : підручник для 9 класу. Київ : Освіта, 2017. 256 с.
3. Бурда М. І., Тарасенкова Н. А. Геометрія. 9 клас : підручник. Київ : Генеза, 2017. 224 с.
4. Гладій Л.К. Метод проєктів на уроках математики: навчальний посібник. Харків: Ранок, 2012. 160с.
5. Колгунов М. І. Інженерна геодезія : підручник. Харків : ХНАМГ, 2019. 312 с.
6. Масляк П. О., Шищенко П. Г. Географія України: пробний підручник для 8-9 класів середньої школи. Київ: Зодіак-ЕКО, 1996. 432 с.: іл., карти.
7. Чоха Ю. О. Навчальні SMART-задачі з математики для основної школи. *Математика в школах України*. 2020. № 5. С. 12–17.
8. Шевчук В. П. Основи картографії: навчальний посібник. Київ : Либідь, 2018. 180 с.
9. Papadopoulos A. Nicolas-Auguste Tissot: A link between cartography and quasiconformal theory. *arXiv*. 2016. № 1612. 00279. URL: <https://arxiv.org/abs/1612.00279>

**Модуль 7. Математика здоров'я (3 години):** аналіз даних про здоров'я, моделювання епідемій, розрахунок дозувань.

Розділ спрямований на розвиток прикладної математичної грамотності учнів у сфері здоров'я та медицини. Учні ознайомлюються з математичними методами аналізу даних про здоров'я, вчаться розраховувати дозування ліків, калорійність раціону, індекс маси тіла (ІМТ) та моделювати поширення епідемій.

### **Структура пропонованого змісту**

#### **Урок 1. Індекс маси тіла**

*Індекс маси тіла (ІМТ) — це показник, який дозволяє оцінити відповідність маси тіла та росту людини, а також визначити ризики для здоров'я, пов'язані з надмірною або недостатньою вагою.*

❖ Формула розрахунку ІМТ:  $\text{ІМТ} = \frac{\text{маса тіла (кг)}}{\text{зріст (м)}^2}$ .

❖ Класифікація ІМТ:

→ Менше ніж 18,5 – недостатня вага.

→ 18,5-24,9 - норма.

→ 25-29,9 - надмірна вага.

→ 30 і більше – ожиріння різних ступенів.

❖ ІМТ допомагає визначити ризик розвитку серцево-судинних захворювань, діабету та інших хронічних хвороб, а також мотивує до підтримки здорового способу життя.

#### **Урок 2. Медична статистика**

❖ Медична статистика — це наука, яка вивчає кількісні та якісні характеристики здоров'я населення, захворюваність, смертність, інвалідність, а також ефективність роботи медичних установ.

❖ Вона дозволяє аналізувати дані про здоров'я різних груп населення, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між факторами ризику та станом здоров'я, обґрунтовувати профілактичні заходи.

❖ Основні розділи медичної статистики:

→ Статистика здоров'я населення.

→ Статистика системи охорони здоров'я.

→ Клінічна статистика (біостатистика).

#### **Урок 3. Калорійність та енергетичний баланс**

❖ Калорійність — це кількість енергії, яку організм отримує з їжею, що вимірюється в кілокалоріях (ккал).

❖ Енергетичний баланс — це співвідношення між енергією, отриманою з їжі, та енергією, витраченою організмом на підтримку життєдіяльності, фізичну активність та обмін речовин.

→ Позитивний баланс (надлишок калорій) призводить до збільшення маси тіла.

→ Негативний баланс (дефіцит калорій) – до її зниження.

❖ Для підтримки здоров'я важливо дотримуватися балансу між споживанням та витратами енергії, враховуючи індивідуальні потреби залежно від віку, маси тіла, фізичної активності.

### **Пропоновані види навчальної діяльності**

**Виконання** обчислень індексу маси тіла (ІМТ) для різних значень маси та зросту.

**Розв'язування задач** на визначення добової калорійності раціону залежно від віку, статі, рівня фізичної активності.

**Використання** таблиць харчової цінності продуктів для складання меню на день/тиждень з оптимальним БЖВ (білки, жири, вуглеводи).

**Аналіз** складу харчових продуктів за даними етикеток (вміст цукру, жирів, солі тощо) з подальшими розрахунками у відсотках.

**Побудова** діаграм калорійного навантаження (порівняння сніданку, обіду, вечері за енергетичною цінністю).

**Розв'язування задач на** дозування медичних препаратів (обчислення дози на основі маси тіла, пропорцій).

**Моделювання** життєвих ситуацій, пов'язаних зі здоров'ям (оцінка фізичного стану, планування фізичного навантаження).

**Застосування** Google Sheets або калькуляторів здоров'я для візуалізації даних і виконання розрахунків.

#### **Очікувані результати після проходження модуля**

Після завершення розділу «Математика здоров'я» учні зможуть:

- ☐ Розраховувати індекс маси тіла, інтерпретувати його значення та робити висновки щодо власного стану здоров'я.
- ☐ Аналізувати статистичні дані, пов'язані зі здоров'ям, використовувати основні методи медичної статистики для оцінки стану здоров'я населення та ефективності профілактичних заходів.
- ☐ Оцінювати калорійність продуктів та раціону, визначати власні енергетичні потреби та розраховувати енергетичний баланс організму.
- ☐ Пояснювати взаємозв'язок між харчуванням, фізичною активністю та здоров'ям, формувати навички ведення здорового способу життя на основі математичних розрахунків.
- ☐ Приймати обґрунтовані рішення щодо харчування та фізичної активності, використовуючи математичні моделі та статистичні дані.

Ці результати будуть сприяти розвитку критичного мислення, математичної та здоров'язбережувальної компетентності учнів.

#### **СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ РЕСУРСІВ:**

1. Для чого потрібен індекс маси тіла? URL: <https://surli.cc/gsgmzk>
2. Енергетичний баланс організму. URL: <https://surl.lu/fpsazi>
3. Інтегрований урок з математики та основ здоров'я в 6 класі.
4. ПРО ЗДОРОВ'Я | Індекс маси тіла. URL: <https://surli.cc/lrjmyg>
5. Математика та здоров'я. URL: <https://surl.lu/vrhcw1>
6. МЕДИЧНА СТАТИСТИКА. URL: <https://surl.lu/jbyfsu>
7. Медична статистика. URL: <https://surl.li/qlsebs>
8. Предмет та зміст медичної статистики. URL: <https://surl.li/rxbipp>
9. Позитивний та негативний баланс калорій. URL: <https://surli.cc/nffxen>

**Модуль 8. Математика в торгівлі та логістиці (3 години):** оптимізація маршрутів, управління запасами, аналіз витрат.

#### **Структура пропонованого змісту**

##### **Урок 1. Основи торгівельних розрахунків**

• Націнка, знижка, податок (ПДВ), прибуток. Учні вивчають, як розраховуються торгівельна націнка, знижки для покупців, податок на додану вартість (ПДВ) та прибуток підприємства. Розглядаються формули для визначення кінцевої ціни товару, враховуючи собівартість, націнку, знижку і податки.

- ☐ Валова та чиста ціна товару. Аналізується різниця між валовою (загальною) та чистою (після вирахування витрат і податків) ціною товару, а також вплив цих показників на фінансовий результат підприємства.
- ☐ Облік витрат і доходу. Розглядаються основи бухгалтерського обліку витрат і доходів у торгівлі, принципи визначення валового, операційного та чистого прибутку.

##### **Урок 2. Математика в логістиці**

- ☐ Оптимізація маршрутів. Учні знайомляться з методами оптимізації маршрутів доставки товарів за критеріями часу, відстані та витрат. Вивчаються основи складання транспортних задач і застосування економіко-математичних моделей для вибору найефективніших шляхів постачання.



- Визначення обсягу постачання. Розглядаються фактори, що впливають на обсяг постачання товарів: тип транспорту, характеристики товару, природні та погодні умови. Вивчаються методи розрахунку оптимального обсягу постачання для мінімізації витрат і забезпечення безперебійної роботи підприємства.
- Складування та контроль залишків. Аналізуються принципи організації складування, методи контролю залишків товару, способи оптимізації запасів для зниження витрат і підвищення ефективності торгівельної діяльності.

### **Урок 3. Статистичні дані в торгівлі**

- Побудова і читання діаграм. Учні вчаться збирати статистичні дані про продажі, витрати, запаси, будувати та інтерпретувати діаграми (стовпчикові, кругові, лінійні) для аналізу торгівельної діяльності.
- Середні величини, мода, медіана. Вивчаються основні статистичні показники: середнє арифметичне, мода, медіана, їх застосування для аналізу торгівельних даних і прийняття управлінських рішень.
- Прогнозування продажів. Розглядаються методи прогнозування обсягів продажу на основі аналізу динаміки, використання середніх значень, ковзних середніх, екстраполяції та статистичних моделей.

### **Пропоновані види навчальної діяльності**

**Розв'язування практичних задач**, пов'язаних з торговими операціями (наприклад, обчислення кінцевої вартості товару з ПДВ та знижкою).

**Проектна робота:** скласти логістичну схему постачання товарів у магазин із врахуванням маршрутів і вартості доставки або товару в магазини.

**Групова робота:** аналіз діаграм продажів і побудова висновків на основі статистичних даних.

**Використання електронних таблиць** для моделювання торгівельних операцій (облік витрат, автоматичне обчислення цін).

**Економічна гра** «Споживчий кошик «Борщ».

**Бізнес-гра:** симуляція «мікробізнесу» — учні розраховують витрати, формують ціну товару, аналізують прибутковість.

**Дискусія:** чому логістичні помилки призводять до збитків у реальному бізнесі?

**Мініпроект** «Вплив міжнародної торгівлі на споживчі ціни в магазинах»

**Мініпроект** «Скільки коштує доставити товар?»

**Мініпроект** «Власний мінімагазин: ціна, прибуток, логістика»

**Використання інструментів та цифрових технологій:** Trello (сервіс для роботи над проектами), Excel або Google Sheets (для обчислень).

### **Побудова моделей та графіків.**

### **Очікувані результати після проходження модуля**

Після завершення розділу «**Математика в торгівлі та логістиці**» учні зможуть:

- Розраховувати торгівельну націнку, знижку, ПДВ, прибуток, визначати валову та чисту ціну товару, аналізувати вплив цих показників на фінансовий результат підприємства.
- Вести облік витрат і доходів, розуміти структуру фінансових показників у торгівлі та логістиці.
- Використовувати математичні моделі для оптимізації маршрутів доставки, враховуючи різні критерії (час, відстань, витрати), та визначати оптимальний обсяг постачання залежно від умов транспортування.
- Організовувати складування і контролювати залишки товарів, застосовувати методи оптимізації запасів для ефективної роботи підприємства.
- Збирати, аналізувати та інтерпретувати статистичні дані, будувати та читати діаграми, розраховувати середні величини, моду, медіану для аналізу торгівельної діяльності.
- Прогнозувати обсяги продажів на основі статистичних методів, робити обґрунтовані висновки для планування діяльності підприємства.



- Формувати навички критичного мислення, аналітичного підходу до розв'язання прикладних задач у торгівлі та логістиці, використовувати математичні інструменти для прийняття управлінських рішень.

Ці результати сприятимуть розвитку математичної, економічної та підприємницької компетентностей учнів.

### СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ РЕСУРСІВ

1. Економіка та організація виробництва. Самостійна та індивідуальна робота студентів: навчальний посібник. URL: <https://surl.li/gbdqhp>
2. Знижки і бонуси. Податки. URL: <https://surli.cc/fzhrdz>
3. Інтерактивний курс статистики. URL: <https://www.khanacademy.org/math/statistics>
4. Калькулятор маржі та націнки. URL: <https://surl.li/rfeldp>
5. Книга: Облік у торгівлі (Частина 3). URL: <https://surl.li/flnthw>
6. Конструктор діаграм. URL: [https://www.canva.com/uk\\_ua/grafiky/](https://www.canva.com/uk_ua/grafiky/)
7. Контрольні роботи з навчальної дисципліни «Статистика». URL: <https://surl.li/crvily>
8. Логістика. Навчальний посібник. 2013 рік. URL: <https://surl.gd/ucrxqe>
9. Логістика: теорія та практика: навчальний посібник. 2010 рік. URL: <https://surl.li/ymotze>
10. Маржинальність: навіщо потрібна і як її порахувати? URL: <https://surli.cc/ifbref>
11. Моделювання та прогнозування маркетингу. опорний конспект лекцій з дисципліни. 2018 рік. URL: <https://surl.li/gsnpbdb>
12. Навчальні ресурси з економічної оптимізації. URL: <https://www.khanacademy.org/economics-finance-domain>
13. Оптимізація логістичних рішень Навчальний посібник для студентів спеціальності «Логістика» вищих навчальних закладів України. 2007 рік. URL: <https://surl.li/nfneog>
14. Платформи аналізу ринкових даних. URL: <https://www.marketanalytics.com/>
15. Цифрові технології у логістиці. URL: <https://surli.cc/kanbqv>
16. PhET (економічні моделі). URL: <https://surl.lu/zyvpey>
17. 36 кращих інструментів для візуалізації даних. URL: <https://surli.cc/cenxvq>

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

#### Література

1. Богма О. С., Кисильова І. Ю. Фінанси : конспект лекцій. Запоріжжя : ЗНУ, 2016. 102 с.
2. Вишневецька О. І. Математика в економіці : підручник. Київ : Каравела, 2019. 304 с.
3. Жалдак М. І. Основи економіки : навч. посіб. Київ : Знання, 2018. 224 с.
4. Ковальчук І. М. Фінансова математика : навч. посіб. Львів : ЛНУ, 2020. 168 с.
5. Сиротенко Г. О. Сучасний урок: інтерактивні технології навчання. Харків: ВГ «Основа», 2003. - 156 с.
6. Соболев В.І. Біологія. Довідник, тестові завдання. повний повторювальний курс, підготовка до ЗНО та ДПА. Кам'янець-Подільський : Абетка, 2024 - 820 с.
7. Фізика : підруч. для 7 кл. закл. загал. серед. освіти / [В. Г. Бар'яхтар, С. О. Довгий, Ф. Я. Божинова та ін.] ; за ред. Бар'яхтара В. Г. , Довгого С. О. 2-ге вид., перероб. — Харків : Вид-во «Ранок», 2020. 256 с.
8. Шевчук В. П. Основи картографії: навчальний посібник / В. П. Шевчук. Київ : Либідь, 2018. 180 с.

#### Інтернет-джерела

1. Вивчення математики онлайн. URL: <https://surl.lu/ygkhaq>

2. Використання математики в принципах економіки. URL: <https://surl.li/lsmcrx>
3. Державний стандарт профільної середньої освіти. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/851-2024-%D0%BF#Text>
4. Інтерактивний урок на 60 хв з розрахунками і прикладами аналізу заощаджень. URL: <https://econedlink.org/resources/compound-interest/>
5. Біляніна О.Я., Білянін Г. І. Навчальна програма «Алгебра» 7 КЛАС. URL: <https://surl.lu/hvyega>
6. Навчальна програма «Математика» 7 КЛАС. / Васишин М.С., Милянник А.І., Працьовитий М.В., Простакова Ю.С., Шкільний О.В.. URL: <https://surl.lt/loork>
7. Навчальна програма «Алгебра». 7 КЛАС. / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номіровський, М. П. Пихтар, Б. В. Рубльов, В. В. Семенов, М. С. Якір. URL: <https://surl.li/akrieh>
8. Національна океанська служба. Національне управління океанічних і атмосферних досліджень. URL: <https://oceanservice.noaa.gov/>
9. Підготовка до ЗНО/МНТ з Мій клас URL: <https://surl.li/ctbipw>
10. Соколенко Л.О., Філон Л.Г., Швець В.О. Прикладні задачі природничого характеру в курсі алгебри і початків аналізу: практикум. Навчальний посібник. URL: <https://surl.li/umhxtq>
11. Бурда М.І., Васильєва Д.В., Вашуленко О.П., Волошена В.В., Тарасенкова Н.А. Прикладна спрямованість навчання математики в гімназії: методичний посібник. URL: <https://surl.li/ifkgzx>
12. Про затвердження типової освітньої програми для 10-12 класів закладів загальної середньої освіти, які забезпечують здобуття профільної середньої освіти за академічним спрямуванням: Наказ Міністерства освіти і науки України від 26 травня 2025 року № 765. URL: <https://surli.cc/hvwxn>

Л. Зобенько, О.Іванченко, Л.Кикоть,  
Л.Кузьменко, О.Кунчич

# Модуль 1.

# Вступ до прикладної математики



## ПЕРЕДМОВА

Однією з характерних особливостей нашого часу є широке застосування науки у різних галузях діяльності людини. Без математики не обійтися при проектуванні та будівництві споруд, виробництві приладів та їхніх деталей, важливу роль відіграє ця наука у плануванні господарчої діяльності, керуванні технологічними процесами, роботою підприємств тощо.

Прикладна задача — це задача, що виникла поза математикою, але розв'язується математичними засобами. Математика стала універсальним засобом моделювання та дослідження навколишнього світу, надійним знаряддям розв'язування практичних задач.

Вивчення математики, її застосувань є невід'ємною складовою формування світогляду людини та підготовки сучасного фахівця – кваліфікованого робітника, техника, інженера, економіста тощо.

Цей навчально-методичний матеріал створено як методичний супровід до модуля «Вступ до прикладної математики» навчальної програми «SMART-математика: задачі, які працюють» вибіркового освітнього компоненту (курсу за вибором) для учнів 10 класу авторського колективу Тищенко І.А., В'язовік А.М., Бедусенко О.С. і призначено для вчителів математики, які прагнуть урізноманітнити навчальний процес, зробити його більш практико-орієнтованим, дослідницьким та наближеним до реального життя.

Авторами даного модуля є слухачі курсів підвищення кваліфікації вчителів математичної освітньої галузі за освітньою програмою варіативного модуля «Методика розроблення авторських навчальних програм за вимогами НУШ» для вчителів, які викладають у другому циклі базової середньої освіти (7-9 класи) (група 7, 02.06.2025 – 14.06.2025), а саме:

- **Кузьменко Лариса Олександрівна**, вчитель математики Черкаського гуманітарно-правового ліцею Черкаської міської ради Черкаської області;
- **Зобенько Лариса Вікторівна**, вчитель математики Городищенського закладу загальної середньої освіти І-ІІІ ступенів №2 Городищенської міської ради Черкаської області;
- **Іванченко Оксана Володимирівна**, вчитель математики Шполянського ліцею №1 Шполянської міської ради об'єднаної територіальної громади Черкаської області;
- **Кикоть Лариса Григорівна**, вчитель математики опорного закладу освіти «Чорнобаївський ліцей Чорнобаївської селищної ради Черкаської області»;
- **Кунчич Олена Миколаївна**, вчитель математики Домантівського навчально-виховного комплексу «загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів - дошкільний навчальний заклад» Новодмитрівської сільської ради Золотоніського району Черкаської області.

Модуль охоплює два логічно пов'язаних між собою уроків:

1. Що таке прикладна математика?
2. Математичне моделювання та роль інформаційних технологій.

Для кожного уроку запропоновано методичний інструментарій, що допоможе організувати освітню діяльність учнів відповідно до компетентнісного підходу.

Цифровий контент збережено на Google-диску та буде поповнюватися.



<https://surli.cc/ggbbva>

## I. ЗАГАЛЬНІ ПИТАННЯ

### Очікувані результати

Очікувані результати навчання за модулем «Вступ до прикладної математики» у 10 класі мають бути чітко пов'язані з орієнтирами для оцінювання з математичної освітньої галузі Державного стандарту профільної середньої освіти, формувати такі знання, уміння та ставлення:

- знання: розуміння, що таке прикладна математика, її цілі, завдання та сфери застосування у науці, техніці, економіці, соціальних науках тощо; основи математичного моделювання: поняття математичної моделі, етапи побудови моделі, типи моделей (аналітичні, комп'ютерні); роль та значення інформаційних технологій у процесі математичного моделювання та розв'язання прикладних завдань;

- уміння: формулювати математичні завдання на основі реальних життєвих ситуацій, визначати, які з них доцільно моделювати математично; будувати та досліджувати прості математичні моделі реальних об'єктів, процесів та явищ, інтерпретувати та оцінювати результати моделювання; використовувати інформаційні технології (електронні таблиці, математичні пакети) для створення та дослідження моделей; оцінювати помилки наближених обчислень, здійснювати прогнози на основі моделей; застосовувати логічні способи мислення, доводити правильність розв'язань, аналізувати різні підходи до розв'язання задач;

- ставлення: усвідомлення значення математики для повноцінної життя в сучасному суспільстві, розвитку технологічного, економічного та культурного потенціалу держави; зацікавленість у пізнанні світу через призму математики, розуміння важливості навчання протягом життя, готовність до самонавчання; позитивне ставлення до використання інформаційних технологій у навчанні, відкритість до нових знань та умінь; відповідальність, наполегливість, старанність у досягненні мети, здатність до самостійного пошуку шляхів розв'язання завдань, усвідомлення цінності математичних знань для майбутньої професійної діяльності та повсякденного життя.

Після опрацювання тем модуля учні повинні знати, що таке прикладна математика та математичне моделювання, вміти застосовувати ці знання до розв'язання практичних завдань з використанням сучасних інформаційних технологій, а також цінувати роль математики у власному розвитку та житті суспільства.

Під час вивчення модуля «Вступ до прикладної математики» передбачено в навчанні використовувати завдання, спрямовані на формування таких наскрізних умінь: читання та аналіз даних, висловлення власної думки усно і письмово, критичне і системне мислення, творче продукування нових ідей, логічне обґрунтування позиції, ініціативність, розв'язання проблем, ухвалення рішень, розуміння ризиків, співпраця з іншими.

У такий спосіб учень / учениця зможе:

1. Розуміти основні поняття теми:
  - Учень / учениця виокремлює у даній проблемній ситуації дані, які можна використати для розв'язання задачі математичним методом [12 MAO 1.1.1-2]
2. Збирати, аналізувати та представляти дані:
  - Учень / учениця добирає дані, потрібні для розв'язання проблемної ситуації [12 MAO 1.2.3-1]
  - Визначає суттєві дані в проблемній ситуації, достовірність їх [12 MAO 3.1.1-1]
  - На основі обраних даних будує математичну модель проблемної ситуації, доречно добирає математичні засоби для побудови моделі [12 MAO 2.3.2-1]
3. Обчислювати та інтерпретувати зв'язки між математичними об'єктами та даними проблемної ситуації :

- Учень / учениця, на основі створеної математичної моделі, розв'язує її та узагальнює отриманий результат відносно поставленої проблемної ситуації. [12 МАО 4.1.1-1]
- 4. Формувати навички критичного мислення та роботи з інформацією:
  - Учень / учениця оцінює різні моделі і шляхи розв'язання комплексної проблемної ситуації [12 МАО 3.2.1-1]
  - Вирізняє надлишкові дані для розв'язування проблемної ситуації [12 МАО 3.1.2-1] та яких даних недостатньо для розв'язання проблемної ситуації [12 МАО 3.1.2-2]
- 5. Застосовувати інформаційні технології для створення моделей та представлення результатів розв'язання проблемних ситуацій:
  - Учень / учениця використовує комп'ютерні програми для візуалізації проміжних та отриманих результатів [12 МАО 4.2.2-2]

### **Наскрізнi лiнii та їх реалiзацiя**

Наскрізнi змістові лінії пронизують увесь освітній процес і сприяють цілісному розвитку особистості. У контексті «Вступ до прикладної математики» особливо яскраво проявляються:

**«Громадянська відповідальність»:** Прикладні задачі поєднуються з актуальним життям й соціальними ситуаціями, які розвивають не лише практичні навички, а й усвідомлення обов'язків громадянина: дотримання законів, екологічна свідомість, волонтерство, вивчення громадської думки.

**«Здоров'я і безпека»:** Аналіз даних є основою для вивчення впливу різних факторів на здоров'я людини. Учні можуть досліджувати статистику захворювань, показники здорового способу життя, рівень травматизму. Це формує розуміння важливості особистої безпеки та відповідальності за власне здоров'я та здоров'я оточуючих.

**«Підприємливість та фінансова грамотність»:** Прикладні задачі навчають учнів приймати обґрунтовані рішення, планувати витрати й доходи, вести бюджет, розуміти ризики, ціну праці й формування прибутку.

### **Ключові компетентності**

При вивченні теми «Вступ до прикладної математики» в учнів 10 класу активно розвиваються такі компетентності:

#### ***Спілкування державною (і рідною в разі відмінності) мовами:***

Учні вчаться чітко і логічно формулювати свої думки, аргументувати висновки, використовуючи відповідну термінологію. Вони працюють з текстовою інформацією, що містить реальні дані, і презентують результати своїх досліджень.

**Математична компетентність:** Це основа математичного моделювання. Учні розвивають навички розрахунків, інтерпретації даних, побудови графіків та діаграм, застосування математичних моделей для аналізу реальних ситуацій. Вони вчаться мислити логічно, розв'язувати проблеми та обґрунтовувати свої рішення.

**Компетентності в галузі природничих наук, техніки і технологій:** Математична модель є інструментом для аналізу даних в природничих науках (наприклад, екологічні дослідження), а також у техніці та інформаційних технологіях (аналіз великих даних).

**Інформаційно-цифрова компетентність:** Учні опановують роботу з електронними таблицями, програмами для обробки даних, пошук та критичний аналіз інформації в мережі Інтернет. Вони вчаться ефективно використовувати цифрові інструменти.

**Уміння вчитися впродовж життя:** Учні вчаться самостійно здобувати знання, осмислювати їх та застосовувати в нових ситуаціях.

**Ініціативність і підприємливість:** Учні висувують гіпотези, планують дослідження, самостійно шукають дані та роблять висновки. Це розвиває їхню здатність до прийняття рішень та відповідальності за власні дії.

***Соціальна та громадянська компетентності:*** Аналіз соціальних та економічних даних розвиває розуміння суспільних процесів, формує активну громадянську позицію та вміння взаємодіяти в команді при виконанні проектів.

**II. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧНЕ ПЛАНУВАННЯ**  
**МОДУЛЬ 1. «Вступ до прикладної математики» (2 год)**

| № /п                                            | Тема                                                     | Дата | Очікувані результати (результати оцінювання)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Види навчальної діяльності                                              | Наскрізнi змістові лінії, ключові компетентності                                                                                                                                                                                                                                                      | Примітки |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>Модуль 1. Вступ до прикладної математики</b> |                                                          |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |
| <b>1</b>                                        | Що таке прикладна математика?                            |      | <p>Учень (учениця):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• виокремлює в конкретній комплексній проблемній ситуації її складові частини, які можуть бути розв'язані математичними методами [12 MAO 1.1.1-2]</li> <li>• самостійно або у співпраці з іншими будує математичну модель проблемної ситуації, доречно добирає математичні засоби для побудови моделі [12 MAO 2.3.2-1]</li> </ul>                                                            | Круглий стіл, спостереження, відеоперегляд, створення моделей, вебквест | <p><u>Наскрізнi змістові лінії:</u></p> <p>«Громадянська відповідальність», «Підприємливість та фінансова грамотність», «Екологічна безпека і сталий розвиток»,</p> <p><u>Компетентності:</u></p> <p>математична, соціальна та громадянська, інформаційно-цифрова, здатність працювати у команді.</p> |          |
| <b>2</b>                                        | Математичне моделювання та роль інформаційних технологій |      | <p>Учень (учениця):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• інтерпретує, аналізує, систематизує дані і зв'язки між ними [12 MAO 1.2.2-1]</li> <li>• самостійно або у співпраці з іншими будує математичну модель проблемної ситуації, доречно добирає математичні засоби для побудови моделі [12 MAO 2.3.2-1]</li> <li>• визначає, аналізує та узагальнює зв'язки між математичними об'єктами та об'єктами реального світу [12 MAO 4.1.1-1]</li> </ul> | Виконання проєктів; робота в парах / групах                             | <p><u>Наскрізнi змістові лінії:</u></p> <p>Підприємливість та фінансова грамотність», «Здоров'я та безпека».</p> <p><u>Компетентності</u></p> <p>математична, комунікативна, соціальна та громадянська, інформаційно-цифрова, здатність навчатися протягом життя.</p>                                 |          |



### III. МЕТОДИЧНИЙ ІНСТРУМЕНТАРІЙ ДО ВИДІВ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

#### Урок 1. ВСТУП ДО ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ

**Мотиваційна ситуація:** Як математика керує світом навіть тоді, коли ми цього не помічаємо?

Уяви що ти відкрив новий стартап: мобільний додаток для доставки їжі. Здавалося б, усе просто - клієнт натискає на кнопку, кур'єр їде. Але вже за кілька днів роботи з'являються труднощі:

- кур'єри витрачають занадто багато часу на доставку;
- частина замовлень прибуває пізно;
- витрати на паливе зростають шаленими темпами.

Отже, потрібно оптимізувати логістику за допомогою математичних моделей. Через кілька днів роботи з моделями - графами, таблицями формулами - кур'єри їздять найкоротшими маршрутами, витрати знижуються.

**Мотиваційне питання:** Як ти думаєш, у яких ще сферах життя прикладна математика може “врятувати ситуацію” або принести несподівану користь?

#### Теоретична частина відповідно до змісту уроку

**Прикладна математика** – це галузь математики, яка застосовує математичні знання та методи для вирішення практичних задач у різних сферах, таких як наука, техніка, економіка, бізнес та інші.

**Задачі на відсотки** – це математична задача, у якій потрібно знайти відсоток від числа; число за його відсотком; на скільки відсотків збільшили або зменшили число; вирішити ситуацію, пов'язану з прибутком, знижкою, податками.

**Задачі на розрахунок вартості** – це прикладна задача у якій потрібно знайти загальну вартість виконаної роботи; оплату за певний обсяг роботи; економічні обчислення тощо.

**Задачі на продуктивність праці** – задача, у якій треба визначити скільки роботи виконує один або кілька працівників за певний час, або скільки часу потрібно, щоб виконати всю роботу.

**Задачі на складання пропорції** — це задачі, в яких для розв'язання потрібно встановити **відношення між величинами і скласти пропорцію** — тобто рівність двох відношень (дробів).

#### Ілюстративні приклади

##### **Приклад 1. Репетитор**

Женя працює репетитором і бере 200 грн за годину своєї роботи. За тиждень вона провела 9 занять по 1,5 години кожне. Скільки вона заробила? Як зміниться її дохід, якщо вона буде працювати по дві години але тільки 5 разів в тиждень?

Розв'язок:

Вартість: 1) 2700 грн. 2) Зменшиться на 700 грн.

##### **Приклад 2. Волонтерська акція**

На благодійному ярмарку учні продавали смаколики, виготовлені сувеніри та провели майстер-клас із розпису пряників. Зібрані кошти мають йти на закупівлю аптечок для військових. Усього зібрали 13500 грн. Витрати на організацію склали: 1200 грн – закупівля інгредієнтів для випічки, 850 грн – матеріали для майстер-класів, 450 грн – поліграфія (плакати, флаєри, наліпки). Кожна аптечка коштує 750 грн. Скільки коштів залишилося після покриття всіх витрат? Скільки аптечок може купити клас?

Розв'язок: 1) 11000 грн; 2) 14 штук.

##### **Приклад 3. Нас об'єднує спільна справа**

Учні 10 класу беруть участь у соціальному проєкті з облаштування шкільного подвір'я. Вони вирішили пофарбувати лавки та встановити клумби. Роботу розподілили на дві частини: фарбування та встановлення. Якщо перша група з 5 учнів працює самостійно, то виконує все завдання за 12 годин. Якщо друга група з 3 учнів працює самостійно — вона

виконує те саме завдання за 20 годин. Якщо обидві групи працюють разом, за скільки годин вони впораються із завданням?

Запитання – підказки:

1. Яку частину роботи виконує кожна група за 1 годину?
2. Як скласти рівняння на спільну роботу?
3. Який буде результат?

Розв'язок: за 7,5 год.

Мета задачі:

- Показати, як математика допомагає планувати час і ресурси;
- Навчити використовувати знання про продуктивність і спільну роботу;
- Формувати соціальну та громадянську компетентність.

### Відеоуроки з теми

Прикладні задачі на знаходження найбільшого та найменшого значення деякої величини

<https://youtu.be/r1n2DrC06wc>



Математика. Прикладні задачі.

<https://www.youtube.com/watch?v=ShLPySXgK4Y&t=29s>



Закріплення. Прикладна задача. Похідна

<https://youtu.be/r1n2DrC06wc>



### Тренувальні вправи: приклади компетентнісних завдань

Така задача вимагає використання математичних знань у реальній життєвій ситуації:

#### Вибір тарифного плану мобільного зв'язку

Ірина обирає тарифний план мобільного зв'язку. Вона розглядає **3 варіанти тарифів** на основі її типового використання. Протягом останніх 6 місяців вона фіксувала свій середньомісячний обсяг використання:

| Місяць   | Дзвінки<br>(хв) | SMS | Інтернет (ГБ) |
|----------|-----------------|-----|---------------|
| Січень   | 280             | 90  | 6             |
| Лютий    | 320             | 105 | 7             |
| Березень | 290             | 95  | 8             |
| Квітень  | 310             | 100 | 10            |
| Травень  | 300             | 110 | 12            |
| Червень  | 330             | 115 | 15            |

**Тарифні плани:**

| Тариф      | Абонплата | Хвилини  | SMS      | Інтернет | Додаткові послуги                               |
|------------|-----------|----------|----------|----------|-------------------------------------------------|
| «Міні»     | 100 грн.  | 200      | 50       | 3 ГБ     | 0,80 грн/хв,<br>0,50 грн/SMS,<br>10 грн/дод. ГБ |
| «Стандарт» | 150 грн.  | 400      | 100      | 5 ГБ     | 0,50 грн/SMS,<br>5 грн/дод. ГБ                  |
| «Максі»    | 200 грн.  | безліміт | безліміт | 10 ГБ    | 1 ГБ понад —<br>3 грн                           |

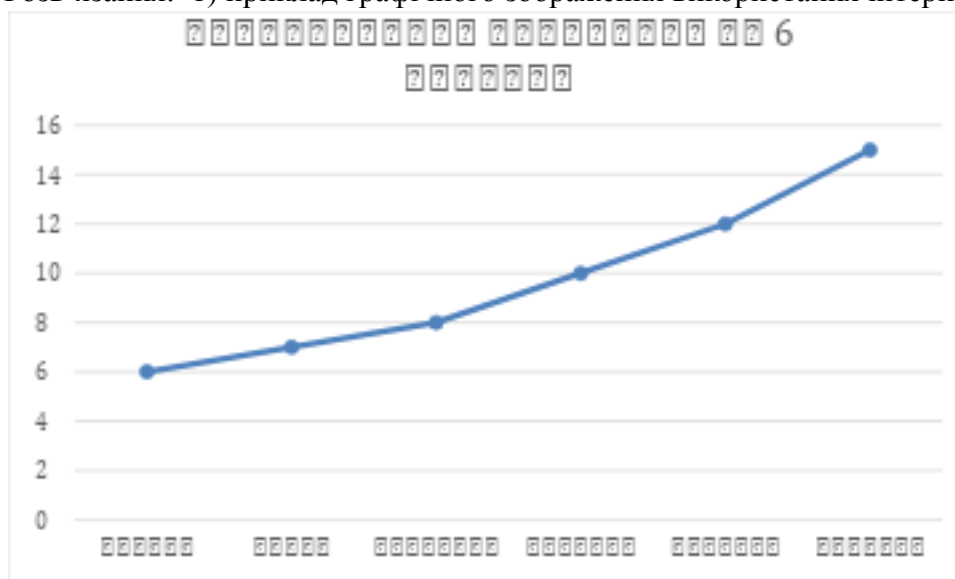
**Завдання:**

1. **(2 б)** Побудуйте графічне зображення використання хвилин та інтернету за останні 6 місяців (2 зображення).
2. **(2 б)** Розрахуйте середнє значення хвилин, SMS і інтернету. Середнє значення інтернету округліть до сотих.
3. **(3 б)** Обчисліть загальні витрати Ірини за кожним тарифом за місяць з найвищим навантаженням (червень).
4. **(3 б)** Обчисліть середню вартість місяця за кожним тарифом (на основі таблиці використання).
5. Сформулюйте рекомендацію, який тариф вибрати, якщо:
  - о а) Ірина планує стабільне використання; (1 б)
  - о б) Ірина очікує зростання обсягу інтернету до 20 ГБ; (1 б)

**Очікувані результати:**

- Застосування алгоритмів розрахунку вартості, середнього арифметичного, порівняння варіантів.
- Інтерпретація графіків, таблиць, тенденцій.
- Аргументоване прийняття оптимального рішення.
- Формування фінансової грамотності, інформаційної компетентності, уміння працювати з реальними даними.

Розв'язання: 1) приклад графічного зображення використання інтернету за 6 місяців



2) Знайдені середні значення хвилин, SMS і інтернету.

Середнє значення дзвінків: 305 хв.

**Середнє значення SMS: 102,5.**

**Середнє значення використаного Інтернету:  $\approx 9,67$  ГБ.**

**3) Витрати в місяць із найбільшим використанням (червень)**

**Червень: 330 хв, 115 SMS, 15 ГБ**

**Тариф «Міні»**

Включено: 200 хв, 50 SMS, 3 ГБ

Визначення плати за перевищення:

- Хвилини:  $130 \text{ хв} \times 0,80 \text{ грн} = 104 \text{ грн}$
- SMS:  $65 \text{ SMS} \times 0,50 \text{ грн} = 32,50 \text{ грн}$
- Інтернет:  $12 \text{ ГБ} \times 10 \text{ грн} = 120 \text{ грн}$

Загальна плата: 356,5 грн

**Тариф «Стандарт»**

Включено: 400 хв, 100 SMS, 5 ГБ

Визначення плати за перевищення:

- SMS:  $15 \times 0,50 \text{ грн} = 7,50 \text{ грн}$
- Інтернет: 10 ГБ понад ліміт  $= 10 \times 5 \text{ грн} = 50 \text{ грн}$

Загальна вартість: 207,5 грн

**Тариф «Максі»**

Включено: Безліміт хвилин, SMS; 10 ГБ інтернету

Визначення плати за перевищення:

- Інтернет:  $5 \text{ ГБ} \times 3 \text{ грн} = 15 \text{ грн}$

Загальна вартість: 215 грн.

**4) Середньомісячні витрати за 6 місяців**

**Середнє значення дзвінків: 305 хв.**

**Середнє значення SMS: 102,5.**

**Середнє значення використаного Інтернету:  $\approx 9,67$  ГБ.**

**Тариф «Міні»**

Середнє перевищення та його вартість:

- Хвилини:  $305 - 200 = 105 \text{ хв}$ ;  $105 \times 0,80 = 84 \text{ грн}$
- SMS:  $102,5 - 50 = 52,5 \text{ SMS}$ ;  $52,5 \times 0,50 = 26,25 \text{ грн}$
- Інтернет:  $9,67 - 3 = 6,67 \text{ ГБ}$ ;  $6,67 \times 10 = 66,70 \text{ грн}$

Середньомісячні витрати (тарифний план та середнє перевищення): 276,95 грн.

**Тариф «Стандарт»**

Середнє перевищення та його вартість:

- Хвилини — в межах тарифу.
- SMS:  $102,5 - 100 = 2,5 \text{ SMS}$ ;  $2,5 \times 0,50 = 1,25 \text{ грн}$
- Інтернет:  $9,67 - 5 = 4,67 \text{ ГБ}$ ;  $4,67 \times 5 = 23,35 \text{ грн}$

Середньомісячні витрати (тарифний план та середнє перевищення): 174,6 грн

**Тариф «Максі»**

Перевищення відносно тарифу немає.

Середньомісячні витрати (тарифний план та середнє перевищення): 200 грн.

**5) Висновки:**

- **Найвигідніший тариф при поточному споживанні: «Стандарт»**
- **Тариф «Максі» вигідний, якщо інтернету буде  $>10$  ГБ щомісяця** (див. червень, травень)
- Якщо Ірина почне витрачати **20 ГБ/міс**, тариф «Максі» буде кращим, бо:
  - «Стандарт»:  $15 \text{ ГБ понад} = 15 \times 5 = 75 \text{ грн} \rightarrow 150 + 75 = 225 \text{ грн}$
  - «Максі»:  $10 \text{ ГБ понад} = 10 \times 3 = 30 \text{ грн} \rightarrow 200 + 30 = 230 \text{ грн}$

**Але!** У «Максі» є безліміт дзвінків і SMS — це теж перевага, якщо використання зростатиме.

**Можливі теми для учнівських проєктів**

Пропонуємо кілька ідей проєктів для учнів 10 класу. Ці проєкти допоможуть побачити математику в реальному житті.

### **1. Школа та освітнє середовище**

- Скільки фарби потрібно для ремонту класу? Задачі на площу, об'єм, вартість
- Як організувати екскурсію для класу: розрахунок вартості, тривалості, витрат пального
- Скільки часу займає підготовка до уроків? Дослідження та математичне моделювання навчального навантаження
- Оптимальний розклад: як побудувати ефективний тиждень з урахуванням біоритмів?

### **2. Екологія та волонтерство**

- Скільки вуглекислого газу поглинає шкільна зелена зона?
  - Як переробка сміття впливає на бюджет родини?
  - Волонтерська акція: скільки лавок можна пофарбувати за день? Задача на спільну роботу
  - Як зменшити споживання пластику? Задачі на порівняння витрат.

#### **Проект: «Школа та освітнє середовище»**

##### **ПАСПОРТ ПРОЄКТУ**

**Актуальність проєкту:** Щодня ми проводимо значну частину нашого часу в школі – місці, де ми вчимося, спілкуємося та розвиваємося. Але чи замислювалися ви колись, скільки ресурсів потрібно для того, щоб цей простір був комфортним та ефективним? Або як можна організувати наше навчання та дозвілля таким чином, щоб досягти найкращого результату?

Цей проєкт дозволить учням поглибити знання з математики, логіки та активізувати організаторські здібності, застосовуючи їх до реальних завдань з шкільного життя.

#### **Цілі проєкту та очікувані результати:**

- Вимірявши розміри шкільного класу, обрати матеріали для ремонту та розрахувати його вартість;
- Визначити туристичні вподобання учнів класу та спроектувати поїздку із екскурсіями, визначити вартість поїздки ;
- Проаналізувати кількість часу, що витрачається на підготовку до уроків та запропонувати оптимальне навчальне навантаження.
- Представити результати виконаних завдань.

#### **Завдання проєкту:**

- Обрати класну кімнату та виміряти її розміри для ремонту.
- Проаналізувати види робіт , що треба виконати для ремонту та обрати матеріал для його виконання.
- За розмірами класної кімнати розрахувати вартість ремонту за обраними матеріалами.
- Провести опитування серед учнів 10 класу, щоб створити рейтинг місць, які учні хочуть відвідати найбільше.
- Зібрати та проаналізувати отримані дані, виявивши основні тенденції.
- Визначивши туристичні вподобання учнів класу споектувати з екскурсіями.
- Провести опитування серед учнів 10 класу щодо кількості часу, що витрачається на підготовку до уроків.
- Проаналізувавши отримані результати опитування спроектувати оптимальне навчальне навантаження учнів.

**Учасники проєкту:** учні 10 класів.

**Об'єкт дослідження:** освітнє середовище.

**Предмет дослідження:** ремонт в класі, дозвілля класу, навчальне навантаження учнів.

**Тривалість проєкту:** 1 тиждень.

**Навчальні предмети, інтегровані в проєкті:** математика, інформатика, українська мова, географія, інженерія.

**Методи дослідження:** аналіз літератури, опитування, анкетування, спостереження, статистичний аналіз даних.

**Форма презентації:** представлення створених проєктів.

#### ОПИС ПРОЄКТУ

Для ефективної роботи учні об'єднуються у групи. Перша група буде працювати над проєктом «Математика ремонту: оновлення класної кімнати», друга група – «Екскурсія мрії: логістика та фінанси», третя – «Час для знань. Дослідження навчального навантаження».

**Група 1:** «Математика ремонту: оновлення класної кімнати»

Завдання: розрахувати необхідну кількість матеріалів та вартість ремонту обраної класної кімнати.

Для виконання завдання треба:

- Виміряти довжину, ширину та висоту класної кімнати, а також розміри вікон і дверей;
- Обчислити площу стін, стелі та підлоги, що потребують фарбування або іншого покриття;
- Дослідити норми витрати матеріалу на квадратний метр, вказані виробниками;
- Дізнатися ціни на матеріали в магазинах (онлайн або офлайн) та розраховують загальну вартість необхідних закупівель з доставкою;
- Представити свої розрахунки, обґрунтовуючи вибір матеріалів та підсумовуючи кошторис.

**Група 2:** «Екскурсія мрії: логістика і фінанси»

Завдання: спланувати та розрахувати деталі шкільної екскурсії для класу.

Для виконання роботи треба:

- Провести опитування серед учнів класу щодо туристичних вподобань;
- Проаналізувати отримані результати опитування та обрати місце для екскурсії;
- Дослідити оптимальний маршрут, обрати вид транспорту та з'ясувати його вартість;
- Дізнатися ціни на вхідні квитки та розглянути вартість організації харчування (за потреби);
- Скласти детальний бюджет екскурсії, враховуючи всі можливі витрати;
- Презентувати свій план екскурсії, демонструючи його економічну та логістичну обґрунтованість.

**Група 3:** «Час для занять. Дослідження навчального навантаження»

Завдання: дослідити та математично змодельовати час, який учні витрачають на підготовку до уроків.

Для виконання роботи треба:

- Провести опитування серед учнів класу щодо часу, який вони щодня витрачають на виконання домашніх завдань, повторення матеріалу, підготовку проєктів тощо;
- Обробити отримані дані та побудувати математичні моделі, які відображають залежність часу підготовки від кількості уроків, складності предмета тощо;
- Проаналізувати отримані результати, виявити «пікові» навантаження та можливі проблеми;
- Розробити рекомендації щодо оптимізації навчального навантаження або ефективних стратегій підготовки;
- Презентувати результати дослідження, графіків та рекомендацій.

#### ПРЕЗЕНТАЦІЯ ПРОЄКТУ

Учасники готують представлення результатів роботи за допомогою презентацій у PowerPoint або Google Slides, у Canva, де демонструють опис та висновки завдань.

## Урок 2. МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА РОЛЬ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

**Мотиваційне запитання:** Керівництво будівельної компанії, в якій ви працюєте, прийняло рішення побудувати Школу Майбутнього. Якою вона повинна бути? Опишіть словесно. А тепер подумайте, які знання і які професії необхідні для її будівництва?

### Теоретична частина відповідно до змісту уроку

Застосування математики для описання і дослідження процесів та явищ дійсності ставить нас перед необхідністю знайти відповідь на запитання: «В чому полягає сутність розв'язання прикладної задачі за допомогою математики?»

**Математичне моделювання** – це процес створення математичних моделей для опису реальних процесів, явищ, об'єктів. Це означає:

- перекладення реальної задачі на мову математики;
- аналіз і розв'язання моделі;
- інтерпретація результатів у реальному контексті.

Етапами математичного моделювання є:



**Інформаційні технології** - це сукупність методів, засобів і процесів, що використовуються для **створення, збирання, обробки, зберігання, передавання та представлення інформації** за допомогою комп'ютерної техніки, програмного забезпечення та телекомунікацій.



**Вебквест** «Вас вітають прикладні задачі». URL: <https://surl.lu/okvghq>



**Відеопрезентація** «Математика довкола нас». URL: [https://youtu.be/1f5ASbpy-\\_E](https://youtu.be/1f5ASbpy-_E)

### Тренувальні вправи

*Приклад 1. Робимо ремонт у класній кімнаті*

Батьки учнів хочуть пофарбувати одну зі стін класу довжиною 6 метрів і висотою 3 метри. Площа, зайнята дошкою та вікнами — 3,5 м<sup>2</sup>. Одна банка фарби (2,5 л) коштує 350 грн і покриває 10 м<sup>2</sup>.

1. Формулювання реальної проблеми мовою математики:

*Яка кількість фарби потрібна, скільки банок слід купити, і яка буде загальна вартість фарбування? (2 б)*

2. Побудова математичної моделі:

- Обчислимо площу стіни, що має форму прямокутника:  
 $S_{\text{стіни}} = 6 \times 3 = 18 \text{ м}^2$
- Відніmemo площу, яку не потрібно фарбувати:

$S$  для фарбування  $= 18 - 3,5 = 18 - 3,5 = 14,5 \text{ м}^2$

- Одна банка фарби покриває  $10 \text{ м}^2$ , отже: необхідно 2 банки.

3. Розв'язання математичної моделі:

- Загальна вартість фарбування:  $2 \times 350 = 700 \text{ грн}$

**4. Інтерпретація результату в контексті задачі:**

Щоб пофарбувати одну стіну, потрібно **2 банки фарби на суму 700 грн.**

**5. Перевірка правильності моделі:**

- Усі реальні умови враховано?
- Витрата фарби, округлення та покриття — реалістичні?
- Площа без вікон — логічно врахована?

Оцінювання результатів:

Учень/учениця:

- формулює реальні проблеми мовою математики (2 б)
- вміє будувати математичну модель (3 б);
- розв'язує алгебраїчно математичну задачу (3 б);
- критично оцінює результат (2 б);
- робить відповідні висновки (2 б).

*Приклад 2. Хмарне зберігання — скільки коштує ваша цифрова пам'ять?*

**Ситуація:**

Учень знімає відео на телефон і викладає навчальні ролики для TikTok та YouTube Shorts. Щомісяця він створює приблизно **5 відео**, кожне обсягом **650 МБ**. Щоб не перевантажувати пам'ять телефону, він вирішив скористатися **хмарними сервісами** (Google Drive, Dropbox або OneDrive).

Однак кожен сервіс має:

- **безкоштовний ліміт** пам'яті (15 ГБ, 5 ГБ або 2 ГБ),
- **платні тарифи** (100 ГБ за 59 грн/міс, 1 ТБ за 199 грн/міс).

**Питання до задачі:**

1. Через скільки місяців безкоштовне місце у Google Drive закінчиться?
2. Скільки коштів потрібно, щоб зберігати всі відео протягом 1 року, якщо користуватись тарифом 100 ГБ?
3. Побудуйте графік залежності: «Обсяг даних у хмарі (ГБ) — від кількості місяців».
4. Якщо учень почне стискати відео до 400 МБ кожне, як зміниться ситуація?

**Можливі математичні дії:**

- Розрахунок об'єму відео на місяць:  $5 \times 650 = 3250 \text{ МБ/міс.} = 3,25 \text{ ГБ/міс.}$
- Модель накопичення:  $y = 3,25x$  де  $y$  — зайнятий обсяг,  $x$  — кількість місяців.
- Порівняння з обмеженнями тарифів.
- Побудова лінійного графіка.
- Аналіз, скільки місяців вистачить місця, і коли потрібно платити.

**Приклад проєкту: «Будуємо школу майбутнього»**

**Актуальність проєкту**

Війна вносить в наше життя свої корективи. Наразі багато шкіл України зруйновані частково або вщент. Даний проєкт допоможе учням зрозуміти важливість математичних знань для відбудови нашої країни. Він дає можливість учням самим моделювати школу, в якій вони хочуть навчатися, що формує відповідальність, громадянську активність та підприємливість; об'єднує різні шкільні предмети, зокрема математику, інформатику, екологію, технології, архітектуру — через реальну прикладну задачу; сприяє розвитку командної роботи, комунікацій, навичок проєктного мислення та співпраці.

**Мета проєкту:** навчити учнів застосовувати набуті знання з різних предметів для конструювання, обчислення, розвивати навички збору, обробки та візуалізації даних, а також формувати вміння робити обґрунтовані висновки щодо безпеки та ефективності будівельних рішень.



### Очікувані результати

- Забезпечити учням глибоке розуміння різних способів подання даних (текстові, числові, графічні, мультимедійні), принципів роботи з базами даних, а також методів візуалізації інформації.
- Сприяти розвитку здатності критично оцінювати інформацію, виявляти закономірності та приймати обґрунтовані рішення на основі даних.
- Навчити учнів ефективно працювати в команді, розподіляти обов'язки, спілкуватися та презентувати результати своєї діяльності.
- Надати учням можливість відчувати себе авторами корисних ідей та продуктів, що можуть бути впроваджені у шкільне життя.

### Зміст проєкту

Проєкт спрямований на дослідження геометричних принципів у будівництві приміщення школи, обчислення площ зелених насаджень, вартості облицювальних робіт, моделювання функціональних залежностей.

### Види діяльності

- Дослідження та аналіз: статистичні дані про зруйновані війною навчальні заклади, геометричні особливості конструкцій, роль зелених насаджень для здоров'я людини.
- Математичні розрахунки: розрахунок об'єму приміщення, площ газонів та бруківки, вартість облицювальних робіт.
- Моделювання: створення власної схеми шкільного приміщення із використанням графічних програм (GeoGebra, AutoCAD).
- Прогнозування: аналіз перспектив будівництва в обраному населеному пункті через 5-10 років.
- Презентація: розробка мультимедійних матеріалів, створення макетів та візуалізацій.

### ОПИС ПРОЄКТУ

#### I. Визначення напрямків діяльності.

Для створення проєкту слід сформувати групи 5 осіб.

Статисти – збирають інформацію про кількість зруйнованих шкіл в нашій області.

Фінансисти та економісти – проводять відповідні розрахунки площ, вартості та ефективності використання коштів компанії.

Архітектори – створюють модель школи майбутнього у графічних редакторах та оформляють матеріали у вигляді презентацій чи постера.

Дизайнери – створюють ескіз чи план озеленення й благоустрою та оформлення відкритих просторів навколо школи.

Екологи – будують графік функціональної залежності між об'ємом вуглекислого газу та площею зелених насаджень.

Кожен учасник групи обирає собі вакансію, де б він зміг себе найкраще проявити.

#### II. Завдання для груп

**Статистам:** зібрати інформацію про кількість зруйнованих шкіл на території нашої області, розділити її по районах та побудувати гістограму розподілу.

**Архітекторам:** спроектувати будівлю нової школи у формі прямокутного паралелепіпеда. Зробити 3D-модель у програмі Google Sketch Up чи Tinkercad.

**Фінансистам:** Щоб перевірити відповідність проєкту реальним розмірам, вони зробили заміри з певної точки. Відомо, що відстань від точки спостереження до підніжжя будівлі 60 метрів. Кут підйому з цієї точки до верхівки будівлі становить 48 градусів.

Знайдіть: 1) Висоту будівлі. (Відповідь 66,6 м).

2) Ширина будівлі 20 м, а довжина 35 м. Облицювання фасаду відбудеться лише з чотирьох зовнішніх стін, дах і фундамент до розрахунків не беруться. Вартість робіт становить 850 грн за 1 кв.м облицювання. Компанія надає знижку 5%, якщо площа облицювання перевищує 4000 кв.м.

Питання:

- Яка загальна площа фасаду, яку потрібно облицювати?
- Яка вартість робіт без знижки?

**Економістам** порахувати:

- Чи отримає компанія знижку? Якщо так - скільки складе знижка в гривнях?
- Скільки коштуватимуть роботи з урахуванням знижки?

**Дизайнерам:**

Навколо нашої школи (довжина 35 м, а ширина 29 м) заплановане озеленення й мощення території, яка має форму прямокутника розміром 55 м х 40 м. За проектом 40% усієї території навколо будівлі буде викладено бруківкою, решту площі засіють газоном. Вартість бруківки 650 грн за кв.м, а вартість посіву газону 120 грн за кв.м.

Побудувати кругову діаграму розподілу площі під бруківку та газон. Обчисліть загальну вартість робіт з мощення й озеленення.

Розв'язання

- 1)  $55 \times 40 = 2200$  (кв.м)- загальна площа території
- 2)  $35 \times 20 = 700$  (кв.м) - площа самої будівлі
- 3)  $2200 - 700 = 1500$  (кв.м)- площа навколо будівлі.
- 4)  $0,4 \times 1500 = 600$  (кв.м) - площа бруківки
- 5)  $1500 - 600 = 900$  (кв.м) - площа газону
- 6)  $600 \times 650 = 390000$  (грн) - вартість бруківки
- 7)  $900 \times 120 = 108000$  (грн) - вартість газону
- 8)  $390000 + 108000 = 498000$  (грн) - загальна вартість робіт.

Завдання **екологам**:

Після завершення озеленення території навколо будівлі на площі 900 кв.м було засіяно газон. За оцінками екологів, 1 кв.м газону за рік поглинає приблизно 0,5 кг вуглекислого газу з атмосфери. У майбутньому планується збільшити площу газону на 20%, зменшивши площу під бруківкою. На скільки зросте річне поглинання газу?

Побудувати графіки залежності між об'ємом вуглекислого газу та площею зеленого насадження.

Розв'язання:

- 1)  $900 \times 0,5 = 450$  (кг) - поточне поглинання;
- 2)  $900 + 0,2 \times 900 = 1080$  (кв.м) - нова площа газону
- 3)  $1080 \times 0,5 = 540$  (кг) - поглинання після збільшення площі
- 4)  $540 - 450 = 90$  (кг) додатково поглинатиметься щороку.

III. Рефлексія: Оцініть, наскільки дане завдання допомогло вам краще усвідомити процес вибору професії та університету. Які нові знання ви отримали? Що було найскладнішим, а що – найцікавішим?

Критерії оцінювання:

- 1) Правильність виконання обчислень. (3 бали)
- 2) Здатність інтерпретувати дані, виявляти закономірності та ефективно представляти їх графічно. (3 бали)
- 3) Здатність критично мислити та бачити різні аспекти проблеми. (2 бали)
- 4) Логічність аргументації та зв'язок вибору з отриманими даними та особистими цілями. (2 бали)
- 5) Чіткість, лаконічність та переконливість виступу. (1 бал)
- 6) Здатність оцінювати власні дії та процес навчання. (1 бал)

#### IV. КОРИСНІ ПОСИЛАННЯ

1. [GeoGebra](#) - Інтерактивний інструмент для побудови графіків і діаграм та виконання обчислень.



2. [Desmos](#) - онлайн-калькулятор з можливістю побудови графіків.



3. [Canva](#) - інструмент для створення інфографіки.



4. [PISA \(Programme for International Student Assessment\)](#) - міжнародне дослідження якості освіти.



5. [datajournalism.com](#) - Посібник з візуалізації даних.



6. <https://www.youtube.com/watch?v=2NaRKAdtm6g> – Прикладна математика і математичне моделювання



## V. СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Анікушин А.В., Номіровський Д.А., Якір М.С. Вчимося застосовувати математику. Друга частина. Фінансова математика, теорія ймовірностей, статистика для учнів 9-11 класів: Гімназія, 2022. 186 с.
2. Бевз Г. П., Бевз В. Г. Математика : Алгебра і початки аналізу та геометрія. Рівень стандарту. : підруч. для 11 кл. закладів загальної середньої освіти. Київ : Видавничий дім «Освіта», 2019. 272 с.
3. Істер О. С. Математика : (алгебра і початки аналізу та геометрія, рівень стандарту) : підруч. для 11-го кл. закл. заг. серед. Освіти. Київ : Генеза, 2019. 304 с.
4. Тищенко І.А., В'язовік А.М., Бедусенко О.С. Навчальна програма «SMART-математика: задачі, які працюють» вибіркового освітнього компоненту (курсу за вибором) 10 клас URL: <https://docs.google.com/document/d/1TNNLKSps2hwB4jNBvVHqgn2lZNuV61jqicLhBhKoWXw/edit?tab=t.0>

ОЛЬГА БЕДУСЕНКО, ЛЮДМИЛА БУЗЬКО,  
МАРІЯ ВЕРБА, ТЕТЯНА ВОРОНА,  
НАТАЛІЯ ГЛИВЕНКО

# МАТЕМАТИКА

у фінансах та  
економіці



## МОДУЛЬ 2

## ПЕРЕДМОВА

У світі, де фінансова складова пронизує майже всі сфери життя, здатність мислити кількісно та приймати обґрунтовані економічні рішення стає невіддільною частиною сучасної компетентної особистості. Саме математика забезпечує необхідний інструментарій для аналізу витрат і доходів, оцінки ризиків, розуміння механізмів заощадження, кредитування та інвестування. Вона формує підґрунтя для раціональної поведінки в умовах невизначеності та динаміки ринку. Оволодіння такими знаннями й уміннями в старшій школі сприяє розвитку фінансової грамотності та відповідального ставлення до ресурсів.

Цей навчально-методичний матеріал створено як методичний супровід до модуля «Математика в фінансах та економіці» навчальної програми «SMART-математика: задачі, які працюють» вибіркового освітнього компоненту (курсу за вибором) для учнів 10 класу авторського колективу Тищенко І.А., В'язовік А.М., Бедусенко О.С. і призначено для вчителів математики, які прагнуть урізноманітнити навчальний процес, зробити його більш практико-орієнтованим, дослідницьким та наближеним до реального життя.

Авторами даного модуля є слухачі курсів підвищення кваліфікації вчителів математичної освітньої галузі за освітньою програмою варіативного модуля «Методика розроблення авторських навчальних програм за вимогами НУШ» для вчителів, які викладають у другому циклі базової середньої освіти (7-9 класи) (група 7, 02.06.2025 – 14.06.2025), а саме:

**Бедусенко Ольга Сергіївна**, вчитель математики Леськівського ліцею з початковою школою та гімназією Леськівської сільської ради Черкаського району Черкаської області;

**Бузько Людмила Павлівна**, вчитель математики Комунальний заклад «Смілянський навчально - виховний комплекс «Дошкільний навчальний заклад - загальноосвітня школа І-ІІ ступенів №13 Смілянської міської ради Черкаської області»;

**Гливенко Наталія Степанівна**, вчитель математики Жашківського ліцею №4 Жашківської міської ради Черкаської області;

**Верба Марія Адамівна**, вчитель математики комунального закладу «Іркліївський ліцей» Іркліївської сільської ради Черкаської області;

**Ворона Тетяна Володимирівна**, вчитель математики Черкаської загальноосвітньої школи І-ІІІ ступенів №24 Черкаської міської ради Черкаської області.

Модуль охоплює шість логічно пов'язаних між собою уроків, а саме:

1. Відсотки. Задачі на відсоткові відношення. Знаходження частини, цілого, приросту, зменшення.
2. Види відсоткових ставок: річна, місячна, ефективна. Поняття «ставка на період».
3. Простий відсоток. Формула. Поточна та майбутня вартість грошей.
4. Складний відсоток. Постановка задачі. Формула. Порівняння з простим відсотком.
5. Конверсійний період. Ефективна ставка. Побудова моделі нарахування.
6. Порівняння зростання суми за простим і складним відсотком. Прийняття рішень.

Для кожного уроку запропоновано методичний інструментарій, що сприятиме організації освітнього процесу відповідно до компетентнісного підходу: приклади практичних задач, моделі фінансових ситуацій, інтерактивні завдання, варіанти роботи в парах і групах, інструменти для формувального оцінювання. Особливу увагу приділено розвитку фінансової грамотності, умінню приймати обґрунтовані рішення, аналізувати кількісну інформацію та застосовувати математичні знання в реальному житті.

Запропоновані матеріали можуть бути використані як у межах курсу за вибором, так і в системі профільного навчання, адаптуючись до змісту освітньої програми та рівня підготовки учнів.

Сподіваємося, що навчально-методичне забезпечення даного модуля стане надійною основою для змістовного, прикладного та зацікавленого вивчення математики через призму фінансових і економічних контекстів.

Цифровий контент збережено на Google-диску та буде поповнюватися:  
<https://surli.cc/sydygy>



## **I. ЗАГАЛЬНІ ПИТАННЯ**

### **Очікувані результати**

Очікувані результати навчання за модулем, присвяченим застосуванню математики у фінансових та економічних контекстах, повинні узгоджуватися з орієнтирами для оцінювання з математичної галузі Державного стандарту профільної середньої освіти.

Зміст модуля охоплює формування в учнів здатності до кількісного мислення, застосування математичних методів у фінансовому плануванні, критичної оцінки економічної інформації та прийняття раціональних рішень у реальному житті. Особливу увагу приділено моделюванню практичних ситуацій, пов'язаних із доходами, витратами, кредитуванням, оподаткуванням, інвестуванням і заощадженням. Таке навчання сприяє інтеграції математичних знань із навичками фінансової грамотності, планування і відповідального вибору.

Під час вивчення модуля передбачено формування наскрізних умінь, таких як: уміння працювати з числовою інформацією, аналізувати фінансові ситуації, будувати логічні аргументи, працювати з цифровими інструментами, розв'язувати проблеми, співпрацювати в групі та розуміти соціально-економічні ризики.

У такий спосіб учень / учениця зможе:

- ☐ Розуміти базові поняття фінансової математики:
  - Розпізнавати ключові поняття: прибуток, витрати, бюджет, податки, кредит, відсоткова ставка, інфляція, інвестиції, фінансові ризики (12 МАО 1.1.1-2).
  - Визначати різні типи фінансових продуктів та їх основні характеристики (12 МАО 1.3.2-1).
- ☐ Виконувати обчислення, пов'язані з реальними фінансовими ситуаціями:
  - Розраховувати відсотки (простий і складний), прибуток, податки, витрати, платежі за кредитом, доходи за вкладом (12 МАО 4.2.1-2).
  - Будувати математичні моделі для оцінки вартості товарів, послуг або ресурсів у коротко- та довгостроковій перспективі (12 МАО 4.2.1-3).
  - Використовувати формули для розрахунків у фінансових задачах і застосовувати їх до аналізу побутових чи підприємницьких ситуацій (12 МАО 4.2.2-2).
- ☐ Аналізувати та інтерпретувати фінансову інформацію:
  - Застосовувати математичні знання для аналізу таблиць, графіків, схем, що ілюструють фінансові процеси (12 МАО 1.2.3-2).
  - Пояснювати вплив зміни окремих параметрів (ставка, строк, сума) на фінансовий результат (12 МАО 4.3.1-2).
- ☐ Розв'язувати прикладні задачі з використанням фінансових моделей:
  - Моделювати ситуації щоденного життя, пов'язані з витратами, заощадженнями, покупками в розстрочку, оплатою комунальних послуг тощо (12 МАО 4.2.2-2).
- ☐ Застосовувати цифрові інструменти для розрахунків та візуалізації:
  - Інтерпретувати цифрові звіти, графіки, фінансові діаграми, пов'язані з доходами, витратами, кредитами тощо (12 МАО 1.2.1-2).

### **Наскрізнi лiнii та їх реалiзацiя**

Наскрізнi змістові лінії є важливою складовою сучасного освітнього процесу та сприяють всебічному розвитку особистості. У межах вивчення фінансової та економічної математики особливо актуальними стають такі лінії:

**«Підприємливість та фінансова грамотність»:** Центральна наскрізна лінія модуля. Учні опановують навички складання особистого бюджету, планування витрат і доходів,

розуміння податків, кредитів, заощаджень та інвестицій. Через роботу з реальними прикладами, обчисленням вартості грошей у часі, аналізом ризиків та доходності вони здобувають практичні інструменти для відповідального фінансового життя.

**«Громадянська відповідальність»:** Розгляд економічних явищ (розподіл ресурсів, структура бюджету держави, соціальні виплати) сприяє усвідомленню ролі кожного громадянина у функціонуванні суспільства. Учні аналізують державні витрати, пенсійну систему, рівень безробіття — формуючи активну громадянську позицію.

**«Здоров'я і безпека»:** Фінансова стабільність є передумовою психологічного комфорту, а вивчення витрат на медичне страхування, здорове харчування чи спорт розширює розуміння впливу економічних рішень на якість життя. Учні моделюють витрати, пов'язані зі здоров'ям, розраховують страхові внески, порівнюють варіанти фінансового забезпечення у разі ризиків.

**«Екологічна безпека та сталий розвиток»:** Фінансова математика дає змогу оцінювати економічну ефективність екологічних ініціатив (енергозбереження, утилізація, «зелені» інвестиції). Учні аналізують вплив економічної діяльності на довкілля, розраховують вигоди сталих рішень, що сприяє формуванню відповідального споживання.

**«Інноваційність»:** Знайомство з фінансовими технологіями (цифрові гаманці, онлайн-банкінг, криптовалюти) мотивує до дослідження новітніх трендів у світі економіки та формує готовність до змін. Учні досліджують моделі стартапів, інвестування у проекти, розраховують економічну доцільність інновацій.

#### **Ключові компетентності**

Формування ключових компетентностей є невіддільною частиною навчання. Вивчення фінансової та економічної математики в 10 класі сприяє розвитку таких компетентностей:

- **Спілкування державною** (і рідною, в разі відмінності) мовами:

Учні формулюють висновки за результатами фінансових розрахунків, складають обґрунтування своїх економічних рішень, презентують плани, бюджети, пояснюють графіки і таблиці.

- **Спілкування іноземними мовами:**

Доступ до матеріалів міжнародних фінансових організацій, аналіз інфографіки та новин англійською або іншими мовами сприяє розвитку навичок міжмовної комунікації.

- **Математична компетентність:**

Учні розв'язують фінансові задачі, пов'язані з обчисленням відсотків, кредитів, інвестицій, податків, доходів і витрат. Це формує логічне мислення, вміння будувати й аналізувати математичні моделі реального життя.

- **Компетентності в галузі природничих наук, техніки і технологій:**

Учні розуміють, як економічні процеси пов'язані з технологічним прогресом, енергоспоживанням, індустріальним розвитком. Застосовують знання для оцінки вартості ресурсів, прогнозування витрат.

- **Інформаційно-цифрова компетентність:**

Учні користуються електронними таблицями для моделювання ситуацій, здійснюють пошук фінансової інформації, перевіряють її достовірність, будують діаграми, створюють фінансові плани з використанням ІТ-засобів.

- **Уміння вчитися впродовж життя:**

Постійні зміни в економіці та фінансах спонукають учнів до самостійного пошуку нової інформації, аналізу, застосування набутих знань у різних життєвих ситуаціях.

- **Ініціативність і підприємливість:**

У межах навчальних завдань учні можуть створювати бізнес-плани, моделювати стартапи, аналізувати рентабельність, визначати фінансові ризики. Це сприяє розвитку лідерських якостей і економічного мислення.

- **Соціальна та громадянська компетентності:**



Знання про розподіл ресурсів, державні бюджети, податкову систему формують розуміння економіки як частини суспільного життя. Учні усвідомлюють важливість чесної фінансової поведінки, планування та участі в економічному житті громади.

- ***Обізнаність та самовираження у сфері культури:***

Економіка культури — витрати на культурні заходи, бюджетування закладів культури, аналіз попиту на мистецтво — може стати об'єктом дослідження, що сприяє розумінню цінності культурного капіталу.

- ***Екологічна безпека та сталий розвиток:***

Фінансове обґрунтування сталих практик, порівняння екологічно безпечних та традиційних підходів, аналіз вартості забруднення формують екологічну відповідальність через призму економіки.

**II. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧНЕ ПЛАНУВАННЯ**  
**МОДУЛЬ 2 «МАТЕМАТИКА В ФІНАНСАХ ТА ЕКОНОМІЦІ»**

| №<br>з<br>/<br>п | Тема                                                                                                                 | Д<br>а<br>т<br>а | Очікувані<br>результати<br>(результати<br>оцінювання)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Види навчальної<br>діяльності                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Наскрізнi<br>змістові<br>лінії,<br>ключові<br>компетентн<br>ості                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | П<br>р<br>и<br>м<br>іт<br>к<br>и |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 1                | Відсотки.<br>Задачі на<br>відсоткові<br>відношення.<br>Знаходження<br>частини,<br>цілого,<br>приросту,<br>зменшення. |                  | <p>Учень (учениця):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• виокремлює в конкретній комплексній проблемній ситуації її складові частини, які можуть бути розв'язані математичними методами [12 МАО 1.1.1-2]</li> <li>• оцінює достовірність даних [12 МАО 1.2.2-2]</li> <li>• добирає дані, потрібні для розв'язання проблемної ситуації [12 МАО 1.2.3-1]</li> <li>• самостійно або у співпраці з іншими будує математичну модель проблемної ситуації, доречно добирає математичні засоби для побудови моделі [12 МАО 2.3.2-1]</li> <li>• висловлює ся математично грамотно, змістовно, точно, лаконічно,</li> </ul> | <p><b>Виконання</b> арифметичних дій із відсотками, десятковими і звичайними дробами в контексті фінансових обчислень.</p> <p><b>Розв'язування задач</b> на: знижки, націнки, обчислення податку та відсоткових змін.</p> <p><b>Практичне використання</b> пропорцій для фінансових розрахунків.</p> <p><b>Фінансові квести:</b> розв'язання задач на побудову особистого бюджету, розрахунок податків, знижок, відсотків.</p> <p><b>Моделювання</b> фінансових ситуацій за допомогою таблиць, діаграм, графіків.</p> | <p><b>Наскрізнi змістові лінії</b></p> <p><b>Підприємливість та фінансова грамотність:</b> Відсотки — основа для розуміння банківських операцій, кредитів, податків, знижок і цінових змін. Формуються практичні навички керування фінансами.</p> <p><b>Громадянська відповідальність:</b> Учні аналізують соціальні та економічні явища (інфляція, бюджет, демографія) через відсоткові показники, що сприяє критичному мисленню й активній громадянській позиції.</p> <p><b>Здоров'я та безпека:</b> Застосування відсотків у медичній статистиці (захворюваність, вакцинація) сприяє усвідомленню важливості профілактики й особистої безпеки.</p> <p><b>Екологічна безпека та сталий розвиток:</b> Оцінка змін у природному середовищі (рівень</p> |                                  |

|   |                                                                                 |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---|---------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                 |  | структурує власне мовлення<br>[12 МАО 4.3.2-1]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | забруднення, використання ресурсів) за допомогою відсотків розвиває екологічну свідомість.<br><b>Ключові компетентності</b><br><b>Математична:</b> точні розрахунки, розв'язування прикладних задач.<br><b>Фінансова:</b> обґрунтоване управління коштами.<br><b>Інформаційно-цифрова:</b> робота з даними, графіками, онлайн-калькуляторам и.<br><b>Соціальна та громадянська:</b> розуміння суспільних процесів через кількісні показники.                                                                                                              |
| 2 | Види відсоткових ставок: річна, місячна, ефективна. Поняття «ставка на період». |  | <p>Учень (учениця):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• вирізняє комплексні проблемні ситуації, які можуть бути розв'язані математичними методами [12 МАО 1.1.1-1]</li> <li>• досліджує комплексну проблемну ситуацію, використовуючи різноманітні інформаційні джерела [12 МАО 1.2.1-1]</li> <li>• планує дії та співпрацює у групі для розв'язання комплексних проблемних ситуацій [12 МАО 2.2.3-1]</li> </ul> | <p><b>Вступна бесіда/мозковий штурм.</b><br/><b>Проблемно-орієнтоване навчання:</b> постановка проблемного питання.<br/><b>Практична робота (індивідуальна):</b> колективна перевірка / обговорення. Спільний аналіз розв'язків та висновків учнів.<br/><b>Навчальна дискусія:</b> обговорення важливості ефективної ставки.<br/><b>Проектна діяльність</b> (початок, формулювання домашнього завдання).</p> | <p><b>Наскрізні змістові лінії</b><br/><b>Підприємливість та фінансова грамотність:</b> Знання видів ставок є основою для орієнтування в банківських продуктах, інвестиціях і кредитах. Формується здатність приймати обґрунтовані фінансові рішення.<br/><b>Громадянська відповідальність:</b> Розуміння умов фінансових угод сприяє розвитку правової обізнаності й уміння захищати власні інтереси.<br/><b>Здоров'я та безпека:</b> Вміння аналізувати умови фінансових зобов'язань знижує ризики фінансового стресу, боргових проблем, що впливає</p> |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• представляє результати самостійної роботи та/або у співпраці з іншими [12 МАО 2.4.1-1]</li> <li>• наводить аргументи, формулює контраргументи, керуючи при цьому власними емоціями, ураховує емоційний стан інших осіб [12 МАО 2.4.2-1]</li> <li>• доцільно та правильно використовує математичну термінологію і символіку [12 МАО 4.3.1-2]</li> <li>• досліджує та доводить математичні твердження [12 МАО 4.1.2-2]</li> </ul> |  | <p>на загальне благополуччя.</p> <p><b>Екологічна безпека та сталий розвиток:</b><br/>Оцінка ефективності «зелених» інвестицій через порівняння ставок та відсоткового доходу сприяє відповідальному вибору на користь сталого розвитку.</p> <p><b>Ключові компетентності</b></p> <p><b>Математична компетентність</b><br/>Здатність обчислювати номінальні та ефективні відсоткові ставки, аналізувати зміну вартості грошей залежно від частоти нарахування.</p> <p><b>Фінансова грамотність</b><br/>Формування вмінь оцінювати реальну дохідність депозитів і фактичні витрати за кредитами, вибирати оптимальні фінансові стратегії, враховуючи ставку на період.</p> <p><b>Інформаційно-цифрова компетентність</b><br/>Використання електронних таблиць, онлайн-калькуляторів, банківських симуляторів для порівняння варіантів інвестування чи кредитування на основі відсоткових ставок.</p> <p><b>Соціальна та громадянська компетентність</b><br/>Усвідомлення відповідальності за власні фінансові рішення, вміння</p> |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|   |                                                                        |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
|---|------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|   |                                                                        |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p>аргументовано пояснити свій вибір у командній або публічній формі.</p> <p><b>Ініціативність і підприємливість</b></p> <p>Здатність приймати обґрунтовані фінансові рішення з урахуванням ринкових пропозицій, вигоди та ризиків, планувати власні доходи й витрати на основі реальної вартості грошей.</p> <p><b>Уміння вчитися впродовж життя</b></p> <p>Навички аналізу фінансової інформації, здобутої з різних джерел, і перенесення знань у реальне життя.</p>                                                                                              |  |
| 3 | <p>Простий відсоток. Формула. Поточна та майбутня вартість грошей.</p> |  | <p>Учень (учениця):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• вирізняє комплексні проблемні ситуації, які можуть бути розв'язані математичними методами [12 MAO 1.1.1-1]</li> <li>• виокремлює в конкретній комплексній проблемній ситуації її складові частини, які можуть бути розв'язані математичними методами [12 MAO 1.1.1-2]</li> <li>• досліджує комплексну проблемну ситуацію, використовуючи різноманітні інформаційні джерела [12 MAO 1.2.1-1]</li> </ul> | <p><b>Лекція:</b> виклад нового матеріалу.</p> <p><b>Загальнокласне обговорення:</b> діалог, що включає всіх учнів, спрямований на розв'язання проблеми або обмін думками.</p> <p><b>Мозковий штурм:</b> генерування ідей всім класом.</p> <p><b>Групова робота:</b> учні працюють у малих групах над спільним завданням.</p> <p><b>Спільне розв'язання задач:</b> Коли кожна група працює над різними задачами, а потім представляє результати.</p> <p><b>Вирішення типових задач:</b> Застосування вже</p> | <p><b>Наскрізнi змістові лінії</b></p> <p><b>Підприємливість та фінансова грамотність:</b> Формуються навички оцінки прибутковості депозитів і вартості позик, планування витрат та заощаджень з урахуванням зміни вартості грошей у часі.</p> <p><b>Громадянська відповідальність:</b> Розуміння механізмів фінансової системи допомагає приймати обґрунтовані рішення та уникати боргових пасток.</p> <p><b>Здоров'я та безпека:</b> Усвідомлення довгострокових наслідків фінансових рішень зменшує ризики стресу та сприяє стабільності в особистому житті.</p> |  |

|   |                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
|---|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|   |                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• обирає серед кількох різних стратегій розв'язання комплексних проблемних ситуацій таку, що задовольняє певні умови, використовуючи статистичні дані, зокрема економічного характеру [12 MAO 2.2.2-1]</li> <li>• самостійно та у співпраці з іншими оцінює різні моделі і шляхи розв'язання комплексної проблемної ситуації [12 MAO 3.2.1-1]</li> <li>• визначає, аналізує та узагальнює зв'язки між математичними об'єктами та об'єктами реального світу [12 MAO 4.1.1-1]</li> </ul> | <p>відомих алгоритмів.<br/> <b>Перегляд відеоматеріалів.</b><br/> <b>Виконання тестових завдань.</b></p>                                                                                                                                           | <p><b>Екологічна безпека та сталий розвиток:</b><br/> Оцінка вигоди екологічних інвестицій (наприклад, енергоефективних рішень) з урахуванням часової вартості грошей.<br/> <b>Ключові компетентності</b><br/> <b>Математична:</b><br/> оперування формулою простого відсотка, обчислення поточної й майбутньої вартості.<br/> <b>Фінансова:</b> уміння оцінювати дохідність та витратність фінансових продуктів.<br/> <b>Інформаційно-цифрова:</b> використання таблиць, калькуляторів і цифрових інструментів для розрахунків.<br/> <b>Соціальна та громадянська:</b> формування відповідального ставлення до особистих фінансів.</p> |  |
| 4 | Складний відсоток. Постановка задачі. Формула. Порівняння з простим відсотком. | <p>Учень / учениця</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• досліджує комплексну проблемну ситуацію, використовуючи різноманітні інформаційні джерела [12 MAO 1.2.1-1]</li> <li>• інтерпретує, аналізує, систематизує дані і зв'язки між ними [12 MAO 1.2.2-1]</li> <li>• планує дії та співпрацює у групі для</li> </ul>                                                                                                                                                                                                 | <p><b>Розв'язання проблемної задачі:</b><br/> розпізнавання даних, використання математичних методів, відображення результатів.<br/> <b>Моделювання фінансових ситуацій</b> за допомогою таблиць, діаграм, графіків (у Google Sheets / Excel).</p> | <p><b>Наскрізні змістові лінії</b><br/> <b>Підприємливість та фінансова грамотність:</b> Учні набувають умінь оцінювати довгострокові фінансові інструменти, прогнозувати капіталізацію відсотків і приймати обґрунтовані інвестиційні рішення.<br/> <b>Громадянська відповідальність:</b> Формується усвідомлення впливу</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |

|   |                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|   |                                                                                      | <p>розв'язання комплексних проблемних ситуацій [12 МАО 2.2.3-1]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• оперує математичними об'єктами у процесі розв'язання проблемної ситуації [12 МАО 4.2.2-1]</li> <li>• висловлює математично грамотно, змістовно, точно, лаконічно, структурує власне мовлення [12 МАО 4.3.2-1]</li> </ul> | <p><b>Проектна діяльність.</b><br/> <b>Складання власних задач</b><br/> <b>Тренінг «Фінансова самостійність»:</b><br/> створення персонального фінансового плану на місяць / рік.</p>         | <p>складних відсотків на заощадження, кредити й економічну поведінку в суспільстві.<br/> <b>Екологічна безпека та сталий розвиток:</b><br/> Оцінка економічної доцільності довгострокових екологічних проєктів із урахуванням складного нарахування відсотків.<br/> <b>Здоров'я та безпека:</b><br/> Планування витрат на медичні чи страхові послуги з урахуванням ефекту нагромадження коштів у часі.<br/> <b>Ключові компетентності</b><br/> <b>Математична:</b><br/> застосування формули складного відсотка, побудова математичних моделей зростання.<br/> <b>Фінансова:</b> уміння порівнювати фінансові продукти за типом нарахування відсотків.<br/> <b>Інформаційно-цифрова:</b> використання цифрових засобів для ілюстрації ефекту складного нарахування.<br/> <b>Критичне мислення та ініціативність:</b><br/> аналіз фінансових сценаріїв, обґрунтування оптимальних рішень.</p> |  |
| 5 | <p>Конверсійний період.<br/> Ефективна ставка.<br/> Побудова моделі нарахування.</p> | <p>Учень/учениця:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• перетворює інформацію математичного змісту з однієї форми в іншу, зокрема із застосуванням інформаційних технологій [12 МАО 2.1.3-2]</li> </ul>                                                                                                                        | <p><b>Формульне завдання:</b> учні обчислюють суму вкладу за різних значень <math>r</math> (номінальної ставки), <math>m</math> (кількість нарахувань) і <math>t</math> (час) за формулою</p> | <p><b>Наскрізнi змістові лінії:</b><br/> <b>Фінансова грамотність</b> — через аналіз банківських пропозицій та вміння розрізняти номінальну й ефективну відсоткові ставки.<br/> <b>Інформаційно-цифрова компетентність</b> — у</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>прогнозує межі і точність результатів розв'язання проблемної ситуації та можливі форми представлення їх [12 MAO 1.3.1-1]</li> <li>визначає можливості застосування відомих математичних фактів і послідовність дій для розв'язання проблемних ситуацій [12 MAO 4.2.1-1]</li> </ul> | <p>складного відсотка з капіталізацією.</p> <p><b>Цифрове моделювання:</b> побудова таблиці в <b>Google Sheets</b> / <b>Excel</b> для візуалізації зміни суми вкладу залежно від кількості капіталізацій.</p> <p><b>Порівняльний аналіз:</b> кейс-завдання «Два банки — два вклади» з порівнянням ефективних ставок (APR vs. EAR).</p> <p><b>Запитання на розуміння:</b> «Чому дві однакові номінальні ставки можуть дати різний дохід?»</p> <p><b>Групова робота:</b> створення власної мінімоделі депозитного плану з поясненням: «Чому саме так?»</p> <p><b>Мікропрезентація</b> : короткий захист своїх результатів у форматі «фінансової поради».</p> | <p>процесі побудови електронних таблиць, графіків нарахування та цифрових моделей обчислення.</p> <p><b>Здоров'я і безпека</b> — через усвідомлення ризиків, пов'язаних із фінансовими зобов'язаннями (наприклад, довгострокові кредити з капіталізацією).</p> <p><b>Екологічна безпека й сталий розвиток</b> — опосередковано через відповідальне фінансове планування (інвестування у «зелені» або етичні проекти).</p> <p><b>Ключові компетентності:</b></p> <p><b>Математична компетентність</b> — використання формули складного відсотка, обчислення ефективної ставки, моделювання залежностей.</p> <p><b>Критичне мислення</b> — порівняння різних моделей фінансового зростання, аналіз прихованих умов реклами «0%».</p> <p><b>Уміння вчитися впродовж життя</b> — опанування нових фінансових понять, уміння шукати і перевіряти інформацію.</p> <p><b>ІКТ-компетентність</b> — застосування цифрових ресурсів (<b>Google Sheets</b>, калькулятори ставок) для побудови моделей.</p> <p><b>Підприємницька компетентність</b> —</p> |  |
|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|



|   |                                                                              |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
|---|------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|   |                                                                              |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | оцінювання ефективності інвестування та прийняття обґрунтованих фінансових рішень. <b>Комунікативна компетентність</b> — уміння обговорювати і презентувати фінансові рішення, пояснювати вибір моделі.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
| 6 | Порівняння зростання суми за простим і складним відсотком. Прийняття рішень. |  | <p>Учень/учениця:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>перетворює інформацію математичного змісту з однієї форми в іншу, зокрема із застосуванням інформаційних технологій [12 МАО 2.1.3-2]</li> <li>пропонує шляхи досягнення результатів розв'язання проблемної ситуації, передбачає можливі ризики [12 МАО 1.3.2-1]</li> <li>висловлює математично грамотно, змістовно, точно, лаконічно, структурує власне мовлення [12 МАО 4.3.2-1]</li> <li>самостійно або у співпраці з іншими визначає суттєві дані в комплексній проблемній ситуації, достовірність їх [12 МАО 3.1.1-1]</li> </ul> | <p><b>Аналітичне завдання:</b> обчислення майбутньої вартості вкладу/кредиту за простою і складною схемами (різний термін, ставки). <b>Цифрове моделювання:</b> побудова таблиць і графіків у Google Sheets для візуального порівняння сум. <b>Дискусія:</b> «Який варіант вигідніший і коли?», робота в парах або групах з реальними кейсами. <b>Сюжетно-рольова гра:</b> учень — банкір / інвестор / клієнт — обирає модель і захищає свою фінансову стратегію. <b>Мініпроект або фінансове портфоліо:</b> «Як би я розпорядився 10 000 грн: обґрунтоване рішення з математичною моделлю».</p> | <p><b>Наскрізні змістові лінії:</b></p> <p><b>Фінансова грамотність</b> — через порівняння реальних умов фінансових продуктів і розуміння довгострокових наслідків. <b>Громадянська відповідальність</b> — ухвалення усвідомлених рішень, планування особистого бюджету. <b>Інформаційно-цифрова компетентність</b> — обробка й подання даних у таблицях, діаграмах, онлайн-ресурсах. <b>Ключові компетентності:</b> <b>Математична</b> — оперування відсотками, застосування формул, побудова фінансових моделей. <b>Критичне мислення</b> — оцінка ефективності моделей, зіставлення результатів, формулювання висновків. <b>ІКТ-компетентність</b> — використання електронних таблиць, калькуляторів складного відсотка.</p> |  |

|  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
|--|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |  |  | <p><b>Підприємницька компетентність</b> — стратегічне мислення, планування, прогнозування.</p> <p><b>Комунікативна</b> — пояснення та захист власної позиції на основі математичного аналізу.</p> <p><b>Уміння вчитися впродовж життя</b> — застосування знань у практичних ситуаціях, гнучкість у виборі стратегій.</p> |  |
|--|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

### III. МЕТОДИЧНИЙ ІНСТРУМЕНТАРІЙ ДО ВИДІВ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

#### Урок 1. ВІДСОТКИ. ЗАДАЧІ НА ВІДСОТКОВІ ВІДНОШЕННЯ. ЗНАХОДЖЕННЯ ЧАСТИНИ, ЦІЛОГО, ПРИРОСТУ, ЗМЕНШЕННЯ

Починаючи вивчення цієї теми, доцільно активізувати попередній досвід учнів, пов'язаний із практичними ситуаціями обчислення знижок, націнок, податків, приросту чи зменшення кількісних показників. Важливо створити навчальний контекст, у якому обчислення відсотків постане як необхідність для прийняття повсякденних рішень — наприклад, під час купівлі товарів, розрахунку доходів або оцінювання зміни цін. Для підвищення мотивації рекомендується використати наближені до реальності дані (ціни, бюджети, тарифні сітки), які учні можуть аналізувати в парах або малих групах. Такий підхід сприяє формуванню усвідомленого ставлення до застосування відсоткових обчислень у фінансовому та соціальному житті.

Мотиваційні вправи та запитання до теми мають демонструвати практичну значущість вивченого, розвивати критичне мислення і фінансову обізнаність здобувачів освіти.

##### Мотиваційні запитання (вправи, ситуації)

**Загадка.** Хто дві різні назви має,  
Його бухгалтер поважає,  
У бізнесі, торгівлі – всюди,  
З ним звикли справу мати люди.  
Виконує він скрізь роботу.  
А називається... (*відсоток, процент*)

Відсотки — це не просто числа, це інструмент, який допомагає нам розуміти світ навколо. Щоб зробити вивчення відсотків цікавим і зрозумілим, важливо показати учням, як вони використовуються в реальному житті. Ось кілька мотиваційних ситуацій, які допоможуть занурити учнів у світ відсотків:

##### 1. Світ знижок та акцій

**Ситуація:** «Уявіть, що ви зайшли до улюбленого магазину одягу, а там оголосили **розпродаж!** На всі джинси діє знижка 25%, а на футболки — 15%. Ви давно мріяли про нові джинси за 1200 грн і пригледіли круту футболку за 600 грн. Як дізнатися, скільки ви **заощадите** на кожній речі? А скільки тепер коштуватиме ваш ідеальний комплект?»

**Чому це мотивує:** Більшість учнів зацікавлені в покупках і можливості заощадити. Ця ситуація показує пряму вигоду від розуміння відсотків. Вона дозволяє їм відчувати себе розумними покупцями, які вміють рахувати гроші.

##### 2. Банківські та фінансові рішення

**Ситуація:** «Ваш друг мріє про новий ігровий комп'ютер за 30 000 грн. Він розглядає два варіанти: або взяти кредит у банку під 10% річних, або почекати рік, поки забере гроші, але при цьому ціна може зрости на 5%. Який варіант буде **вигіднішим** для нього? А якщо ви хочете покласти гроші в банк, щоб вони приносили дохід, як зрозуміти, який відсоток річних є **найкращим**?»

**Чому це мотивує:** Фінансова грамотність стає все більш актуальною. Ця ситуація демонструє, що відсотки — це ключ до розуміння **кредитів, депозитів та інвестицій**. Вона допомагає учням зрозуміти, як гроші «працюють» і чому важливо вміти їх рахувати.

##### 3. Здоровий спосіб життя та харчування

**Ситуація:** «Ви читаєте етикетку на упаковці улюбленого йогурту і бачите напис: «Вміст жиру 2.5%. А на пачці молока — 3.2% жирності». Що ці числа означають? Як вони допомагають вам зробити **здоровий вибір**? А якщо ви вирішили схуднути і вам потрібно зменшити споживання калорій на 10% від вашого звичайного раціону. Як це розрахувати?»

**Чому це мотивує:** Здоров'я та харчування – це теми, які цікавлять багатьох підлітків. Ця ситуація показує, як відсотки використовуються для **оцінки поживних речовин** у продуктах і для **планування дієти**. Це робить вивчення відсотків більш особистим та практичним.

#### 4. Новини та статистика

**Ситуація:** «Ви дивитеся вечірні новини. Диктор повідомляє: «Явка на виборах склала 60%» або: «Рівень безробіття знизився на 0.5%». Що ці цифри говорять вам про ситуацію в країні? Як вони допомагають вам **розуміти події** та формувати власну думку?»

**Чому це мотивує:** Відсотки є невід'ємною частиною новин та статистики.

Ця ситуація допомагає учням усвідомити, що розуміння відсотків є ключовим для **аналізу інформації**, критичного мислення та формування свідомого громадянства.

#### 5. Спорт та особисті досягнення

**Ситуація:** «Ваша баскетбольна команда зіграла 20 матчів і виграла 80% з них. Скільки перемог у вашої команди? А якщо ви поставили собі за мету збільшити свій результат у бігу на 10%, як розрахувати, на скільки секунд вам потрібно покращити свій час?»

**Чому це мотивує:** Багато учнів займаються спортом або мають особисті цілі. Ця ситуація показує, як відсотки використовуються для **оцінки прогресу**, постановки цілей та порівняння результатів у спорті та інших сферах життя.

Ці мотиваційні ситуації покликані не лише показати, де використовуються відсотки, але й підкреслити їхню **практичну цінність** у повсякденному житті. Вони перетворюють абстрактні математичні обчислення на цікаві та зрозумілі завдання, які спонукають учнів до вивчення цієї важливої теми.

Яка з цих ситуацій здається вам найцікавішою для подальшого вивчення відсотків?

#### *Мотиваційні вправи:*

##### 1. Мозковий штурм «Де ми зустрічаємо відсотки?»

**Мета:** Показати повсюдність відсотків у реальному світі.

**Діяльність:** Запитайте учнів, де вони зустрічали відсотки. Запишіть їхні ідеї на дошці.

**Можливі відповіді:** Знижки в магазинах, банківські вклади та кредити, підвищення цін, результати виборів, вміст жиру в продуктах, статистика (наприклад, відсоток успішності), податки, акції та облігації, погода (ймовірність опадів).

**Обговорення:** Підкресліть, наскільки важливо розуміти відсотки, щоб бути обізнаним споживачем, громадянином та ефективно управляти фінансами.

##### 2. Інтерактивна гра «Правда чи хибна?»

**Мета:** Перевірити попередні знання та інтуїцію щодо відсотків.

**Діяльність:** Підготуйте серію тверджень, деякі з яких правильні, а деякі хибні, що стосуються відсотків.

Наприклад:

- «Знижка 50% означає, що ціна зменшилася вдвічі». (Правда)
- «Підвищення ціни на 10% означає, що тепер товар коштує 10% від початкової ціни». (Хибна)
- «Від 100% можна відняти більше, ніж 100%» (Хибна, якщо йдеться про частку цілого)

Учні повинні визначити, чи є твердження правдивим чи хибним, і обґрунтувати свою відповідь.

- *Що ви знаєте про відсотки?*
- *Звідки з'явилися відсотки?*
- *Для чого потрібні відсотки?*

#### **Теоретична частина відповідно до змісту уроку**

*Лекція-діалог . Введення в тему.*

**Мета:** Ознайомити учнів з поняттям відсотка, його історією та важливістю у повсякденному житті.

*Діяльність:* Вчитель подає основні поняття, але активно залучає учнів до обговорення: «Де ви зустрічали відсотки?», «Для чого вони потрібні?», «Як ви розумієте 100%?». Використання презентації з візуальними прикладами (графіки, діаграми).

Відсотки. Задачі на відсоткові відношення. Знаходження частини, цілого, приросту, зменшення.

1. Що таке відсоток?

Відсоток – це сота частина числа. Слово «відсоток» походить від латинського «pro centum», що означає «на сто» або «за сто». Позначається знаком %.

$$1\% = 1/100 = 0.01$$

Приклад:

- $1\% \text{ від } 200 = 200 \cdot 0.01 = 2$
- $25\% \text{ від } 100 = 100 \cdot 0.25 = 25$
- 50% від числа – це половина цього числа.
- 2. Основні типи задач на відсотки:

*Тип 1:* Знаходження відсотка від числа (знаходження частини)

*Мета:* Знайти, скільки становить певний відсоток від даного числа.

*Правило:* Щоб знайти відсоток від числа, потрібно:

1. Перетворити відсотки в десятковий дріб (розділити число відсотків на 100).
2. Помножити дане число на цей десятковий дріб.

Приклад: Знайти 15% від 300.  $15\% = 15/100 = 0.15$   $300 \cdot 0.15 = 45$  Відповідь: 15% від 300 дорівнює 45..

*Тип 2:* Знаходження числа за його відсотком (знаходження цілого)

*Мета:* Знайти ціле число, знаючи, скільки становить певний відсоток цього числа.

*Правило:* Щоб знайти число за його відсотком, потрібно:

1. Перетворити відсотки в десятковий дріб.
2. Розділити відому частину на цей десятковий дріб.

Приклад: 40% від числа дорівнює 80. Знайти це число.

Розв'язання:

$$40\% = 40/100 = 0.4; 80/0.4 = 200$$

Відповідь: Це число 200.

*Тип 3:* Знаходження відсоткового відношення двох чисел (скільки відсотків одне число становить від іншого)

*Мета:* Визначити, скільки відсотків одне число становить від іншого.

*Правило:* Щоб знайти, скільки відсотків одне число становить від іншого, потрібно:

1. Розділити перше число на друге.
2. Результат помножити на 100%.

Приклад: Скільки відсотків становить 15 від 60?

$$\text{Розв'язання: } (15/60) \cdot 100\% = 0.25 \cdot 100\% = 25\%$$

Відповідь: 15 становить 25% від 60.

*Тип 4:* Задачі на відсотковий приріст (збільшення числа на відсотки)

*Мета:* Збільшити число на певний відсоток.

*Правило:* Щоб збільшити число на відсотки, можна:

1. Знайти відсоток від числа.
2. Додати отриманий результат до початкового числа.  
АБО
3. Помножити початкове число на  $(1 + \text{Відсоток}/100)$ .

Приклад: Збільшити число 200 на 10%.

$$\text{Розв'язання: } 200 \cdot (1 + 10/100) = 200 \cdot (1 + 0.1) = 200 \cdot 1.1 = 220$$

Відповідь: Збільшене число дорівнює 220.

*Тип 5:* Задачі на відсоткове зменшення (зменшення числа на відсотки)

*Мета:* Зменшити число на певний відсоток.

*Правило:* Щоб зменшити число на відсотки, можна:

1. Знайти відсоток від числа.
2. Відняти отриманий результат від початкового числа.  
АБО
3. Помножити початкове число на  $(1 - \text{Відсоток}/100)$ .

Приклад: Зменшити число 200 на 10%.

Розв'язання:  $200 \cdot (1 - 10/100) = 200 \cdot (1 - 0.1) = 200 \cdot 0.9 = 180$

Відповідь: Зменшене число дорівнює 180.

Давайте поглибимося в практичне застосування таких понять, як податки, знижки та інфляція. Запропоную вам кілька завдань та ситуацій, які допоможуть **закріпити розуміння податків, знижок та інфляції**.

### Термінологія.

Ці три поняття – податки, знижки та інфляція – є ключовими елементами у світі фінансів та економіки, які впливають на наше повсякденне життя та фінансові рішення.

#### Податки

*Податки* — це обов'язкові платежі, які фізичні особи та юридичні особи сплачують державі. Ці кошти використовуються для фінансування державних послуг, таких як освіта, охорона здоров'я, інфраструктура (дороги, мости), оборона, соціальні виплати тощо.

Основні види податків, з якими ми стикаємось:

- Податок на доходи фізичних осіб (ПДФО): Стягується із заробітної плати, доходів від підприємницької діяльності, оренди тощо. В Україні його ставка становить 18%.
- Військовий збір: Додатковий збір, що стягується на підтримку армії. В Україні його ставка 1.5%.
- Податок на додану вартість (ПДВ): Включається у ціну більшості товарів та послуг. В Україні його ставка становить 20%. Коли ви купуєте щось у магазині, ПДВ вже закладений у ціну.
- Акцизний податок: Накладається на певні товари, такі як алкоголь, тютюн, пальне, автомобілі.
- Податок на майно: Включає податок на нерухомість (землю, будинки, квартири) та транспортний податок.

Як податки впливають на нас:

- Зменшують «чистий» дохід: Ваша заробітна плата «до оподаткування» завжди буде вищою за ту суму, яку ви отримаєте «на руки».
- Збільшують вартість товарів і послуг: Через ПДВ та акцизні податки.
- Фінансують суспільні блага: Забезпечують функціонування держави та надання необхідних послуг населенню.

#### Знижки

*Знижки* — це зменшення початкової ціни товару або послуги. Вони є маркетинговим інструментом, що використовується продавцями для стимулювання продажів, залучення нових клієнтів або розпродажу застарілого товару.

Типи знижок:

- Відсоткові знижки: Найпоширеніші (наприклад, «знижка 20%», «акція -50%»).
- Фіксовані знижки: Певна сума грошей, що віднімається від ціни (наприклад, «знижка 100 грн на наступну покупку»).
- Знижки за обсяг: При покупці кількох одиниць товару (наприклад, «купи два, третій безкоштовно»).
- Сезонні знижки: Наприклад, розпродажі після свят, літні або зимові розпродажі.

- Знижки за лояльність: Для постійних клієнтів (дисконтні картки).

Як знижки впливають на нас:

- Економія коштів: Дозволяють придбати бажаний товар або послугу за меншу ціну.
- Стимулюють споживання: Можуть спонукати до незапланованих покупок.
- Впливають на прийняття рішень: Часто стають вирішальним фактором при виборі між аналогічними товарами.

Важливо: Завжди оцінюйте реальну потребу в товарі, навіть якщо на нього велика знижка, щоб уникнути зайвих витрат.

### **Інфляція**

*Інфляція* — це процес зростання загального рівня цін на товари та послуги протягом певного періоду часу, що призводить до зниження купівельної спроможності грошей. Простими словами, за ту ж суму грошей ви можете купити менше товарів і послуг, ніж раніше.

Причини інфляції:

- Зростання попиту: Коли люди мають більше грошей і хочуть купити більше товарів, ніж їх є на ринку.
- Зростання витрат виробництва: Коли дорожчає сировина, енергія, робоча сила, що змушує виробників підвищувати ціни.
- Надмірна емісія грошей: Коли держава друкує занадто багато грошей, їхня цінність падає.

Як інфляція впливає на нас:

- Зниження купівельної спроможності: Ваші заощадження «тануть», якщо вони не інвестуються під відсоток, що перевищує рівень інфляції.
- Зростання вартості життя: Продукти, комунальні послуги, транспорт — усе дорожчає.
- Невизначеність: Важко планувати фінансові витрати та заощадження на довгострокову перспективу.

Як захиститися від інфляції (частково):

- Інвестиції: Вкладення грошей у активи, які можуть зростати в ціні швидше, ніж рівень інфляції (наприклад, нерухомість, акції, бізнес).
- Депозити під високий відсоток: Якщо відсоток за депозитом вищий за інфляцію, ви зберігаєте купівельну спроможність.
- Освіта та професійний розвиток: Збільшення свого доходу через підвищення кваліфікації.

Ці три поняття постійно взаємодіють і формують економічний ландшафт, в якому ми живемо. Розуміння їхньої суті допомагає приймати більш обґрунтовані фінансові рішення.

### **Відеоматеріали**

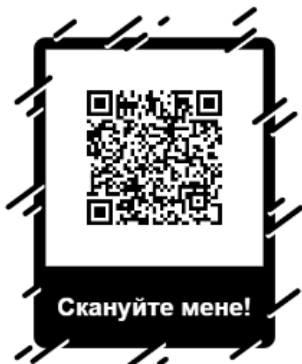


Цікаві факти про відсотки та їх роль у нашому житті. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=rNfi2OJmWWI>



Як це працює? Податки. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=A5wnGg2SNYk&t=4s>

URL:



Інфляція. Що таке інфляція? URL: <https://surli.cc/xwjecb>

### Тренувальні вправи

*Практичні завдання та ситуації:* Податки, Знижки, Інфляція.

#### **Блок 1: Податки**

**Задача 1:** Розрахунок ПДФО Студент працює на півставки та отримує заробітну плату 8 000 грн на місяць.

1. Яку суму податку на доходи фізичних осіб (ПДФО) він сплачує щомісяця, якщо ставка ПДФО в Україні становить 18%?
2. Яку суму він отримує «на руки» (після сплати ПДФО)?

**Задача 2:** Ціна товару з ПДВ Магазин закупив товар у постачальника за оптовою ціною 300 грн (без ПДВ). Магазин додає до ціни ПДВ у розмірі 20%.

1. Якою буде ціна цього товару з ПДВ для кінцевого споживача?
2. Яка сума ПДВ буде сплачена з цього товару?

**Ситуація 1:** Податкове планування Ваша сім'я отримала спадщину у розмірі 500 000 грн. Ви знаєте, що в Україні є податок на спадщину.

1. Дослідіть, яка ставка податку на спадщину застосовується для родичів першого ступеня споріднення (діти, батьки, чоловік/дружина) та для інших осіб.
2. Як можна мінімізувати податкове навантаження, якщо це можливо за законом? (Наприклад, чи є пільги або способи оформлення, що дозволяють зменшити податок?)

#### **Блок 2: Знижки**

**Задача 3:** Послідовні знижки Ваш улюблений магазин одягу оголосив акцію: спочатку знижка 30% на весь асортимент, а потім додаткова знижка 10% для власників картки лояльності на вже знижену ціну. Футболка коштувала 700 грн.

1. Якою буде ціна футболки після першої знижки?
2. Якою буде остаточна ціна футболки для власника картки лояльності?
3. На скільки відсотків зменшилася початкова ціна футболки загалом? Чи дорівнює це  $30\% + 10\% = 40\%$ ? Поясніть.

**Задача 4:** Розрахунок початкової ціни Після знижки на 25% ціна ноутбука склала 15 000 грн.

1. Якою була початкова ціна ноутбука до знижки?
2. На скільки гривень ціна знизилася?

**Ситуація 2:** Вигідна покупка Ви хочете купити новий смартфон.

- У магазині А він коштує 20 000 грн, але зараз діє акція «знижка 15%».
- У магазині Б цей самий смартфон коштує 19 000 грн, але знижок немає.
- У магазині В смартфон коштує 21 000 грн, але ви маєте бонусні бали, які

покривають 10% вартості.

1. Розрахуйте кінцеву ціну смартфона в кожному магазині.
2. У якому магазині найвигідніше зробити покупку?



3. Які ще фактори (крім ціни) варто враховувати при виборі магазину?

### **Блок 3: Інфляція**

**Задача 5:** Вплив інфляції на заощадження Ви поклали на депозит 10 000 грн під 5% річних. Через рік інфляція в країні склала 8%.

1. Яка сума буде на вашому депозиті через рік?

2. Якою буде реальна купівельна спроможність цієї суми через рік (тобто скільки товарів, що коштували 10 000 грн рік тому, ви зможете купити на отриману суму з депозиту)?

**Задача 6:** Зростання цін через інфляцію Буханка хліба коштувала 30 грн. Прогнозується, що річна інфляція становитиме 7%.

1. Скільки коштуватиме буханка хліба через рік за умови такого рівня інфляції?

2. Скільки вона коштуватиме через 2 роки, якщо інфляція зберігатиметься на тому ж рівні?

**Ситуація 3:** Планування майбутніх витрат Ви плануєте через 3 роки купити велосипед, який зараз коштує 15 000 грн.

1. Якщо середньорічна інфляція прогнозується на рівні 6%, скільки приблизно коштуватиме цей велосипед через 3 роки?

2. Скільки грошей вам потрібно буде відкладати щомісяця (рівними частинами), щоб накопичити потрібну суму, не враховуючи можливі відсотки на депозит?

3. Як інфляція впливає на доцільність зберігання грошей «під подушкою» замість банківського депозиту?

Рекомендації для розв'язання ситуацій:

- Записуйте всі початкові дані.
- Використовуйте формули відсотків, які ми обговорювали.
- Будьте уважні до того, від якої суми береться відсоток (початкова ціна, нова ціна тощо).
- Для задач з інфляцією пам'ятайте, що інфляція «з'їдає» купівельну спроможність.
- Для ситуацій намагайтеся не лише розрахувати числа, а й зробити логічні висновки.

**Критерії оцінювання:** (максимум – 12 балів за кожну вправу, з можливістю перерахунку до 5-, 12- чи % шкали)

*Розуміння суті задачі / ситуації (0–2 бали)*

- 2 бали — учень/учениця повністю розуміє зміст податкового поняття, коректно визначає, що потрібно знайти.
- 1 бал — часткове розуміння, є дрібні логічні непорозуміння.
- 0 балів — неправильно витлумачено суть завдання або питання і дано хибний напрямок розв'язання.

*Правильність математичних розрахунків (0–4 бали)*

- 4 бали — усі обчислення правильні, результат точний.
- 3 бали — незначні арифметичні помилки, які не впливають на загальний хід думки.
- 1–2 бали — помилки суттєві, але спроба виконати розрахунок є.
- 0 балів — обчислення відсутні або повністю неправильні.

*Обґрунтування та пояснення (0–3 бали)*

- 3 бали — відповідь чітко аргументована, з поясненням формул, податкових ставок, джерел (для дослідження).
- 2 бали — часткове обґрунтування, без повного пояснення всіх кроків.
- 1 бал — мінімальні пояснення або поверхове відтворення.
- 0 балів — відсутність будь-якого обґрунтування.

*Практична доцільність (реалістичність висновків) (0–3 бали)*

- 3 бали — зроблено правильні та реалістичні висновки, з урахуванням актуального податкового контексту.
- 2 бали — висновки частково реалістичні або неповні.
- 1 бал — присутня спроба сформулювати висновок, але він малозмістовний.
- 0 балів — висновки відсутні або не відповідають умовам задачі.

### Компетентнісні задачі на податки, знижки, інфляцію

*Задача 1:* Податки та знижки при покупці автомобіля.

Ситуація: Ви вирішили придбати новий автомобіль вартістю 850 000 грн. Автосалон пропонує знижку 15% на цю модель. Після застосування знижки до вартості автомобіля додається податок на додану вартість (ПДВ) у розмірі 20%.

Запитання:

1. Якою буде ціна автомобіля зі знижкою?
2. Якою буде остаточна ціна автомобіля з урахуванням ПДВ?
3. Скільки грошей ви зекономите завдяки знижці?

Розв'язок:

1. Ціна автомобіля зі знижкою:
  - Знижка в гривнях:  $850000 \text{ грн} \times 15\% = 850000 \text{ грн} \times 0.15 = 127500 \text{ грн}$
  - Ціна зі знижкою:  $850000 \text{ грн} - 127500 \text{ грн} = 722500 \text{ грн}$
2. Остаточна ціна автомобіля з урахуванням ПДВ:
  - ПДВ в гривнях:  $722500 \text{ грн} \times 20\% = 722500 \text{ грн} \times 0.20 = 144500 \text{ грн}$
  - Остаточна ціна:  $722500 \text{ грн} + 144500 \text{ грн} = 867000 \text{ грн}$
3. Економія завдяки знижці:
  - Економія: 127500 грн

Відповідь:

1. Ціна автомобіля зі знижкою становитиме 722 500 грн.
2. Остаточна ціна автомобіля з урахуванням ПДВ становитиме 867 000 грн.
3. Ви зекономите 127 500 грн завдяки знижці.

*Задача 2:* Вплив інфляції на заощадження

Ситуація: Ви маєте заощадження у розмірі 50 000 грн. Річний рівень інфляції складає 12%.

Запитання:

1. Якою буде купівельна спроможність ваших заощаджень через рік, якщо ви не будете їх інвестувати?
2. На скільки відсотків зменшиться купівельна спроможність ваших грошей?

Розв'язання:

1. Купівельна спроможність через рік:
  - Зменшення вартості заощаджень:  $50000 \text{ грн} \times 12\% = 50000 \text{ грн} \times 0.12 = 6000 \text{ грн}$
  - Купівельна спроможність через рік:  $50000 \text{ грн} - 6000 \text{ грн} = 44000 \text{ грн}$
2. Зменшення купівельної спроможності у відсотках:
  - Зменшення у відсотках: 12% (завдяки прямому заданому рівню інфляції)

Відповідь:

1. Купівельна спроможність ваших заощаджень через рік становитиме 44 000 грн.
2. Купівельна спроможність ваших грошей зменшиться на 12%.

*Задача 3:* Розрахунок податку на доходи фізичних осіб (ПДФО) та військового збору.

Ситуація: Ваша заробітна плата до оподаткування складає 25 000 грн. В Україні діє ставка ПДФО 18% та військового збору 1.5%.

Запитання:

1. Яка сума ПДФО буде утримана з вашої зарплати?
2. Яка сума військового збору буде утримана з вашої зарплати?
3. Яка сума «чистими» (після оподаткування) ви отримаєте?

Розв'язок:

1. Сума ПДФО:
  - ПДФО:  $25000 \text{ грн} \times 18\% = 25000 \text{ грн} \times 0.18 = 4500 \text{ грн}$
2. Сума військового збору:
  - Військовий збір:  $25000 \text{ грн} \times 1.5\% = 25000 \text{ грн} \times 0.015 = 375 \text{ грн}$
3. Сума «чистими»:
  - Загальна сума податків:  $4500 \text{ грн} + 375 \text{ грн} = 4875 \text{ грн}$
  - Сума «чистими»:  $25000 \text{ грн} - 4875 \text{ грн} = 20125 \text{ грн}$

Відповідь:

1. З вашої зарплати буде утримана сума ПДФО у розмірі 4 500 грн.
2. З вашої зарплати буде утримана сума військового збору у розмірі 375 грн.
3. Ви отримаєте «чистими» 20 125 грн.

*Задача 4:* Комбінована задача на знижку та інфляцію

Ситуація: Ви плануєте придбати смартфон, який зараз коштує 15 000 грн. Через місяць очікується акція зі знижкою 10% на цю модель. Однак, за цей місяць прогнозується інфляція 2%.

Запитання:

1. Якою буде ціна смартфона зі знижкою через місяць?
2. Якою буде реальна купівельна спроможність цієї знижки з урахуванням інфляції? (Тобто, скільки «реальних» грошей ви зекономите, порівняно з поточною вартістю без знижки та інфляції).

Розв'язок:

1. Ціна смартфона зі знижкою через місяць:
  - Ціна зі знижкою:  $15000 \text{ грн} \times (1 - 0.10) = 15000 \text{ грн} \times 0.90 = 13500 \text{ грн}$
2. Реальна купівельна спроможність знижки з урахуванням інфляції:
  - «Здорожена» вартість смартфона без знижки через місяць (з урахуванням інфляції):  $15000 \text{ грн} \times (1 + 0.02) = 15000 \text{ грн} \times 1.02 = 15300 \text{ грн}$
  - Реальна економія (різниця між поточною ціною та ціною зі знижкою, скоригованою на інфляцію):  $15300 \text{ грн} - 13500 \text{ грн} = 1800 \text{ грн}$
  - *Альтернативний підхід:* Порівняти початкову вартість з кінцевою, яка враховує інфляцію.
    - Початкова ціна (сьогодні): 15 000 грн
    - Ціна зі знижкою через місяць: 13 500 грн
    - Однак, за цей місяць ваші гроші втратять 2% купівельної спроможності. Тобто, 15 000 грн сьогодні, через місяць будуть мати купівельну спроможність  $15000 \text{ грн} \times (1 - 0.02) = 14700 \text{ грн}$ .
    - Реальна економія (різниця між тим, скільки б ви заплатили, якби купили сьогодні, та скільки заплатите через місяць, але з урахуванням втрати купівельної спроможності ваших грошей):  $14700 \text{ грн} - 13500 \text{ грн} = 1200 \text{ грн}$ .
    - *Примітка:* Цей підхід є більш точним для відображення *реальної* вигоди, оскільки він враховує, що гроші, які ви збережете, також піддаються інфляції.

Відповідь:

1. Ціна смартфона зі знижкою через місяць становитиме 13500 грн.
2. Реальна купівельна спроможність цієї знижки з урахуванням інфляції становитиме 1 200 грн (ви зекономите 1 200 грн в «реальних» грошах).

Ці задачі допоможуть розвинути компетентності учнів у розв'язанні практичних фінансових ситуацій, розумінні впливу податків, знижок та інфляції на особисті фінанси та прийняття обґрунтованих економічних рішень.

**Загальні критерії оцінювання фінансових задач (12-бальна шкала)**

| <i>Критерій</i>                                       | <i>Опис</i>                                                                                           | <i>Максимум балів</i> |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| <b>1. Розуміння умови задачі</b>                      | Правильне визначення, що задано і що потрібно знайти. Ураховано податкові ставки, тип відсотків тощо. | 2                     |
| <b>2. Правильний вибір формули/методу розв'язання</b> | Коректно застосовано відповідну формулу чи математичну модель (ПДФО, ПДВ, відсотки тощо).             | 3                     |
| <b>3. Точність обчислень</b>                          | Обчислення виконано правильно або з незначною похибкою, що не впливає на кінцевий результат.          | 3                     |
| <b>4. Обґрунтування/пояснення ходу розв'язання</b>    | Учень логічно пояснив кроки, продемонстрував розуміння змісту дій (усно/письмово).                    | 2                     |
| <b>5. Оформлення та подача відповіді</b>              | Результат чітко записано, вказано одиниці виміру (грн, %, міс.), зроблено висновок.                   | 2                     |
| <b>Разом</b>                                          |                                                                                                       | 12 балів              |

*Шкала переведення в оцінку:*

- 12 балів – бездоганне розв'язання, повне пояснення, точні обчислення.
- 10–11 балів – незначні неточності в оформленні чи поясненнях.
- 7–9 балів – є помилки в обчисленнях або часткове нерозуміння задачі.
- 4–6 балів – слабе обґрунтування, часткове розв'язання, важливі помилки.
- 1–3 бали – лише спроба розв'язання або некоректний підхід.
- 0 балів – відсутність відповіді або абсолютно неправильне рішення.

#### **Фінансові квести.**

«Фінансові квести» - це чудовий спосіб зробити навчання більш інтерактивним та практичним. Давайте розробимо кілька таких квестів, які охоплюють побудову розрахунка податків, знижок та відсотків, інфляції.. Кожен квест буде мати свою «місію» та набір завдань.

Ласкаво просимо до світу фінансових викликів! Ваша місія – використовувати знання з математики, щоб приймати зважені фінансові рішення, оптимізувати витрати та примножувати свої заощадження. На вас чекають три квести, кожен з яких перевірить ваші навички у конкретній фінансовій сфері..

I. Об'єднання в групи учнів за жетонами.

II. Придумати емблему групи.

III. Виконати завдання квесту.

**1 група:** «Податковий детектив».

Місія: Розібратися з податками та зрозуміти, як вони впливають на кінцеву ціну товарів та заробітну плату.

Передісторія: Ви вирішили детальніше вивчити, як працює система оподаткування в Україні, адже це впливає на ціни в магазинах та ваші потенційні доходи.

*Завдання:*

1. Податок на доходи фізичних осіб (ПДФО):
  - о Ваш майбутній роботодавець пропонує вам зарплату 12 000 грн «брутто» (до вирахування податків). Ставка ПДФО = 18%.
  - о Скільки гривень становитиме ПДФО?
  - о Яку суму ви отримаєте «на руки» (так звана зарплата «нетто»)?
2. Податок на додану вартість (ПДВ):
  - о Ви купуєте новий смартфон, його ціна на ціннику – 10 800 грн. Це ціна вже з ПДВ. Ставка ПДВ = 20%.

- о Яка була ціна цього смартфона без ПДВ (тобто, скільки коштував сам товар без податку)?
- о Яку суму ПДВ ви сплатили, купуючи цей смартфон?
- 3. Порівняння цін з ПДВ та без:
  - о Уявіть, що ви підприємець і закупаєте офісні стільці. Постачальник А пропонує стілець за 800 грн з ПДВ. Постачальник Б пропонує стілець за 700 грн без ПДВ.
  - о Який стілець вигідніше купити, якщо вам потрібно 5 стільців і ви враховуєте ПДВ? (Примітка: для підприємця важливо знати ціну без ПДВ, якщо він сам є платником ПДВ, але для квесту розрахуйте загальну суму, яку ви заплатите).

## **2 група: «Чемпіон Знижок»**

Місія: Максимально ефективно використовувати знижки для економії коштів.

Передісторія: «Чорна п'ятниця!» Ваша мета – купити якомога вигідніше кілька товарів, використовуючи різні види знижок.

Завдання:

1. Проста знижка:
  - о Кросівки коштували 2 500 грн. Магазин дає знижку 20%.
  - о Скільки коштуватимуть кросівки зі знижкою?
  - о Скільки ви заощадите?
2. Послідовні знижки:
  - о Куртка коштувала 3 000 грн. Спочатку на неї зробили знижку 25%, а потім, у зв'язку з ліквідацією колекції, на вже знижену ціну дали ще 15% знижки.
  - о Яка буде ціна куртки після першої знижки?
  - о Яка буде остаточна ціна куртки?
  - о Який загальний відсоток знижки отримано від початкової ціни? (Чи дорівнює він 25% + 15%?)
3. «Купуй більше – плати менше»:
  - о Магазин пропонує акцію на футболки: «Купи 3 футболки – отримай знижку 40% на загальну суму». Одна футболка коштує 400 грн.
  - о Скільки ви заплатите за 3 футболки за цією акцією?
  - о Яка середня ціна однієї футболки за цією акцією?
4. Пошук початкової ціни:
  - о Після святкових розпродажів ви купили книгу за 210 грн, дізнавшись, що це була знижка 30% від її початкової ціни.
  - о Якою була початкова ціна книги до розпродажу?

## **3 група: «Переможець Інфляції та Відсотків»**

Місія: Зрозуміти вплив інфляції на гроші та навчитися використовувати відсотки для примноження капіталу.

Передісторія: Ви вирішили зробити свої гроші «працюючими», а також зрозуміти, чому ціни постійно зростають.

Завдання:

1. Депозит під прості відсотки:
  - о Ви поклали 5 000 грн на депозит під 8% річних на 3 роки. Відсотки нараховуються за схемою простих відсотків (тобто лише на початкову суму).
  - о Яка сума відсотків буде нарахована за 3 роки?
  - о Яку загальну суму ви отримаєте в кінці терміну?
2. Депозит під складні відсотки:

о Ваш друг поклав 5 000 грн на депозит під 8% річних, але з нарахуванням складних відсотків (відсотки нараховуються на суму вкладу разом з уже нарахованими відсотками) на 3 роки.

о Яка сума буде на його рахунку в кінці першого року? Другого року? Третього року?

о На скільки більше грошей заробив ваш друг порівняно з вами (з простою схемою)?

3. Вплив інфляції:

о Річна інфляція в країні становить 7%. Ви маєте заощадження 10 000 грн "під подушкою".

о Якою буде реальна купівельна спроможність цих 10 000 грн через рік? (Тобто, яку суму грошей потрібно було б мати рік тому, щоб купити стільки ж товарів, скільки коштуватимуть 10 000 грн через рік?)

о Яка реальна дохідність вашого депозиту з Завдання 1 (під 8% простих), якщо інфляція 7%? (Реальна дохідність = номінальна дохідність - інфляція).

**Інструкції для учнів:**

- Для кожного квесту ви маєте розв'язати всі завдання, використовуючи математичні розрахунки.

- Чітко записуйте всі кроки розв'язання.
- Формулюйте свої висновки до кожної ситуації.
- Ви можете використовувати калькулятор.
- Будьте уважні до деталей та одиниць виміру.

**Рефлексія:**

Мета: Усвідомлення власного прогресу та зон для подальшого розвитку.

Діяльність: «Світлофор» (зелений – все зрозуміло, жовтий – є питання, червоний – потребує допомоги), «Дерево знань» (на гілках – що дізнався, на коріннях – що було важко), «Три речі, які я дізнався/навчився».

Ідеї для формувального оцінювання до теми «Податки, знижки, інфляція»:

1. Вікторина «Податки, знижки, інфляція»: Провести онлайн-вікторину (наприклад, у Kahoot! або Quizizz) для перевірки знань учнів з основних понять теми.

2. Розв'язування практичних задач: Запропонувати учням розв'язати задачі, пов'язані з розрахунком податків, знижок та впливом інфляції на реальну вартість товарів.

3. "Вихідні квитки": Наприкінці уроку попросіть учнів написати на аркушах відповіді на запитання: «Що нового я дізнався про податки/знижки/інфляцію?», «Що мені було найважче зрозуміти?».

4. Самооцінювання: Запропонувати учням оцінити свій внесок у групову роботу, використовуючи критерії (наприклад, активність, співпраця, відповідальність).

5. Зворотний зв'язок від однолітків: Учні обмінюються своїми роботами (наприклад, розрахунками податків) та надають один одному конструктивний зворотний зв'язок.

**Критерії оцінювання до квестів «Податки, знижки, інфляція, відсотки»**

(підходять до всіх груп і завдань)

| <b>Критерій</b>                        | <b>Що оцінюється</b>                                                                            | <b>Бали</b> |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>1. Розв'язання завдань</b>          | Правильність обчислень, точне використання формул (ПДФО, ПДВ, знижки, інфляція, відсотки тощо). | 4           |
| <b>2. Математичне мислення</b>         | Уміння аналізувати умову, робити логічні висновки, знаходити найвигідніші варіанти.             | 2           |
| <b>3. Пояснення рішень та висновки</b> | Чітке формулювання проміжних або кінцевих висновків (що, чому, на скільки вигідніше тощо).      | 2           |

|                                                |                                                                                                          |           |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>4. Робота в команді (групова взаємодія)</b> | Активна участь, розподіл ролей, співпраця, внесок у загальний результат (за самооцінкою/спостереженням). | 2         |
| <b>5. Презентація результатів / оформлення</b> | Охайність записів, чітке подання розрахунків, логічна послідовність.                                     | 2         |
| <b>Максимальна кількість балів</b>             |                                                                                                          | <b>12</b> |

*Інтерпретація оцінки:*

- 12 балів — бездоганне виконання, правильні обчислення, обґрунтовані висновки, активна участь.
- 10–11 балів — незначні неточності або окремі недоліки в поясненні/оформленні.
- 7–9 балів — допущено помилки в обчисленнях або висновках, недостатня активність у групі.
- 4–6 балів — частково виконані завдання, слабе розуміння теми або слабка участь у роботі.
- 1–3 бали — розв'язання формальне, без розуміння або виконано фрагментарно.
- 0 балів — завдання не виконано або повністю нерелевантна відповідь.

### Інтерактивні вправи та тестові завдання

Відсотки та частини

URL: <https://wordwall.net/uk/resource/32223170>



Ігрова вікторина «Відсотки»

URL: <https://wordwall.net/uk/resource/934468>



Гра «Як зміниться ціна?»

URL: <https://learning.ua/matematyka/desiatyi-klas/hra-yak-zminytsia-tsina>



Тести «Відсотки»

URL: <https://naurok.com.ua/test/vidsotki-1607422.html>





## **Урок 2. ВИДИ ВІДСОТКОВИХ СТАВОК: РІЧНА, МІСЯЧНА, ЕФЕКТИВНА. ПОНЯТТЯ «СТАВКА НА ПЕРІОД»**

Починаючи вивчення теми «Види відсоткових ставок: річна, місячна, ефективна. Поняття «ставка на період», доцільно актуалізувати попередній досвід учнів, пов'язаний із використанням відсоткових ставок у повсякденному житті — під час оформлення банківських вкладів, кредитів, покупок у розстрочку чи ознайомлення з акційними пропозиціями магазинів.

Доцільно створити проблемну ситуацію або навчальний контекст, у якому виникне потреба порівнювати різні типи ставок, наприклад: *«У якому банку вклад буде вигіднішим, якщо одна установа пропонує 12% річних, а інша — 1% на місяць?»* Такі ситуації допомагають учням усвідомити різницю між номінальними і ефективними ставками, а також важливість правильного трактування умов фінансових договорів.

Рекомендується запропонувати учням реальні або змодельовані приклади фінансових продуктів (умови депозитів, кредитних програм), які дозволять сформувати мотивацію та провести практичний аналіз. Слід передбачити роботу в парах або малих групах, щоб обговорити поняття, визначити ключові відмінності між ставками та зміцнити розуміння математичного змісту теми.

Мотиваційні запитання, вправи та ситуації для учнів 10 класу можуть включати порівняння вигоди вкладень, обчислення доходів за різними видами ставок, аналіз реклами банківських продуктів тощо. Це допоможе сформувати практичне бачення фінансових рішень і підвищить зацікавленість у застосуванні математики в реальному житті.

### **Мотиваційні запитання та ситуації до уроку**

*Ситуація 1:* Ваші 100 гривень. Уявіть, що у вас є 100 гривень. Це ваші перші зароблені або отримані гроші.

Запитання: Як ви можете змусити ці 100 гривень працювати на вас, щоб через рік їх стало більше, ніж 100? Де ви могли б їх «покласти» або «інвестувати»?

*Чому це важливо?* Ми часто чуємо про банки та депозити. Але як саме вони допомагають грошам «зростати»?

*Ситуація 2:* Купівля мрії. Ви дуже хочете купити собі новенький ігровий ноутбук за 30 000 грн, але у вас є лише 5 000 грн. Вам не вистачає грошей, і ви розглядаєте варіант взяти їх у борг.

Запитання: Що банк або інша фінансова установа захоче отримати від вас за те, що позичить вам гроші? Як це називається?

*Чому це важливо?* Ми часто бачимо рекламу «кредит під 0%» або «дуже низький відсоток». Чи завжди це правда? Яка реальна ціна запозичення грошей?

*Ситуація 3:* Дві однакові пропозиції? Уявіть, що два різні банки пропонують вам депозит під 10% річних. Здається, однаково, правда?

Запитання: Чи може бути так, що один банк все одно виявиться вигіднішим для вас, навіть якщо оголошена річна ставка однакова? Що ще, окрім річної ставки, може впливати на кінцевий дохід?

*Чому це важливо?* Це підводить нас до розуміння, що не всі відсоткові ставки однакові. Є приховані нюанси, які можуть або збільшити ваш дохід, або ваші витрати.

*Вправа «Словниковий запас фінансиста»:*

Які слова, пов'язані з грошима, вкладками, кредитами, ви чули? Наприклад: «відсотки», «депозит», «кредит», «банк».

*Чому це важливо?* Як і в будь-якій науці чи сфері, у фінансах є своя мова. Розуміючи ключові терміни, ви зможете краще орієнтуватися у фінансовому світі.

Що таке річна відсоткова ставка, чому іноді банки говорять про місячну чи квартальну ставку, і найголовніше – уявлення про ефективну відсоткову ставку, яка покаже справжню ціну грошей. Це знання допоможе приймати розумні фінансові рішення у майбутньому!

Чи готові дізнатися, як стати справжніми фінансовими детективами і розкривати таємниці відсоткових ставок?

### Теоретична частина відповідно до змісту уроку

#### Що таке відсоткова ставка?

Почнімо з найпростішого. **Відсоткова ставка** — це ціна грошей.

- Якщо ви берете гроші в борг (наприклад, кредит у банку), відсоткова ставка показує, скільки ви **заплатите** за користування цими грошима. Це ваша «ціна боргу».

- Якщо ви даєте гроші в борг (наприклад, кладете їх на депозит у банк), відсоткова ставка показує, скільки ви **заробите** за те, що банк користується вашими грошима. Це ваш «дохід».

Відсоткова ставка завжди вимірюється у відсотках від початкової суми.

#### Види відсоткових ставок

Існують різні види відсоткових ставок, і дуже важливо розуміти різницю між ними, щоб вас не ввели в оману. Сьогодні ми розглянемо три основні: **річна, місячна та ефективна ставки**.

##### 1. Річна (номінальна) відсоткова ставка

Це найпоширеніший вид ставки, який ви бачите в рекламі банків. Її ще називають **номінальною**.

- **Що це?** Це відсоток, який банк оголошує «за рік». Наприклад, «Депозит під 12% річних».

- **Особливість:** Вона не завжди показує реальну картину. Чому? Тому що в ній не враховується, як часто протягом року нараховуються відсотки.

**Приклад:** Якщо вам пропонують 12% річних, це може бути:

- Нарахування відсотків раз на рік (наприкінці року).
- Або нарахування відсотків щомісяця (тобто 1% щомісяця).
- Або навіть щоденно.

Саме періодичність нарахування відсотків впливає на кінцеву суму.

##### 2. Місячна (квартальна, щоденна тощо) відсоткова ставка

Це ставка, яка вказує відсоток за коротший період, ніж рік.

- **Що це?** Це частина річної номінальної ставки, поділена на кількість періодів у році.

- **Як розрахувати?**

- о Місячна ставка = Річна номінальна ставка / 12 (якщо нарахування щомісяця).

- о Квартальна ставка = Річна номінальна ставка / 4 (якщо нарахування щоквартально).

- о Щоденна ставка = Річна номінальна ставка / 365 (якщо нарахування щоденно).

**Приклад:** Якщо річна номінальна ставка 12%, а нарахування щомісяця:

- Місячна ставка =  $12\% / 12 = 1\%$ .
- Тобто, щомісяця банк нараховує 1% на суму вашого вкладу (або кредиту).

##### 3. Ефективна річна відсоткова ставка (EAR)

А ось це — наш найважливіший «детектор правди» у світі фінансів!

- **Що це? Ефективна річна відсоткова ставка** (скорочено **EAR** від англ. Effective Annual Rate) — це реальна, фактична відсоткова ставка за рік. Вона враховує не тільки номінальну ставку, а й те, як часто відсотки нараховуються (капіталізуються) протягом року.

- **Чому вона важлива?** Вона дає вам можливість порівнювати різні фінансові пропозиції на «рівних» умовах.

- о Для **депозитів** (вкладів): чим вища ефективна ставка, тим більше ви заробите.

- о Для **кредитів** (позик): чим нижча ефективна ставка, тим менше ви переплатите.

● **Ефект капіталізації:** Якщо відсотки нараховуються частіше, ніж раз на рік (щомісяця, щокварталу), то нараховані відсотки додаються до основної суми, і наступного разу відсотки нараховуються вже на більшу суму. Це називається **складними відсотками** або **капіталізацією**. Саме тому ефективна ставка зазвичай вища за номінальну, якщо відсотки нараховуються частіше, ніж раз на рік.

**Формула розрахунку ефективної річної ставки:**

$$EAR=(1+r/n)^n-1,$$

де:

- $r$  — річна номінальна відсоткова ставка (у десятковому вигляді, наприклад, 10% = 0,1).
- $n$  — кількість періодів нарахування відсотків на рік (1 - для щорічно, 2 - для півріччя, 4 - для щоквартально, 12 - для щомісячно, 365 - для щоденно).

**Приклад:** Порівняємо дві пропозиції депозиту на 1 рік:

- **Банк А:** 10% річних, нарахування раз на рік.

- $r=0,1, n=1$

- $EAR=(1+0,1/1)^1-1=(1,1)^1-1=1,1-1=0,1=10\%$

- *Ефективна ставка дорівнює номінальній, бо капіталізації немає.*

- **Банк Б:** 9,8% річних, нарахування щомісяця.

- $r=0,098, n=12$

- $EAR=(1+0,098/12)^{12}-1\approx(1,00816667)^{12}-1\approx1,1027-1\approx0,1027=10,27\%$

- *Бачимо, що Банк Б, незважаючи на нижчу номінальну ставку, насправді вигідніший, бо його ефективна ставка вища!*

**Підсумок**

- **Річна (номінальна) ставка** — те, що вам говорять в рекламі.
- **Місячна / квартальна ставка** — частина річної, для певного періоду.
- **Ефективна ставка (EAR)** — показує реальну картину, скільки ви насправді заробите або переплатите за рік, враховуючи часові нарахування відсотків.

Завжди варто запитувати або розраховувати ефективну ставку, коли маєте справу з фінансовими пропозиціями. Це ваш ключ до розумних фінансових рішень!



#### Відеоматеріали

Порівняння короткострокових УАН депозитів. Відмінність від ОВДП. URL: [https://youtu.be/j\\_8RV4Ov1co?si=SJZ8uULiO59-PhIH](https://youtu.be/j_8RV4Ov1co?si=SJZ8uULiO59-PhIH)

#### Тренувальні вправи та завдання:

##### Завдання 1: «Мій перший депозит»

**Ситуація:** Ви щойно отримали подарунок на день народження — 5000 гривень. Ви вирішили покласти ці гроші на депозит, щоб вони приносили дохід. У вас є дві пропозиції від банків:

Банк «Ощадний»: Річна номінальна відсоткова ставка 10% з нарахуванням відсотків раз на рік.

Банк «Прибутковий»: Річна номінальна відсоткова ставка 9,5% з нарахуванням відсотків щомісяця. Ви хочете розмістити гроші на 1 рік.

**Ваше завдання:**

1. Розрахуйте:
  - Скільки грошей ви отримаєте після 1 року в Банку «Ощадний»?
  - Скільки грошей ви отримаєте після 1 року в Банку «Прибутковий»?

2. Визначте:
  - о Яка ефективна річна відсоткова ставка в Банку «Прибутковий»? (Підказка: для Банку «Ощадний» ефективна ставка дорівнює номінальній, оскільки нарахування відбувається раз на рік).
3. Прийміть рішення та обґрунтуйте:
  - о В який банк ви покладете свої 5000 гривень і чому? Поясніть своє рішення, використовуючи математичні розрахунки та фінансові терміни.

### **Завдання 2: «Купівля мрії в кредит»**

*Ситуація:* Ваш друг, Олег, хоче купити собі новий ігровий ноутбук за 30 000 гривень.



У нього немає всієї суми, тому він розглядає можливість взяти кредит на 1 рік. Йому запропонували два варіанти:

- Мікрофінансова організація «Швидкі Гроші»: Річна номінальна відсоткова ставка 48% з щомісячним погашенням відсотків.
- Банк «Надійний»: Річна номінальна відсоткова ставка 45% з щоквартальним погашенням відсотків.

Олег хоче зробити вибір, який дозволить йому переплатити якнайменше.

*Ваше завдання:*

1. Розрахуйте:
  - о Яка місячна відсоткова ставка для «Швидких Грошей»?
  - о Яка квартальна відсоткова ставка для Банку «Надійний»?
2. Визначте:
  - о Яка ефективна річна відсоткова ставка для «Швидких Грошей»?
  - о Яка ефективна річна відсоткова ставка для Банку «Надійний»?
3. Надайте пораду та обґрунтуйте:
  - о Яку пропозицію ви порекомендуєте Олегу і чому? Поясніть своє рішення, використовуючи розрахунки ефективних ставок.

### **Тренувальне компетентнісне завдання «Оптимізація сімейного бюджету: депозит чи дострокове погашення кредиту?»**

*Ситуація:* Сім'я Коваленків має 25 000 грн, які вони отримали як несподіваний бонус. Вони обговорюють, як краще використати ці гроші:

1. Варіант А: Розмістити на депозиті.
  - о Банк «Надійний» пропонує депозит з річною номінальною відсотковою ставкою 11% з нарахуванням відсотків щомісяця. Сім'я планує розмістити гроші на 1 рік.
2. Варіант Б: Достроково погасити частину споживчого кредиту.
  - о Сім'я має діючий споживчий кредит з залишковою сумою 70 000 грн. Річна номінальна відсоткова ставка за кредитом становить 30% з щомісячним нарахуванням відсотків. До кінця терміну кредиту ще 1 рік.

Сім'я Коваленків прагне до найвигіднішого фінансового рішення.

*Ваше завдання:*

1. Розрахуйте дохід / витрати:
  - о Скільки грошей сім'я заробить за 1 рік, якщо розмістить 25 000 грн на депозиті в Банку «Надійний»?
  - о Скільки грошей сім'я зекономить на відсотках за 1 рік, якщо достроково погасить 25 000 грн кредиту (припускаємо, що переплата відсотків за кредитом буде пропорційно зменшена на суму дострокового погашення).
2. Визначте ключовий показник:
  - о Розрахуйте ефективну річну відсоткову ставку (EAR) для депозиту в Банку «Надійний».

о Розрахуйте ефективну річну відсоткову ставку (EAR) для споживчого кредиту.

3. Прийміть рішення та обґрунтуйте:

о Яке рішення ви порекомендуєте сім'ї Коваленків (розмістити на депозит чи достроково погасити кредит) і чому? Сформулюйте фінансову пораду, спираючись на розрахунки та поняття ефективної ставки.

### **Загальні критерії оцінювання завдання**

**«Оптимізація сімейного бюджету: депозит чи дострокове погашення кредиту?»**

Максимум — 12 балів

#### **1. Точність розрахунків (4 бали)**

*Оцінюється правильність обчислень:*

- дохід з депозиту;
- економія на кредиті;
- ефективні річні ставки (EAR) для обох варіантів.

*Розподіл балів:*

- 4 бали — усі розрахунки правильні, обґрунтовані, наведені чітко;
- 3 бали — допущено незначну помилку, що не спотворює загального висновку;
- 2 бали — наявні помилки, що впливають на точність висновків;
- 1 бал — часткові або серйозно помилкові обчислення;
- 0 балів — розрахунки відсутні або повністю неправильні.

#### **2. Застосування математичних понять (3 бали)**

*Оцінюється розуміння і правильне використання термінів:*

- номінальна ставка;
- ефективна ставка;
- зменшення переплати тощо.

*Розподіл балів:*

- 3 бали — поняття вжито коректно, з чітким розумінням;
- 2 бали — незначне спотворення чи плутанина у трактуванні одного поняття;
- 1 бал — суттєві неточності у застосуванні термінології;
- 0 балів — поняття не використано або використано невірно.

#### **3. Аргументація фінансового рішення (3 бали)**

*Оцінюється логічність і вмотивованість запропонованої поради.*

*Розподіл балів:*

- 3 бали — чітке, обґрунтоване рішення з посиланням на розрахунки та порівняння ставок;
- 2 бали — рішення є, але обґрунтування частково нечітке або недостатньо глибоке;
- 1 бал — поверхнева або слабо аргументована порада;
- 0 балів — рішення відсутнє або необґрунтоване.

#### **4. Оформлення та структура відповіді (2 бали)**

*Оцінюється логічність викладу, охайність, використання математичної мови.*

*Розподіл балів:*

- 2 бали — відповідь структурована, зрозуміла, з правильним форматуванням;
- 1 бал — є порушення структури або неохайність у викладі;
- 0 балів — відповідь неструктурована, важка для розуміння.

Сумарна шкала: 12 балів

- 10–12 балів — високий рівень (впевнене володіння темою);
- 7–9 балів — достатній рівень (є незначні похибки);
- 4–6 балів — середній рівень (наявні суттєві недоліки);

- 0–3 бали — початковий рівень (часткове або відсутнє розуміння матеріалу).

### Приклади практичних задач для розв'язування в групах

#### Принципи формування груп

Для успішного виконання групових завдань важливо правильно сформувати групи. Ось кілька принципів, які можна використовувати:

- **Змішані здібності:** У кожній групі бажано мати учнів з різним рівнем підготовки (сильніші, середні, ті, кому потрібна додаткова допомога). Це дозволить обмінюватися знаннями та підтримувати один одного.
- **Різноманітність:** Намагайтеся формувати групи так, щоб учні з різними стилями навчання та характерами працювали разом. Це сприяє розвитку комунікативних навичок.
- **Кількість учасників:** Оптимальний розмір групи для таких завдань — 3-4 учні. Це дозволяє кожному активно долучатися до роботи.
- **Випадкове формування:** Іноді можна формувати групи випадковим чином (наприклад, за допомогою жеребкування або розподілу за кольором карток). Це допомагає учням працювати з різними однокласниками.

#### Практичні задачі (кейс-вправи)

##### Кейс-вправа 1: «Вибір банківського вкладу»

**Ситуація:** Родина Іванових вирішила відкласти гроші на навчання своєї дитини. Вони мають 10 000 грн і розглядають два варіанти банківських вкладів на 1 рік:

- **Банк «Надійний»:** Пропонує річну номінальну відсоткову ставку 10% з нарахуванням відсотків раз на рік.
- **Банк «Перспектива»:** Пропонує річну номінальну відсоткову ставку 9,8% з нарахуванням відсотків щомісяця.

##### Завдання для груп:

1. Розрахуйте суму, яку отримає родина Іванових після року вкладу в Банку «Надійний».
2. Розрахуйте суму, яку отримає родина Іванових після року вкладу в Банку «Перспектива».
3. Розрахуйте **місячну відсоткову ставку** для Банку «Перспектива».
4. Розрахуйте **ефективну річну відсоткову ставку** для Банку «Перспектива».
5. Який банківський вклад ви порекомендуєте родині Іванових і чому?

##### Підказки:

- Для розрахунку складних відсотків використовуйте формулу:  $S = P(1 + r/n)^{nt}$ , де  $S$  – кінцева сума,  $P$  – початкова сума,  $r$  – річна номінальна відсоткова ставка (у десятичному вигляді),  $n$  – кількість нарахувань на рік,  $t$  – кількість років.
- Ефективна річна відсоткова ставка (EAR) розраховується за формулою:  $EAR = (1 + r/n)^n - 1$ .

##### Кейс-вправа 2: «Порівняння кредитів»

**Ситуація:** Андрій планує взяти кредит на суму 20 000 грн для купівлі нового смартфона. Він розглядає пропозиції двох банків на термін 1 рік:

- **Банк «Швидкий»:** Пропонує кредит з річною номінальною відсотковою ставкою 20% з щомісячним погашенням відсотків.
- **Банк «Зручний»:** Пропонує кредит з річною номінальною відсотковою ставкою 19% з нарахуванням відсотків раз на квартал.

##### Завдання для груп:

1. Розрахуйте **місячну відсоткову ставку** для Банку «Швидкий».
2. Розрахуйте **квартальну відсоткову ставку** для Банку «Зручний».
3. Розрахуйте **ефективну річну відсоткову ставку** для Банку «Швидкий».

4. Розрахуйте **ефективну річну відсоткову ставку** для Банку «Зручний».
5. Який банківський кредит ви порекомендуєте Андрію і чому?

Обґрунтуйте свою відповідь, спираючись на розрахунки.

Ці кейс-вправи допоможуть учням не лише засвоїти теоретичний матеріал, а й побачити його практичне застосування в реальних життєвих ситуаціях. Успіхів вам і вашим учням!

### **Загальні критерії оцінювання кейс-вправ**

*Максимальна кількість балів за кожну кейс-вправу – 12 балів*

#### **1. Правильність розрахунків (4 бали)**

*Кейс 1:*

- Розрахунок кінцевої суми у банку «Надійний»
- Розрахунок кінцевої суми у банку «Перспектива»
- Розрахунок місячної ставки
- Розрахунок EAR

*Кейс 2:*

- Розрахунок місячної ставки для банку «Швидкий»
- Розрахунок квартальної ставки для банку «Зручний»
- Розрахунок EAR обох банків

*Розподіл балів:*

- 4 бали – усі обчислення правильні
- 3 бали – 1 помилка, яка не впливає на висновок
- 2 бали – 2 помилки або суттєве порушення логіки
- 1 бал – є спроба розрахунку, але з грубими помилками
- 0 балів – розрахунки відсутні або повністю неправильні

#### **2. Застосування формул та математичних понять (3 бали)**

Оцінюється правильне використання:

- Формули складних відсотків
- Формули EAR
- Поняття «номінальна ставка», «ефективна ставка», «нарахування відсотків»

*Розподіл балів:*

- 3 бали – поняття використано коректно й доцільно
- 2 бали – незначне порушення або одне непорозуміння
- 1 бал – часткове або поверхнєве використання понять
- 0 балів – формули/поняття використано неправильно або не використано

#### **3. Фінансове обґрунтування вибору (3 бали)**

Оцінюється логіка та аргументація фінансового рішення:

- Який варіант вигідніший і чому
- Посилання на конкретні цифри й порівняння EAR

*Розподіл балів:*

- 3 бали – аргументація чітка, переконлива, спирається на розрахунки
- 2 бали – аргументація загалом правильна, але частково нечітка або неповна
- 1 бал – слабка або поверхнєва порада, без глибокого аналізу
- 0 балів – висновок відсутній або не відповідає розрахункам

#### **4. Оформлення та командна робота (2 бали)**

Оцінюється:

- Структурованість, охайність, логіка викладу
- Робота в команді, розподіл ролей (для групового виконання)

*Розподіл балів:*

- 2 бали – чітке, акуратне подання результатів, співпраця видно

- 1 бал – часткова структурованість або неузгоджена робота
- 0 балів – відповідь хаотична, ознак співпраці немає

**Рівні оцінювання (сума балів за кейс):**

- 10–12 балів — високий рівень (глибоке розуміння, без помилок)
- 7–9 балів — достатній рівень (незначні помилки)
- 4–6 балів — середній рівень (є суттєві помилки або слабе обґрунтування)
- 0–3 бали — початковий рівень (неправильні обчислення або відсутність висновків)

**Практичні задачі для самостійного опрацювання**

**Кейс-вправа 1: «Інвестиція в облігації»**

**Ситуація:** Олена вирішила інвестувати 5 000 грн в облігації. Вона розглядає два варіанти:

- **Облігація А:** Річна номінальна відсоткова ставка 12%, виплата відсотків раз на рік.
- **Облігація В:** Річна номінальна відсоткова ставка 11,5%, виплата відсотків щоквартально.

**Завдання:**

1. Розрахуйте суму, яку отримає Олена після року інвестування в Облігацію А.
2. Розрахуйте суму, яку отримає Олена після року інвестування в Облігацію В.
3. Розрахуйте ефективну річну відсоткову ставку для Облігації В.
4. Яку облігацію ви порекомендуєте Олені і чому?

**Кейс-вправа 2: «Іпотечний кредит»**

**Ситуація:** Сім'я Петренків планує взяти іпотечний кредит на суму 500 000 грн на 20 років. Вони розглядають два варіанти:

- **Банк «Житло»:** Річна номінальна відсоткова ставка 10,5% з щомісячними платежами.
- **Банк «Дім»:** Річна номінальна відсоткова ставка 10,2% з квартальними платежами.

**Завдання:**

1. Розрахуйте місячну відсоткову ставку для Банку «Житло».
2. Розрахуйте квартальну відсоткову ставку для Банку «Дім».
3. Розрахуйте ефективну річну відсоткову ставку для Банку «Житло».
4. Розрахуйте ефективну річну відсоткову ставку для Банку «Дім».
5. Який банківський кредит ви порекомендуєте сім'ї Петренків і чому?

**Кейс-вправа 3: «Депозитний рахунок»**

**Ситуація:** Сергій відкрив депозитний рахунок на суму 20 000 грн. Банк пропонує два варіанти нарахування відсотків:

- **Варіант 1:** Річна номінальна відсоткова ставка 9% з нарахуванням відсотків раз на рік.
- **Варіант 2:** Річна номінальна відсоткова ставка 8,8% з нарахуванням відсотків щомісяця.

**Завдання:**

1. Розрахуйте суму, яку отримає Сергій після року за Варіантом 1.
2. Розрахуйте суму, яку отримає Сергій після року за Варіантом 2.
3. Розрахуйте ефективну річну відсоткову ставку для Варіанту 2.
4. Який варіант ви порекомендуєте Сергію і чому?

Ці завдання допоможуть учням закріпити знання про різні види відсоткових ставок та їх практичне застосування.



**Критерії оцінювання кейс-завдань** (максимум 12 балів за кожну вправу)

**1. Правильність розрахунків (4 бали)**

Очікувані розрахунки:

- Кейс 1: Сума доходу від облігацій А і В, EAR для облігації В
- Кейс 2: Місячна та квартальна ставки, EAR для обох банків
- Кейс 3: Доходи за обома варіантами, EAR для щомісячного нарахування

Оцінювання:

- 4 бали – усі обчислення точні, без помилок
- 3 бали – незначна неточність, що не впливає на загальний висновок
- 2 бали – 1–2 помилки, які впливають на результат
- 1 бал – грубі помилки або неповна відповідь
- 0 балів – обчислення відсутні або повністю неправильні

**2. Коректне використання формул і фінансових понять (3 бали)**

Важливі формули та поняття:

- Формула складних відсотків
- Формула ефективної річної ставки
- Розуміння: номінальна ставка, частота нарахування, ставка на період

Оцінювання:

- 3 бали – усі формули та поняття застосовані вірно
- 2 бали – дрібні неточності або неповне застосування
- 1 бал – часткове або формальне застосування понять
- 0 балів – помилкове або відсутнє використання

**3. Фінансове обґрунтування вибору (3 бали)**

Очікуване:

- Чітке пояснення, який варіант вигідніший
- Аргументація на основі розрахованих сум або EAR
- Висновок логічно пов'язаний із задачами

Оцінювання:

- 3 бали – аргументовано, лаконічно, з цифрами
- 2 бали – висновок правильний, але аргументи загальні
- 1 бал – висновок нечіткий або слабо обґрунтований
- 0 балів – відсутній або суперечить розрахункам

**4. Оформлення та логічна структура (2 бали)**

Критерії:

- Структурованість (поетапні обчислення, зрозуміле пояснення)
- Акуратність і чітке подання відповіді
- У груповій роботі – проявлена командна взаємодія

Оцінювання:

- 2 бали – логічна структура, охайне оформлення, співпраця
- 1 бал – часткова структурованість або слабка взаємодія
- 0 балів – відповідь неструктурована або недбало оформлена

**Інтерпретація результатів:**

| Балів | Рівень знань | Характеристика                                           |
|-------|--------------|----------------------------------------------------------|
| 10–12 | Високий      | Повне розуміння, точні розрахунки, грамотна аргументація |
| 7–9   | Достатній    | Є незначні помилки, загалом вірно виконано               |
| 4–6   | Середній     | Часткове розуміння, помилки у ключових моментах          |
| 0–3   | Початковий   | Суттєві прогалини, відсутність висновків                 |

### **Можливі теми для учнівських проєктів**

#### **1. Тема: «Банківські депозити: як обрати найвигідніший?»**

**Мета проєкту:** Дослідити пропозиції українських банків щодо депозитних вкладів, проаналізувати різні види відсоткових ставок та визначити найвигідніші умови для вкладників.

##### **Приклади можливих розробок:**

###### **Дослідницька робота:**

- Збір даних про депозитні ставки (річні номінальні, умови капіталізації) у 5-7 різних банках України на певний період (наприклад, на сьогодні або за останній місяць).
- Розрахунок **ефективних річних ставок** для кожного депозиту.
- Порівняльний аналіз пропозицій та виявлення банків з найвигіднішими умовами.
- Визначення факторів, що впливають на ефективну ставку (частота нарахування відсотків, наявність додаткових комісій, можливість поповнення).

###### **Створення інтерактивної таблиці або калькулятора:**

- Розробка простої електронної таблиці (наприклад, в Excel або Google Sheets), куди можна вводити початкову суму, номінальну ставку та періодичність нарахування, а калькулятор автоматично розраховуватиме кінцеву суму та ефективну ставку.
- Можна додати графічне порівняння доходності різних депозитів.

###### **Презентація:**

- Створення презентації (PowerPoint, Google Slides, Prezi), що узагальнює результати дослідження.
- Включення рекомендацій для пересічного вкладника щодо вибору депозиту.

#### **2. Тема: «Кредити для молоді: пастка чи можливість?»**

**Мета проєкту:** Проаналізувати умови споживчих кредитів, які пропонуються молоді (наприклад, на техніку, освіту), розрахувати реальну вартість таких кредитів за допомогою ефективної ставки та надати рекомендації щодо відповідального запозичення.

##### **Приклади можливих розробок:**

###### **Порівняльний аналіз кредитних пропозицій:**

- о Збір даних про 3-5 популярних споживчих кредитів (від банків або мікрофінансових організацій), які доступні для молоді.
- о Вивчення річних номінальних ставок, комісій, періодичності погашення та інших прихованих платежів.
- о Розрахунок **ефективної річної ставки** для кожного кредиту, щоб показати реальну переплату.

###### **Інформаційний буклет/постер:**

- о Розробка яскравого та зрозумілого буклету або інфографічного постера, який пояснює молодим людям, що таке ефективна відсоткова ставка, чому її важливо знати та як вона впливає на загальну вартість кредиту.
- о Включення «червоних прапорців» (умов, на які варто звернути увагу при виборі кредиту).

###### **Сценарій відеоролика:**

- о Створення сценарію короткого освітнього відеоролика (можливо, з використанням анімації або простих сцен), де герої стикаються з вибором кредиту, і за допомогою розрахунків ефективної ставки приймають правильне рішення.

#### **3. Тема: «Історичний огляд відсоткових ставок в Україні та світі»**

**Мета проєкту:** Дослідити, як змінювалися річні номінальні та ефективні відсоткові ставки в Україні та інших країнах протягом певного історичного періоду (наприклад, останніх 20-30 років) та проаналізувати вплив цих змін на економіку.

**Приклади можливих розробок:**

**Дослідницький звіт:**

- Збір даних про ключові відсоткові ставки (наприклад, облікова ставка НБУ, середні ставки за депозитами/кредитами) за певний період.
- Побудова графіків, що демонструють динаміку змін.
- Аналіз причин коливань ставок (інфляція, економічні кризи, політика центрального банку).
- Порівняння зі ставками в інших країнах.

**Мультимедійна презентація з інфографікою:**

- Створення візуально привабливої презентації, яка показує, як змінювалися ставки, використовуючи діаграми та інфографіку.
- Пояснення впливу цих змін на різні аспекти життя (наприклад, вартість житла, доступність бізнесу, інвестиції).

**«Економічна хроніка»:**

Створення короткої «економічної хроніки» у вигляді статті або блогу, де учні описують ключові періоди змін відсоткових ставок та їх наслідки, використовуючи дані та розрахунки ефективних ставок для ілюстрації реального впливу.

**Тема: «Відсоткові ставки в особистих фінансах: плануємо майбутнє»**

**Мета проєкту:** Розробити інструмент або рекомендації для особистого фінансового планування, враховуючи роль різних видів відсоткових ставок у накопиченні капіталу або погашенні боргів.

**Приклади можливих розробок:**

**Фінансовий симулятор/планувальник:**

Створення простого симулятора (наприклад, в Excel), який дозволяє користувачу ввести початкову суму, суму щомісячних заощаджень, річну номінальну ставку та періодичність нарахування відсотків, щоб побачити, скільки грошей накопичиться за певний період.

Додати функцію для розрахунку ефективної ставки та порівняння різних сценаріїв.

**Посібник «Фінансова грамотність для підлітків»:**

Розробка короткого ілюстрованого посібника, який простою мовою пояснює поняття відсоткових ставок, їхній вплив на особистий бюджет (позики, депозити) та дає практичні поради, як використовувати ці знання для досягнення фінансових цілей.

**Кейс-стаді «Моя фінансова подорож»:**

Учень створює власний сценарій фінансового планування (наприклад, накопичення на перший внесок за квартиру, навчання або велику покупку).

Прораховує різні варіанти депозитів/інвестицій, використовуючи ефективні ставки, та презентує оптимальний шлях до своєї мети.

**Проект: «Вибираємо депозит: Не все золото, що блищить!»**

*Виконав:* Олег Мороз, 10-Б клас

*Дата:* 9 червня 2025 року

*Вступ*

У сучасному світі важливо бути фінансово грамотним. Одним із найпростіших способів зберегти та примножити гроші є банківський депозит. Однак, вивчаючи різні пропозиції банків, я зрозумів, що **номінальна відсоткова ставка** не завжди показує повну картину. Щоб зрозуміти, яка пропозиція дійсно вигідніша, потрібно розрахувати **ефективну річну ставку (EAR)**. Цей проєкт присвячений порівняльному аналізу трьох депозитних пропозицій українських банків, щоб зрозуміти, де мої гроші працюватимуть найефективніше.

***Дослідження та розрахунки***

Я дослідив пропозиції трьох відомих українських банків (назви умовні, для прикладу) на сьогодні, 9 червня 2025 року, для депозитів терміном на 12 місяців.

Формула для розрахунку ефективної річної ставки (EAR):

$$EAR = (1 + \frac{r}{m})^m - 1$$

де:  $r$  — **номінальна річна відсоткова ставка** (у десятковому вигляді, наприклад, 12% = 0,12).

- $m$  — **кількість періодів нарахування відсотків на рік** (наприклад, для щомісячного нарахування -  $m=12$ , для щоквартального -  $m=4$ , для річного -  $m=1$ ).

1. Депозит «Надійний» від «УніверсалБанку»

- Номінальна річна ставка: 11,5% ( $r=0,115$ )
- Періодичність нарахування/виплати: Щомісячна виплата відсотків на окремий рахунок.
- Капіталізація відсотків: Ні (відсотки не додаються до основної суми).
- Розрахунок EAR: Оскільки відсотки виплачуються на окремий рахунок і не капіталізуються, EAR дорівнює номінальній ставці.  
  - о  $EAR = 11,5\%$

2. Депозит «Зростаючий» від «ПриватБанку»

- Номінальна річна ставка: 10,8% ( $r=0,108$ )
- Періодичність нарахування/виплати: Щомісячна капіталізація відсотків.
- Капіталізація відсотків: Так (відсотки додаються до тіла депозиту, працюючи далі).
- Розрахунок EAR:
  - о  $m=12$  (12 місяців у році)
  - о  $EAR = (1 + \frac{0,108}{12})^{12} - 1$
  - о  $EAR = (1 + 0,009)^{12} - 1$
  - о  $EAR = (1,009)^{12} - 1 \approx 1,1141 - 1 \approx 0,1141$
  - о  $EAR = 11,41\%$

3. Депозит «Максимальний» від «Ощадбанку»

- Номінальна річна ставка: 12,0% ( $r=0,12$ )
- Періодичність нарахування/виплати: Нарухування та виплата відсотків наприкінці терміну (через 12 місяців).
- Капіталізація відсотків: Ні (відсотки нараховуються один раз на рік, без періодичного додавання до суми).
- Розрахунок EAR: Оскільки відсотки нараховуються лише один раз наприкінці року, EAR дорівнює номінальній ставці.  
  - о  $EAR = 12,0\%$

**Порівняльна Таблиця Результатів**

| Назва банку / Депозиту       | Номіналь на річна ставка (%) | Періодичність нарахування/виплати | Капіталізація відсотків | Розрахована EAR (%) |
|------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|---------------------|
| «УніверсалБанк» / «Надійний» | 11,5                         | Щомісячно                         | Ні                      | 11,5                |
| «ПриватБанк» / «Зростаючий»  | 10,8                         | Щомісячно                         | Так                     | 11,41               |
| «Ощадбанк» / «Максимальний»  | 12,0                         | Наприкінці терміну                | Ні                      | 12,0                |

1. **Найвигіднішою** з усіх розглянутих пропозицій виявився депозит «Максимальний» від «Ощадбанку» з **EAR 12.0%**. Хоча його номінальна ставка така ж, як і ефективна, він пропонує найвищу прибутковість серед трьох.

2. **Не завжди депозит із найвищою номінальною ставкою є найприбутковішим.** Наприклад, «УніверсалБанк» має номінальну ставку 11,5%, що вище, ніж 10,8% у «ПриватБанку». Однак завдяки щомісячній капіталізації відсотків у «ПриватБанку» його **ефективна ставка (11,41%)** майже зрівнялася з номінальною ставкою «УніверсалБанку» і виявилася лише трохи нижчою. Це показує, як **капіталізація** може збільшити реальний дохід, навіть якщо номінальна ставка виглядає менш привабливою.

3. **Дуже важливо звертати увагу саме на ефективну ставку (EAR)** при виборі депозиту. Номінальна ставка може ввести в оману, оскільки вона не враховує, як часто нараховуються відсотки та чи відбувається їх капіталізація. Тільки EAR дає реальне уявлення про те, скільки грошей я отримаю від свого вкладу за рік. Це допомагає приймати об'єктивніші фінансові рішення і вибирати дійсно найкращу пропозицію.

Виконання цього проєкту допомогло мені краще зрозуміти, як «працюють» відсотки в реальному світі та чому варто бути уважним до всіх деталей фінансових пропозицій.

Добре, ось пропозиції тестів для формульованого та підсумкового оцінювання з теми «Види відсоткових ставок: річна, місячна, ефективна. Поняття ставки на період». Я зосереджуся на питаннях, які вимагають розуміння понять та їх застосування, а не лише запам'ятовування формул.

**Тести для оцінювання з теми: «Види відсоткових ставок: річна, місячна, ефективна. Поняття ставки на період»**

Тест для формульованого оцінювання (5-7 хвилин)

Цей тест призначений для швидкої перевірки розуміння основних понять після пояснення матеріалу та перед початком практичної роботи.

**Інструкція:** Оберіть одну правильну відповідь.

1. **Що показує річна відсоткова ставка, яку зазвичай вказують у рекламі депозитів?** а) Реальний річний дохід з урахуванням капіталізації. б) Відсоток, який нараховується за один рік, без урахування частоти нарахувань. в) Відсоток, який виплачується щомісяця. г) Суму, яку потрібно повернути банку через рік.

2. **Якщо річна відсоткова ставка становить 18%, а відсотки нараховуються щомісяця, яка буде місячна ставка?** а) 18% б) 9% в) 1,5% г) 3%

3. **Що означає «капіталізація відсотків» на депозиті?** а) Відсотки виплачуються на окремий рахунок і не збільшують основну суму вкладу. б) Відсотки додаються до основної суми вкладу, і наступного разу нараховуються вже на збільшену суму. в) Банк забирає відсотки на свої потреби. г) Це стосується лише кредитних ставок.

4. **Яка відсоткова ставка є найточнішим показником реальної прибутковості депозиту або вартості кредиту?** а) Річна (номінальна) відсоткова ставка. б) Місячна відсоткова ставка. в) Ефективна відсоткова ставка (EAR/APR). г) Ставка на період.

5. **Чи може ефективна річна ставка (EAR) бути меншою за номінальну річну ставку?** а) Так, завжди. б) Ні, ніколи. в) Так, якщо відсотки нараховуються рідше, ніж раз на рік. г) Ні, якщо відсотки капіталізуються, EAR завжди більша або дорівнює номінальній.

*Ключ до відповідей (для вчителя): 1-б, 2-в, 3-б, 4-в, 5-г.*

**Можливі теми практичних робіт**

**1. Практична робота: «Розрахунок дохідності банківських депозитів»**

*Мета:* Навчитися розраховувати кінцеву суму та ефективну річну відсоткову ставку для різних депозитних пропозицій.

*Приклад розробки:*

- Назва роботи: «Вибір оптимального депозиту: аналіз пропозицій українських банків»

- Завдання:

  1. Збір даних: Кожен учень або група учнів отримує картку з умовами трьох умовних банківських депозитів або знаходить актуальні пропозиції 2-3 реальних банків онлайн.
    - Банк А: Сума вкладу – 10 000 грн, річна номінальна ставка – 9%, нарахування відсотків – раз на рік.
    - Банк Б: Сума вкладу – 10 000 грн, річна номінальна ставка – 8,5%, нарахування відсотків – щомісячно.
    - Банк В: Сума вкладу – 10 000 грн, річна номінальна ставка – 8,7%, нарахування відсотків – щоквартально.
    - Термін для всіх депозитів – 1 рік.
  2. Розрахунки:
    - Для кожного банку розрахувати кінцеву суму, яку отримає вкладник через 1 рік.
    - Для кожного банку розрахувати ефективну річну відсоткову ставку (EAR).
  3. Аналіз та висновки:
    - Порівняти отримані результати.
    - Визначити, який депозит є найвигіднішим і чому.
    - Підготувати короткий звіт з таблицею розрахунків та рекомендаціями.

  - Необхідні інструменти: Калькулятор або комп'ютер з програмою для роботи з електронними таблицями (Excel, Google Sheets).
  - Формули для повторення:
    - Формула складних відсотків:  $S=P(1+r/n)^{nt}$
    - Формула ефективної річної ставки:  $EAR=(1+r/n)^n-1$

## 2. Практична робота: «Порівняння реальної вартості кредитів»

*Мета:* Навчитися розраховувати ефективну річну відсоткову ставку для кредитних пропозицій, щоб визначити реальну вартість запозичення.

*Приклад розробки:*

**Назва роботи:** «Кредитна грамотність: як не переплатити?»

**Завдання:**

Вивчення умов: Учні отримують інформацію про два-три умовних кредитні продукти або знаходять реальні пропозиції онлайн (наприклад, «кредит на смартфон», «кредит готівкою»).

- Кредит 1: Сума – 20 000 грн, термін – 1 рік, річна номінальна ставка – 24%, нарахування відсотків – щомісячно.
- Кредит 2: Сума – 20 000 грн, термін – 1 рік, річна номінальна ставка – 23%, нарахування відсотків – щоквартально.

Розрахунки:

Для кожного кредиту розрахувати ефективну річну відсоткову ставку (EAR).

Припустити, що комісій за видачу кредиту немає, а всі платежі здійснюються вчасно.

Аналіз та висновки:

- Порівняти ефективні ставки.
- Пояснити, чому ефективна ставка є ключовим показником при виборі кредиту.
- Сформулювати рекомендації щодо того, на що звертати увагу при оформленні кредиту.

Необхідні інструменти: Калькулятор або комп'ютер з програмою для роботи з електронними таблицями.

Формули для повторення:

- Формула ефективної річної ставки:  $EAR=(1+r/n)^n-1$

## 3. Практична робота: «Створення фінансового мінікалькулятора»

**Мета:** Закріпити розуміння взаємозв'язку між номінальними та ефективними ставками, створивши простий інструмент для їх розрахунку.

**Приклад розробки:**

**Назва роботи:** «Мій перший фінансовий калькулятор»

**Завдання:**

- Розробка в електронних таблицях: створити шаблон в Excel або Google Sheets, який дозволяє користувачу вводити:
  - ✓ номінальну річну відсоткову ставку (у відсотках).
  - ✓ кількість періодів нарахування відсотків на рік (1 - для щорічно, 2 - для півріччя, 4 - для щоквартально, 12 - для щомісячно, 365 - для щоденно).
- Автоматичний розрахунок: налаштувати формули так, щоб калькулятор автоматично обчислював:
  - ✓ відсоткову ставку за один період (наприклад, місячну, квартальну);
  - ✓ ефективну річну відсоткову ставку (EAR).
- Тестування та презентація:
  - ✓ протестувати калькулятор, вводючи різні значення та перевіряючи результати;
  - ✓ підготувати коротку інструкцію з використання калькулятора та поясненням його значущості.
- Необхідні інструменти: Комп'ютер з Excel або Google Sheets.
- Формули для використання:
  - ✓  $\text{Відсоткова ставка за період} = \text{Річна номінальна ставка} / \text{Кількість періодів на рік}$
  - ✓  $\text{EAR} = (1 + \text{Номінальна ставка} / \text{Кількість періодів})^{\text{Кількість періодів}} - 1$

Ці практичні роботи допоможуть учням не тільки опанувати формули, а й побачити, як математичні розрахунки застосовуються в реальному житті, що є надзвичайно важливим для формування фінансової грамотності.

**Корисні посилання**

Норма відсотка. URL: <https://surl.li/xivjap>



### Урок 3. ПРОСТИЙ ВІДСОТОК. ФОРМУЛА. ПОТОЧНА ТА МАЙБУТНЯ ВАРТІСТЬ ГРОШЕЙ

Починаючи вивчення даної теми, доцільно актуалізувати попередній досвід учнів, пов'язаний з розумінням поняття відсотка, а також із прикладами з повсякденного життя, де використовується нарахування відсотків (наприклад, банківські вклади, кредити, знижки в магазинах). Важливо створити навчальну ситуацію або контекст, у якому виникне потреба у фінансових розрахунках, зокрема пов'язаних із визначенням поточної та майбутньої вартості грошей. Це дозволить сформувати в учнів усвідомлення практичного значення теми.

Рекомендується використати реальні або наближені до реальних приклади (наприклад, умови банківського депозиту чи споживчого кредиту) для підвищення мотивації та формування вмінь застосовувати формулу простого відсотка. Доцільно організувати роботу в парах або малих групах для обговорення задач, взаємної перевірки розрахунків і розвитку фінансової грамотності.

Мотиваційні запитання, вправи та ситуації для учнів 10 класів за темою «Простий відсоток. Формула. Поточна та майбутня вартість грошей» мають на меті показати практичну цінність фінансових знань і викликати зацікавлення до подальшого вивчення економічних аспектів математики. Кожен учитель може обрати приклади й задачі, які найкраще відповідають інтересам і рівню підготовки його учнів.

*Мета:*

- Ознайомити учнів з основними поняттями простих відсотків та формулами для розрахунку поточної та майбутньої вартості грошей.
- Навчити учнів застосовувати формули для розв'язування фінансових задач.
- Розвивати навички аналітичного мислення та фінансової грамотності.
- Підготувати учнів до практичного використання фінансових знань у реальному житті.

#### Мотиваційні запитання

Чому гроші, які ми маємо сьогодні, можуть мати більшу цінність, ніж така сама сума в майбутньому?

Як банки заробляють на відсотках? А як ви можете на цьому заробити?

Чи вигідніше одразу витратити гроші, чи покласти їх у банк під відсотки?

Скільки грошей отримаєш через рік, якщо покладеш на депозит 5 000 грн під 10% річних?

Що буде вигідніше: отримати знижку 10% зараз чи відстрочку платежу без відсотків на пів року?

Як розрахувати, скільки насправді коштує кредит, якщо вказано лише річну ставку?

**Навчальні ситуації (кейси):**

**Банківський вклад.** Уявіть, що ви виграли 10 000 грн у конкурсі. Ви вирішили покласти їх на депозит у банк під 12% річних. Скільки ви отримаєте через 6 місяців? Чи вигідно це, якщо ціни на товари зростають щомісяця на 1%?

**Порівняння кредитних пропозицій.** Магазин пропонує купити телефон у розстрочку без переplat або взяти кредит у банку під 18% річних. Вартість телефону — 12 000 грн. Який варіант вигідніший?

**Майбутня вартість подарунка.** Вам пропонують два варіанти подарунка: 3 000 грн зараз або 3 300 грн через рік. Що вигідніше, якщо банк дає 10% річних за вкладом?



**Шкільне опитування.** Проведіть опитування серед однокласників: «Що б ти зробив з 1 000 грн: витратив одразу чи поклав у банк?» Підрахуйте результати й проаналізуйте, чи обґрунтовані відповіді, використовуючи формулу простого відсотка.

**Фінансова ціль.** Ви хочете зібрати 20 000 грн на поїздку через рік. Скільки потрібно вкласти зараз у банк під 15% річних, щоб отримати потрібну суму?

### Теоретична частина відповідно до змісту

**Процент (відсоток)** — це частина від певної суми (основної суми), що нараховується або сплачується за певний час.

**Процентна ставка ( $r$ )** — це відсоток від суми, який нараховується або сплачується на певну суму грошей за певний період часу.

**Поточна вартість ( $PV$ )** — це сума, яку потрібно мати сьогодні, щоб через певний період часу отримати певну суму в майбутньому.

**Майбутня вартість ( $FV$ )** — це сума, яку можна отримати в майбутньому, якщо сьогодні інвестувати певну суму грошей за заданою процентною ставкою.

#### Формули:

Формула для **майбутньої вартості**:

$$FV = PV \cdot (1 + r)^n,$$

де:

$FV$  — майбутня вартість,

$PV$  — поточна вартість,

$r$  — процентна ставка (десятькова),

$n$  — кількість періодів.

Формула для **поточній вартості**:

$$PV = \frac{FV}{(1 + r)^n},$$

де:

$PV$  — поточна вартість,

$FV$  — майбутня вартість,

$r$  — процентна ставка,

$n$  — кількість періодів.

### Ілюстративні приклади

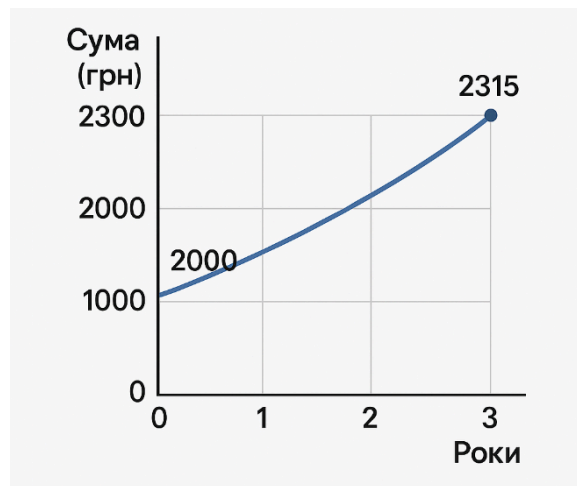
#### Приклад 1: Розрахунок майбутньої вартості

**Умова:** Ви інвестуєте 2000 грн на 3 роки під 5% річних. Яка буде майбутня вартість вашої інвестиції?

#### Розв'язання:

$$FV = 2000 \cdot (1 + 0,05)^3 = 2000 \cdot 1,157625 = 2315,25 \text{ грн}$$

**Ілюстрація:** Графік, що показує, як збільшується сума вкладу з часом при 5% річних.



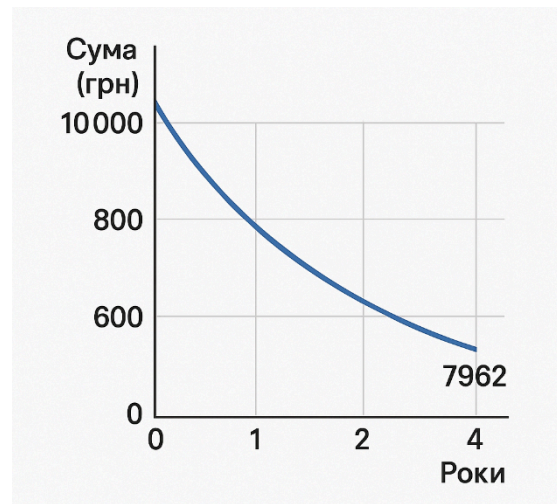
### Приклад 2: Розрахунок поточної вартості

**Умова:** Ви хочете отримати 10000 грн через 4 роки при процентній ставці 6%. Скільки потрібно інвестувати сьогодні?

**Розв'язання:**

$$PV = \frac{10000}{(1 + 0,06)^4} = 7920,65 \text{ грн}$$

**Ілюстрація:** Графік, що показує, як зменшується поточна вартість суми через 4 роки при 6% річних.



### Критерії оцінювання (12-бальна шкала)

| № | Компонент оцінювання           | Опис вимог                                                                  | Макс. бал |
|---|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1 | Розуміння умови задачі         | Уважно прочитано й правильно витлумачено завдання                           | 1 бал     |
| 2 | Правильний вибір формули       | Застосовано коректну формулу для обчислення майбутньої вартості (FV)        | 2 бали    |
| 3 | Правильне підставлення значень | Значення інвестованої суми, відсотка, кількості років підставлено правильно | 2 бали    |
| 4 | Точність обчислень             | Розрахунки проведено без помилок, правильно округлено                       | 2 бали    |
| 5 | Запис і пояснення розв'язання  | Логічне, структуроване оформлення; пояснено, що і навіщо обчислюється       | 1 бал     |

|   |                                                       |                                                                          |        |
|---|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------|
| 6 | Фінансово грамотний висновок                          | Є підсумок із поясненням результату (що це означає в контексті задачі)   | 1 бал  |
| 7 | Візуалізація результату (графік, діаграма)            | Графік правильно зображає зростання інвестиції з часом                   | 2 бали |
| 8 | Охайність і логічність оформлення, мова та позначення | Розв'язання оформлено зрозуміло, охайно, з дотриманням математичної мови | 1 бал  |

**Загалом: 12 балів**



Відеоурок «Прості та складні відсотки»:

<https://www.youtube.com/watch?v=j69WJ1SrdRE&t=555s>

### Тренувальні вправи

#### Вправа 1. *Майбутня вартість вкладу*

Завдання: Ви вклали 4 000 грн у банк під 8% річних на 2 роки. Якою буде майбутня вартість вашого вкладу?

Розв'язання:

$$\text{Формула: } FV = PV \cdot (1 + r)^n$$

де:

PV=4000 грн,

r=0,08,

n = 2 роки.

$$FV = 4000 \cdot (1 + 0,08)^2 = 4000 \cdot 1,1664 = 4665,60 \text{ грн}$$

Відповідь: 4665,60 грн

#### Вправа 2. *Поточна вартість майбутньої суми*

Завдання: Яку суму потрібно інвестувати сьогодні, щоб через 3 роки отримати 10 000 грн при ставці 6% річних?

Розв'язання:

$$\text{Формула: } PV = \frac{FV}{(1+r)^n}, \text{ де:}$$

FV=10 000 грн,

r=0,06,

n= 3.

$$PV = \frac{10000}{(1+0,06)^3} = \frac{10000}{1,191016} \approx 8397,15 \text{ грн}$$

Відповідь: приблизно 8397,15 грн

#### Вправа 3 :

Умова: Ви інвестуєте 1500 грн на 2 роки під 4% річних. Скільки буде майбутня вартість вашої інвестиції?

Формула:

$$FV = PV \cdot (1 + r)^n$$

Вправа 4:

Умова: Ви хочете отримати 5000 грн через 3 роки при процентній ставці 8%. Скільки потрібно інвестувати сьогодні?

Формула:

$$PV = \frac{FV}{(1 + r)^n}$$

### Кейс-вправи

#### Кейс 1: Оцінка інвестицій

**Умова:** Клієнт планує інвестувати 10,000 грн на 4 роки при процентній ставці 6%. Ви, як фінансовий консультант, повинні пояснити клієнту, яку суму він отримає через 4 роки.

**Групова робота:** Учні повинні розрахувати майбутню вартість і на основі цього зробити рекомендації клієнту.

#### Кейс 2: Порівняння варіантів інвестування

**Умова:** Клієнт має два варіанти інвестування:

Перший варіант: 12000 грн на 3 роки під 7% річних.

Другий варіант: 15000 грн на 4 роки під 5% річних.

Який варіант вигідніший? Яка майбутня вартість кожного з варіантів?

#### Принципи формування груп:

Об'єднати клас у 4 групи.

Кожна група розв'язує один варіант задачі та порівнює результат з іншими групами.

### Теренувальна вправа



Вікторина «Простий відсоток, формули поточної та майбутньої вартості грошей». URL: <https://wordwall.net/uk/resource/93557751>

#### **Урок 4. СКЛАДНИЙ ВІДСОТОК. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ. ФОРМУЛА. ПОРІВНЯННЯ З ПРОСТИМИ ВІДСОТКАМИ**

Починаючи вивчення даної теми, доцільно актуалізувати попередній досвід учнів, пов'язаний із розумінням відсоткових розрахунків, фінансових операцій, заощаджень або позик у повсякденному житті. Важливо створити навчальний контекст або життєву ситуацію, яка викликає потребу з'ясувати, як працює механізм нарахування відсотків, зокрема складного, у порівнянні з простим.

Рекомендується використати реальні або змодельовані фінансові приклади (наприклад, розрахунок банківського вкладу, позики, розстрочки), які дозволять сформулювати мотивацію та здійснити практичне обчислення.

Доцільно організувати роботу в парах чи малих групах для спільного обговорення понять «складний відсоток», «капіталізація», «майбутня вартість» тощо, а також для порівняння результатів за різними видами відсоткових розрахунків.

Мотиваційні запитання, практичні вправи та навчальні ситуації з теми «Складний відсоток» спрямовані на те, щоб здобувачі освіти побачили, як ці поняття працюють у фінансовій сфері, розвинули фінансову грамотність і зацікавилися математичними розрахунками, які мають реальне застосування.

Кожен учитель може обрати той підхід, який відповідає рівню класу, доступним прикладам і особливостям учнівського колективу.

#### **Мотиваційні запитання та ситуації**

##### **Запитання:**

1. Що вигідніше: отримувати відсотки тільки з початкової суми (простий відсоток) чи ще й з уже нарахованих відсотків (складний відсоток)? Чому?
2. Чому банки зазвичай використовують складні відсотки, коли нараховують доходи або борги?
3. Як зміниться майбутня сума вкладу, якщо відсотки капіталізуються щороку, щомісяця чи щодня?
4. Чи можна стати мільйонером, вклавши невелику суму під складні відсотки? Якщо так — за яких умов?

5. Чим відрізняється приріст грошей за простими і складними відсотками на однакових умовах?
6. Як довго потрібно чекати, щоб подвоїти вклад при складному нарахуванні під 7% річних?
7. Чому при інвестуванні на довгий термін складний відсоток вважається «ефектом снігової кулі»?
8. Як можна використовувати формулу складного відсотка у своєму житті вже зараз (на прикладі заощаджень або позик)?
9. Чи вигідніше відкладати щомісяця по 500 грн на рахунок із капіталізацією відсотків, ніж просто тримати цю суму вдома?
10. Як впливає частота нарахування відсотків на кінцеву суму при складному нарахуванні: щорічно, щомісячно, щоденно?

### Ситуації:

#### Ситуація 1: «Мрія про подорож»

Учениця хоче через 5 років поїхати в подорож Європою. Вона планує вже зараз відкладати 10 000 грн на депозит під 8% річних

— Чи вистачить їй цих грошей у майбутньому?

— Як зміниться сума, якщо банк нараховує прості або складні відсотки?

Проблема: Яку стратегію накопичення обрати?

#### Ситуація 2: «Позика від друга»

Учень позичає другові 3000 грн на 2 роки. Друг обіцяє повернути борг із 10% річних.

— Яку суму повернути, якщо рахувати прості відсотки? А якщо складні?

— Що буде справедливо? Проблема: Чи є суттєва різниця в сумі повернення при різних типах нарахування?

#### Ситуація 3: «Банк чи гаманець»

У тебе є 5000 грн. Можна покласти їх у банк на 3 роки під 7% річних або тримати готівкою.

— Яка вигода буде від вкладення за простими та складними відсотками?

— Чи варто зберігати гроші в банку?

Проблема: Що краще: пасивне збереження чи капіталізація?

#### Ситуація 4: «Мільйон із копійки»

Уяви, що щодня ти подвоюєш суму грошей, починаючи з 1 копійки.

— Через скільки днів отримаєш 1 мільйон?

— Який математичний механізм схожий на таке зростання?

Проблема: Що таке експоненціальне зростання і як воно пов'язане зі складним відсотком?

#### Ситуація 5: «Вклад батьків»

Батьки відкрили депозит для своєї дитини при народженні — 20 000 грн під 6% річних із щорічною капіталізацією.

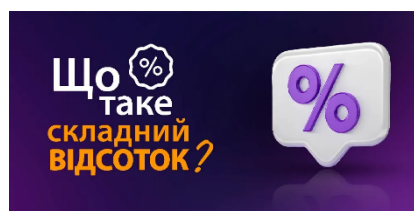
— Скільки грошей буде на рахунку до 18-річчя дитини?

— Чим би відрізнявся результат, якби обрали просте нарахування?

Проблема: Як гроші можуть “рости” з часом без додаткових зусиль?

### Теоретична частина відповідно до змісту

Коли вперше зустрічаєш словосполучення «складний відсоток», уява малює картини з безліччю формул, книжками з алгебри та складними обчисленнями. На практиці слово «складний» у цьому випадку виконує функцію підсумовування всіх відсотків, тобто їх додавання, а не складність застосування.



«Складний відсоток» – це історія про те, як змусити працювати не тільки початково вкладені гроші, а й – прибуток, отриманий від них.

У комплексі заходів для збільшення доходу від інвестування складні відсотки відіграють роль каталізатора прибутку в стратегії довгострокового інвестування. У прагненні отримати максимум вигоди від інвестування не забувайте про стратегію, яка є двигуном вашого прогресу, а складний відсоток - це, як тюнінг, для поліпшення її роботи.

Але складні відсотки використовують не лише при банківських розрахунках, пов'язаних з нарощенням капіталу, а і в дослідженні реальних життєвих ситуацій: підрахунки народонаселення, оцінка зміни продуктивності праці з часом, визначення кількісних змін у рослинному та тваринному світі.

#### Означення

Складні відсотки — ефект який часто зустрічається в економіці і фінансах, коли відсотки прибутку в кінці кожного періоду додаються до основної суми і отримана величина в подальшому стає базою для начислення нових відсотків

#### Формула обрахунку складних відсотків

$$B = A \left( 1 + \frac{P}{100\%} \right)^n, \text{ де}$$

B - майбутня вартість;

A - поточна вартість;

P - відсоткова ставка за розрахунковий період (день, місяць, рік, ...);

n - кількість розрахункових періодів

Вивід формули обчислення складних відсотків

- Для обрахунку значення за один період скористаємось формулою для обрахунку числа, яке на заданий відсоток більше від початкового числа

$$B_1 = A \left( 1 + \frac{P}{100\%} \right)$$

- для другого періоду

$$B_2 = A \left( 1 + \frac{P}{100\%} \right) = A \left( 1 + \frac{P}{100\%} \right)^2$$

- для n-того періоду

$$B_n = B_{n-1} \left( 1 + \frac{P}{100\%} \right) = A \left( 1 + \frac{P}{100\%} \right)^n$$

Приклади розв'язання задач на обчислення складних відсотків

#### Приклад 1.

Знайти прибуток від 30000 гривень покладених на депозит на 3 роки під 10% річних, якщо в кінці кожного року відсотки додаються до депозитного вкладу.

**Розв'язання:** Використаємо формулу для обчислення складних відсотків:

$$B = 30000 \left( 1 + \frac{10\%}{100\%} \right)^3 = 39930 \text{ грн}$$

прибуток дорівнює  $39930 - 30000 = 9930$  грн

**Відповідь:** прибуток 9930 гривень.

#### Приклад 2.

Знаючи, що річна відсоткова ставка за депозитом дорівнює 12%, знайти еквівалентну їй місячну відсоткову ставку.

**Розв'язання:** Якщо покласти в банк A гривень, то через рік отримаємо:

$$B = A \left( 1 + \frac{12\%}{100\%} \right)$$

Якщо відсотки нараховуються кожен місяць з відсотковою ставкою x, то за формулою складних відсотків через рік (12 місяців)

$$B = A \left( 1 + \frac{x}{100\%} \right)^{12}$$

Прирівнявши ці величини отримаємо рівняння, розв'язок якого дозволить визначити місячну відсоткову ставку

$$A \left( 1 + \frac{12\%}{100\%} \right) = A \left( 1 + \frac{x}{100\%} \right)^{12}$$

$$1,12 = \left( 1 + \frac{x}{100\%} \right)^{12}$$

**Відповідь:**  $x \approx 0,9488792934583046\%$

**Висновок:** з розв'язку цієї задачі можна бачити, що місячна відсоткова ставка не дорівнює річній ставці поділеній на 12.

### Приклад 3.

В банк на депозит на 3 роки поклали 30000 гривень під 10% річних.

а) Знайдіть на скільки більш прибутковим був би варіант, коли річний дохід додавати до рахунку, на який нараховуватимуться відсотки, ніж варіант, коли відсотки щороку забираються клієнтом?

б) Якою буде різниця через 10 років?

### Розв'язання:

а) Для першого випадку використовуємо формулу обчислення складних відсотків:

$$30000 \left( 1 + \frac{10\%}{100\%} \right)^3 = 39930 \text{ грн}$$

прибуток в цьому випадку дорівнює

$$39930 - 30000 = 9930 \text{ грн}$$

У другому випадку річний дохід буде дорівнювати

$$30000 \cdot \frac{10\%}{100\%} = 3000 \text{ грн}$$

Відповідно прибуток за три роки буде дорівнювати

$$3000 \cdot 3 = 9000 \text{ грн}$$

Перший метод буде вигіднішим від другого на

$$9930 - 9000 = 930 \text{ гривень}$$

б) Для першого випадку використовуємо формулу обчислення складних відсотків:

$$30000 \left( 1 + \frac{10\%}{100\%} \right)^{10} = 30000 \cdot 1,1^{10} \approx 77812,27 \text{ грн,}$$

прибуток в цьому випадку дорівнює

$$77812,27 - 30000 = 47812,27 \text{ грн}$$

У другому випадку річний дохід буде дорівнювати

$$30000 \cdot \frac{10\%}{100\%} = 3000 \text{ грн}$$

відповідно прибуток за десять років буде дорівнювати

$$3000 \cdot 10 = 30000 \text{ грн}$$

Перший метод буде вигіднішим від другого на

$$47812,27 - 30000 = 17812,27 \text{ гривень}$$

**Відповідь:** а) 900 гривень; б) 17812,27 гривень

### Основні типи задач на складні відсотки:

#### 1. Розрахунок кінцевої суми:

Визначення суми, яка буде на руках після певного строку інвестування або кредитування, враховуючи складні відсотки.

#### 2. Розрахунок початкової суми:

Визначення початкової суми, якщо відома кінцева сума, строк та ставка відсотків.

#### 3. Розрахунок ставки відсотків:



Визначення ставки відсотків, якщо відома початкова та кінцева сума, а також строк інвестування або кредитування.  
 $= 0,1; p = 10\%$ .

#### 4. Розрахунок термінів :

Визначення строку інвестування або кредитування, за яким досягнеться певна кінцева сума, враховуючи складні відсотки.

##### Приклади задач:

##### 1. Приклад:

Вкладник розмістив 1000 грн на 3 роки під 5% річних, з нарахуванням відсотків щорічно. Яка сума буде на рахунку в кінці терміну?

Відповідь: 1157.63 грн.

##### 2. Приклад:

Яка початкова сума вкладу, якщо через 2 роки за ставкою 4% річних (з нарахуванням відсотків щорічно) сума зросла до 1200 грн?

Відповідь: 1111.09 грн.

##### 3. Приклад:

За якою ставкою відсотків вклад у 2000 грн зросте до 2400 грн за 2 роки, якщо відсотки нараховуються щорічно?

Відповідь: 0.095 (9.5%).

#### Задачі на продуктивність праці:

У задачах на **продуктивність праці** складні відсотки використовуються для моделювання ситуацій, коли продуктивність праці зростає або знижується з певною частотою за певним відсотком. Це допомагає оцінити, наскільки швидко змінюється продуктивність праці з часом.

##### Задача 1:

Нехай продуктивність праці за першу зміну зростає на 10% щозміни, а за другу зміну – зменшується на 5% щозміни. Щоб зрозуміти загальний ефект, можна використовувати формулу складних відсотків.

Відповідь: Продуктивність знизиться на 22,62%.

##### Задача 2:

Продуктивність праці на заводі щороку збільшується на однакову кількість відсотків. За три роки вона зросла на 33,1%. На скільки відсотків щороку збільшувалася продуктивність праці?

**Розв'язання.** Оскільки розрахунок зростання продуктивності праці щороку здійснюється з урахуванням уже нарощеної продуктивності, то в даному випадку маємо справу із складними відсотками

Нехай початкова продуктивність праці на заводі дорівнює  $a_0$ , і щороку збільшується на  $p\%$ . Тоді за формулою складних відсотків продуктивність праці в кінці третього року ( $A_3$ ) становитиме

$$A_3 = a_0 \left( 1 + \frac{p}{100} \right)^3. \text{ З іншого боку, відповідно до умови задачі,}$$

продуктивність праці зросла на 33,1%, тобто в 1,331 рази і становить:

$$a_0 \cdot 1,331 = 1,331a_0. \text{ Маємо рівняння: } 1,331a_0 = a_0 \left( 1 + \frac{p}{100} \right)^3 \text{ або } 1,331 = \left( 1 + \frac{p}{100} \right)^3. \text{ За}$$

таблицею кубів знаходимо:  $1 + \frac{p}{100} = 1,1$ ;  $\frac{p}{100} = 0,1$ ;  $p = 10\%$ .

Отже продуктивність праці на заводі зростала на 10%.

#### Порівняння простих і складних відсотків

**Складний відсоток** відображає процес нарахування відсотків на відсотки за депозитами, облігаціями та іншими інструментами для інвестування.

Процес, який описує нараховання складних відсотків, називають **реінвестування або капіталізація**.

**Капіталізація вкладу** – це спосіб розрахунку відсотків, при якому сума вкладу спочатку збільшується на вже нарахований відсоток, а потім від отриманої суми рахується відсоток за період.

Основний принцип дії складного відсотка працює однаково з усіма інструментами для інвестування.

#### **Відсоткові обчислення, які пов'язані з фінансовими операціями**

Розглянемо прикладні задачі цього виду. У процесі їх розв'язування використовують спеціальні назви величин:

- грошова сума, внесена до ощадного банку, називається початковим капіталом (сумою);
- число, яке показує, на скільки відсотків збільшувється (зменшується) початковий капітал за один рік, називається відсотковою таксою;
- прибуток, отриманий через рік з початкового капіталу, називається відсотковими грошми, а відсотки, за якими він нараховується — простими відсотками;
- суму початкового капіталу разом з відсотковими грошми називають нарощеним капіталом.

**Задача 1.** Щомісячна плата за радіо становила 4 грн. Абонент прострочив оплату на 25 днів. Яку суму він мав сплатити, якщо за кожний прострочений день нараховувалася пеня у розмірі 1% від суми щомісячної оплати?

**Розв'язання.** Відсоткові гроші становлять:

$$\frac{4}{100} \cdot 1 \cdot 25 \text{ (грн)}$$

Загальна сума (нарощене число) оплати через 25 днів разом з пенею становить:

$$4 + \frac{4 \cdot 25}{100} = 4 + 1 = 5 \text{ (грн)}$$

**Задача 2.** У банк, що виплачує 16% річних, покладено 600 грн. В яку суму перетвориться цей вклад через 2 роки?

**Розв'язання.** Відсоткові гроші за перший рік становитимуть:

$$\frac{600}{100} \cdot 16 = 96 \text{ (грн.)}$$

Нарощений капітал через рік становитиме:

$$600 + 600 \cdot 0,16 = 600 \cdot (1 + 0,16) = 600 \cdot 1,16 \text{ (грн)}$$

Відсоткові гроші за другий рік становитимуть:

$$\frac{600 \cdot 1,16}{100} \cdot 16 \text{ (грн)}$$

Нарощений капітал через два роки становитиме:

$$600 \cdot 1,16 + \frac{600 \cdot 1,16 \cdot 16}{100} = 600 \cdot 1,16 \cdot (1 + 0,16) = 600 \cdot 1,16^2 = 807,36 \text{ (грн)}$$

Неважко помітити сутнісну відмінність між задачами 1 і 2. Якщо в першій задачі відсоток пені за кожен прострочений день нараховується від початкової суми 4 грн., і тому пеня за кожен день не змінюється, то в другій — річний прибуток з кожним роком збільшується, бо нараховується з нарощеного капіталу, сума якого з кожним роком зростає.

Відсоткові розрахунки, проведені в другій задачі, називають складними *відсотками* на відміну від **простих відсотків** (перша задача).

Складними відсотками, як правило, користуються під час фінансових розрахунків, а також розв'язуючи задачі, пов'язані з підрахунками народонаселення, визначенням кількісних змін у рослинному та тваринному світі тощо.

#### **Приклад**

Населення деякого міста складає 30000 мешканців. Кожного року кількість населення зменшується на 0,2%. Яким буде населення цього міста через 10 років?

**Розв'язання.** Оскільки населення міста щороку зменшується на один і той самий відсоток, і це відсоток від кількості населення кожного попереднього року, а не від початкової кількості мешканців, то можна скористатися формулою складних відсотків.

Маємо, що  $A_0=30000$ ,  $p=-0,2$  (оскільки населення зменшується, то  $p < 0$ ),  $n=10$ . Тоді:

$$A_{10} = 30000 \left(1 - \frac{0,2}{100}\right)^{10} \approx 29405 \text{ (мешк.)}$$

Відповідь. 29405 мешканців.

### Вправи

- Підприємець поклав у банк 2700 грн. Скільки відсоткових грошей на цю суму нарахують за 2 місяці та 10 днів, якщо банк виплачує 2% місячних (прості відсотки)?

- В яку суму перетворяться 1700 грн., покладених у банк,
- який сплачує 18% річних (складні відсотки): через рік? Через 2 роки?
- У банк, який виплачує 3% місячних (прості відсотки),
- було покладено 5400 грн. В яку суму перетвориться цей вклад через 4 місяці? Через 9 місяців?

- У банк, який виплачує 3% місячних (прості відсотки), поклали 800 грн. Через який час прибуток з цієї суми становитиме

а) 24 грн.; б) 16,8 грн.; в) 5,6 грн.; г) 2,4 грн.?

- Через який час подвоїться сума, покладена в банк, якщо річна відсоткова такса становить 41% (складні відсотки)?

- Яка сума дає щорічний прибуток:

а) 60 грн.; б) 48 грн.; в) 50 грн.; г) 200 грн., якщо банк сплачує 20% річних?

- Яка сума при нарахуванні 25% річних дає прибуток за рік

а) 250 грн.; б) 650 грн.; в) 725 грн.; г) 62,5 грн.?

- Яка сума була покладена в банк, що сплачує 2% місячних, якщо через місяць прибуток становив 432 грн. 60 к?

- Яка сума, покладена у банк під 20% річних (прості відсотки), перетвориться через 6 місяців у 4400 грн.?

- Початкова сума вкладу становить 800 грн., місячна від- відсоткова такса — 2%, термін зберігання грошей — 4 місяці. Визначте:

а) відсоткову суму грошей за простими і складними відсотками;

б) кінцеву суму грошей за простими і складними відсотками.

- Кінцева сума вкладу становить 1200 грн., місячна відсоткова такса — 2%, термін зберігання грошей — 3 місяці. Визначте початкову суму грошей за простими відсотками.

- Підприємець поклав у банк 2700 грн. Скільки відсоткових грошей на цю суму нарахують за 3 роки, якщо банк сплачує 22% річних (складні відсотки)?

- У банк, який сплачує 3% місячних (складні відсотки), було покладено 5710 грн. В яку суму перетвориться цей вклад через 3 місяці? Через 4 місяці?

- Скільки річних відсотків сплачує банк, якщо сума 3000 грн. через 2 роки зросла до 4320 грн.? Грошові нарахування банк здійснює за формулою складних відсотків.

- Якою є річна відсоткова такса, якщо через 2 роки покладена у банк сума 1000 грн. зросла до 1440 грн.? Грошові нарахування банк здійснює за формулою складних відсотків.

- Яку суму грошей треба покласти в банк, що нараховує 20% річних (складні відсотки), щоб через 4 роки одержат 10368 грн.?

### Приклади компетентнісних задач

**Завдання 1.** Заробітна плата (оплата праці) у розумінні Закону України «Про оплату праці», – це винагорода, обчислена, як правило, у грошовому виразі, яку за трудовим договором власник або уповноважений ним орган виплачує працівникові за виконану ним роботу.

Мінімальна заробітна плата – це встановлений законом мінімальний розмір оплати праці за виконану працівником місячну (годинну) норму праці.

Перш ніж виплатити заробітну плату, бухгалтеру потрібно відрахувати податок на доходи фізичних осіб (ПДФО) – 18% та на військовий збір (ВЗ) – 1,5%. Мінімальна заробітна плата з 1 грудня 2021 року становить 6500 гривень.

1) У сім'ї Козаченків мама отримала заробітну плату 5232 грн. 50 коп., а тато – 15697 грн. 50 коп. Яку заробітну плату нараховано батькам? Що можна сказати про зарплату мами?

2) Яку суму податків відрахував бухгалтер із нарахованої заробітної плати тата?

3) Який військовий збір відрахувано із заробітної плати мами?

4) У сім'ї Козаченків тато поклав у банк 12000 грн. під 11% річних. Яку суму грошей матиме тато через 2 роки?

5) Скільки відсотків свого місячного доходу родина витрачає на молоко, якщо щоденно витрачається на приготування молочних страв 1,5 л молока, ціна якого 36 грн.?

**Завдання 2.** Населення міста за два роки збільшилось з 40000 мешканців до 44100. Знайдіть щорічний приріст населення в цьому місті.

**Завдання 3.** Внаслідок двох послідовних знижень ціни на одну і ту ж кількість відсотків ціна стільця знизилась з 800 грн до 578 грн. На скільки відсотків кожного разу знижували ціну?

#### Завдання 4

#### Група 1 «Банкіри»

Банк залучив від вкладників депозитів терміном на 1 рік на суму 1 000 000 грн під 23% річних. Згодом він видав ці залучені кошти (1 млн грн.) позичальникам у формі кредитів терміном на 1 рік під 27%. Підрахуйте, який прибуток одержав банк за рік.

#### Інструкція

**Крок 1.** Підрахуйте, скільки банк заробить на виданих кредитах.

**Крок 2.** Підрахуйте, яку суму банк повинен заплатити вкладникам за депозитами.

**Крок 3.** Знайдіть різницю між сумою процентів, отриманих від позичальників, і сумою, яку слід виплатити вкладникам. Це і буде прибуток банку.

#### Розв'язання

1) 2)

3)  $270\,000 - 230\,000 = 40\,000$  (грн.)

Відповідь: 40 000 грн.

#### Група 2 «Бізнесмени»

Першого серпня 2017 року ви вирішили вкласти в банк на депозит 10 000 грн строком на 1 рік. Процентна ставка за депозитом у національній валюті на той момент становила 14% річних. Процентні ставки за депозитами в євро і доларах США – 4% та 6% відповідно; валютні курси на момент відкриття депозиту становили 25,85 грн за 1 долар США і 30,31 грн за 1 євро; валютні курси на момент закриття депозиту становили 28,203 грн за 1 долар США і 33,65 грн за 1 євро. З'ясуйте, в якій валюті найбільш вигідно було б відкрити депозит. Зробіть висновки.

#### Інструкція

**Заповніть таблицю.**

|                                              | <i>Українська гривня</i> | <i>Долар США</i> | <i>Євро</i> |
|----------------------------------------------|--------------------------|------------------|-------------|
| Валютний курс на момент відкриття депозиту   | –                        | 25,85            | 30,31       |
| Сума депозиту                                | 10 000                   |                  |             |
| Процентна ставка                             | 14%                      | 6%               | 4%          |
| Сума процентів за депозитом                  |                          |                  |             |
| Валютний курс на момент закриття депозиту    | –                        | 28, 203          | 33,65       |
| Реальна сума отриманих процентів (у гривнях) |                          |                  |             |

### ***Розв'язання***

|                                              | <i>Українська гривня</i>    | <i>Долар США</i>              | <i>Євро</i>                  |
|----------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| Валютний курс на момент відкриття депозиту   | –                           | 25,85                         | 30,31                        |
| Сума депозиту                                | 10 000                      | $10000/25,85=386,85$          | $10000/30,31=329,92$         |
| Процентна ставка                             | 14%                         | 6%                            | 4%                           |
| Сума процентів за депозитом                  | $10\,000 \cdot 0,14 = 1400$ | $386,85 \cdot 0,06 = 23,21$   | $329,92 \cdot 0,04 = 13,20$  |
| Валютний курс на момент закриття депозиту    | –                           | 28,203                        | 33,65                        |
| Реальна сума отриманих процентів (у гривнях) | 1400                        | $28,203 \cdot 23,21 = 654,59$ | $33,65 \cdot 13,20 = 444,18$ |

Отже, упродовж терміну депозиту – з 1 серпня 2017 року до 1 лютого 2018 року вкладення грошей у національній валюті виявилось більш вигідним. Проте, якщо б курс валют зазнав більших змін ми могли б спостерігати зовсім іншу картину.

### **Група 3 «Вкладники»**

У день народження сина його батьки відкрили депозит у сумі 10 000 грн у банку під 18 % річних із щорічним нарахуванням складних відсотків. Яка сума грошей буде на цьому рахунку, коли сину виповниться 20 років? Зробіть висновки.

**Інструкція**

Скористайтесь формулою складних відсотків.

**Розв'язання**

Відповідь: 273 930 грн.

Отже, доцільно класти гроші на депозит при народженні дитини.

**Група 4**

**«Позичальники»**

Для купівлі телефону вам бракує ще 1700 грн. ви звернулись у банк, щоб отримати цю суму в кредит на рік. Менеджер банку проінформував вас про умови кредиту:

процентна ставка за кредитом – 24% річних;

одноразова комісія за розгляд заявки і отримання вашої кредитної історії – 55 грн;

страховка телефону, який ви придбаєте, - 200 грн;

щомісячна комісія за ваше обслуговування в банку – 0,25% від суми кредиту.

Тож яка фактична процентна ставка за таким кредитом? Зробіть висновки про доцільність таких кредитів.

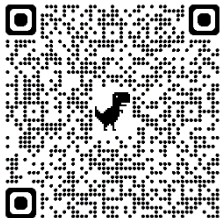
**Інструкція**

**Крок 1.** Порахуйте фактичну суму, яку ви заплатите банкові за рік.

**Крок 2.** Порахуйте фактичну процентну ставку (фактичну суму ваших витрат за кредитом поділити на суму кредиту).

Відповідь: 40,5% річних.

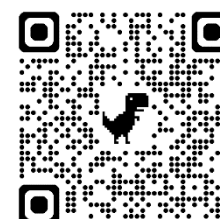
**Відеоуроки**



Безкоштовні відеоуроки з математики. Біла Наталія Станіславівна. Геометрична прогресія. Формула складних відсотків. URL: <https://surl.lu/ustgln>



Презентація «Прості і складні відсотки». URL: <https://surl.li/vwbtiie>



Задача на складні відсотки. URL: <https://surl.lt/rkvouf>

Розв'язування задач. URL: <https://surl.li/mmjjes>



### Інтерактивні вправи

Складний відсоток – що це таке і як його використовувати в інвестуванні, заощадженні, капіталізації. URL: <https://surli.cc/itrwos>

### Тестові завдання



Формула складних відсотків. Тести. URL: <https://surli.cc/iuczuc>



Формула складних відсотків. Тести. URL: <https://surli.cc/mlkigy>

### Корисні посилання



Калькулятор для обчислення складних відсотків. URL: <https://surl.li/crohgr>



Складні відсотки. Приклади обрахунку складних відсотків. URL: <https://surl.lu/lrolhz>



Конспект уроку «Відсоткові розрахунки.  
Формула складних відсотків». URL:  
<https://surl.li/efhpzx>



Компетентнісні завдання для учнів 5-6  
класів «Відсоткові розрахунки». URL:  
<https://surl.cc/uczxgx>

## Урок 5. КОНВЕРСІЙНИЙ ПЕРІОД. ЕФЕКТИВНА СТАВКА. ПОБУДОВА МОДЕЛІ НАРАХУВАННЯ

Починаючи вивчення цієї теми, доцільно актуалізувати попередній досвід учнів, пов'язаний з поняттями відсоткових ставок, періодичністю нарахування та фінансовими розрахунками, зокрема в банківській сфері чи під час планування особистого бюджету. Важливо створити навчальну ситуацію або приклад з життя, у якому виникає потреба порівняти різні умови нарахування відсотків (щомісячно, щоквартально, щорічно) та визначити реальну прибутковість або вартість позики.

Рекомендується запропонувати учням змодельовані або реальні банківські пропозиції, що містять різну періодичність нарахування, номінальні та ефективні ставки. Це допоможе сформувати мотивацію до теми, розвинути критичне мислення та застосувати математичні знання у практичному контексті.

Слід також організувати роботу в парах або групах для обговорення і побудови моделей нарахування, визначення взаємозв'язку між номінальною та ефективною ставкою, а також аналізу вигідності фінансових продуктів.

Мотиваційні запитання, приклади та ситуації з теми «Конверсійний період. Ефективна ставка. Побудова моделі нарахування» спрямовані на формування в учнів цілісного уявлення про сучасні фінансові інструменти, їхню математичну основу та значення для прийняття обґрунтованих рішень.

Учитель може адаптувати матеріал відповідно до рівня учнів, доступних цифрових інструментів або міжпредметних зв'язків (з економікою, інформатикою, громадянською освітою).

### Мотиваційні запитання

#### **1. Ситуація:** «Два банки — два обличчя однієї реклами»

Сценарій:

- Банк А пропонує вклад під 10% річних, нарахування один раз на рік.
- Банк Б — теж 10%, але з нарахуванням щокварталу.

Питання:

- У який банк вигідніше покласти гроші на рік?
- Чи 10% завжди означає одне й те саме?

Учні здивуються: ставка та сама, а вигода — різна. Це і є перший крок до розуміння конверсійного періоду та ефективної ставки.



## **2. Запитання-парадокс:** «Коли 12% — це не 12%?»

Питання для дискусії:

– Якщо мені обіцяють 12% річних, але нарахування відбувається щомісяця — це вигідніше чи ні?

– А як порахувати, скільки я реально отримаю?

– Хто говорить правду — реклама чи калькулятор?

Ці запитання ведуть до поняття ефективної ставки: те, що звучить як «більше», не завжди є «краще», якщо не вміти рахувати.

## **3. Вправа:** «Модель грошей у часі»

Завдання (у парах):

– Уявіть, що ви інвестуєте 10 000 грн на 1 рік.

Варіант 1: нарахування 1 раз/рік.

Варіант 2: 4 рази на рік.

Попросіть учнів припустити, скільки буде в кінці.

– Потім покажіть реальні цифри — здивування гарантоване.

– Це створює момент «інтелектуального виклику»: «Я хочу знати, як це працює» — і це вже ідеальна мотивація.

## **4. Завдання** «Рекламна пастка»

1. Покажи або зачитай рекламне оголошення:

«Кредит 0%! Без переплат!»

«12% річних! Платити зручно щомісяця!»

Питання до учнів:

– Ви довіряєте цим фразам?

– Де тут може бути підступ?

– Чому важливо розуміти, що саме і як часто нараховується?

Це підводить до ідеї: «рівноймовірна ставка — не завжди рівнозначна вигода» → значення періодичності й ефективності.

## **5. Коротка гра:** «Математичний обман»

Учитель говорить твердження, учні відповідають «Правда» або «Ні» і пояснюють чому.

- ♦ «Якщо ставка однакова — то і дохід буде однаковий».
- ♦ «Чим частіше нарахування — тим більша підсумкова сума».
- ♦ «12% річних із капіталізацією щомісяця — це менш вигідно, ніж 12% з капіталізацією раз на рік».

Ідеальний розігрів перед поясненням формули складного відсотка з  $m$  (конверсійним періодом).

### **Теоретична частина відповідно до змісту**

#### **1. Актуальність теми**

У реальному житті ми постійно стикаємось із відсотками — під час оформлення депозиту, кредиту, розстрочки чи навіть читання реклами. Але не завжди «10%» — означає одне й те саме. Важливу роль тут відіграє періодичність нарахування відсотків, або конверсійний період.

Це тема про гроші в часі. Про те, як навіть однакова ставка може «працювати» по-різному, залежно від того, як часто її застосовують. І як, навчившись моделювати ці процеси, ми зможемо ухвалювати розумні фінансові рішення.

#### **2. Ключові поняття теми**

- **Конверсійний період** — це проміжок часу, через який нараховуються відсотки: раз на рік, раз на пів року, щокварталу, щомісяця тощо.
- **Номінальна ставка** ( $r$ ) — оголошена ставка, яку зазвичай бачимо в рекламі банку.

- **Кількість нарахувань на рік ( $m$ )** — число разів, коли відсотки додаються до суми за рік.
- **Ефективна ставка** (реальна прибутковість) — фактичний приріст, який ми отримаємо за рік із врахуванням капіталізації.

### 3. Формула для складного відсотка з конверсійним періодом

$$S = P \left( 1 + \frac{r}{m} \right)^{mt},$$

де:

- $S$  — сума після  $t$  років
- $P$  — початкова сума (вклад, інвестиція)
- $r$  — номінальна річна ставка (у десятковому вигляді)
- $m$  — кількість нарахувань на рік
- $t$  — кількість років

### 4. Практична суть теми: чого навчаємось

- Пояснювати, чому 10% раз на рік  $\neq$  10% щомісяця
- Розуміти, де ховається справжня вигода у банківських продуктах
- Моделювати, як росте депозит залежно від кількості капіталізацій
- Приймати обґрунтоване фінансове рішення:
  - який вклад вигідніший
  - у який банк краще покласти гроші
  - чи справді «розстрочка без переплат» — це правда

### 5. Навіщо це знати? (життєвий контекст)

Це тема про фінансову обачність.

Коли ви вмієте рахувати ефективну ставку — вас важче обманути.

Це знання допоможе вам:

- убезпечити себе від нечесних кредитів;
- заробити більше на інвестиціях;
- планувати власні гроші впевнено і стратегічно.

### Ілюстративні приклади

**Завдання:** «Хто більше заробить на депозиті? Порівнюємо вигоду за схемами капіталізації»

#### Мета завдання:

- Навчитися застосовувати формулу складного відсотка з конверсійним періодом
- Порівняти зростання вкладу залежно від кількості нарахувань
- Зробити висновки щодо ефективності різних банківських пропозицій

#### Умова завдання:

Двоє друзів вирішили покласти по 10 000 грн у банк під однакову номінальну річну ставку 12%. Але умови капіталізації різні:

| Вкладник | Вид капіталізації | Частота нарахування ( $m$ ) |
|----------|-------------------|-----------------------------|
| Андрій   | Проста річна      | 1 раз на рік                |
| Марина   | Щоквартальна      | 4 рази на рік               |
| Олексій  | Щомісячна         | 12 разів на рік             |
| Аліна    | Щоденна           | 365 разів на рік            |

Потрібно:

1. Обчисліть майбутню суму ( $S$ ) для кожного вкладника через 1 рік, використовуючи формулу:

$$S = P \left( 1 + \frac{r}{m} \right)^{mt},$$

де:

- о  $P = 10000$  грн
  - о  $r = 0,12$
  - о  $m$  — кількість нарахувань
  - о  $t = 1$
2. Побудуйте графік зростання суми в залежності від частоти нарахувань.
  3. Зробіть висновок:
    - У кого з вкладників сума виявилася найбільшою?
    - Який вплив має частота капіталізації?
    - Як банки можуть маніпулювати номінальною ставкою в рекламі?

*Розв'язання*

Нарахування 1 раз на рік

$$S = 10000 \times \left(1 + \frac{0,12}{1}\right)^1 = 11200,00 \text{ грн}$$

Нарахування 2 рази на рік (півріччя)

$$S = 10000 \times \left(1 + \frac{0,12}{2}\right)^2 = 11236,00 \text{ грн}$$

Нарахування 4 рази на рік (квартал)

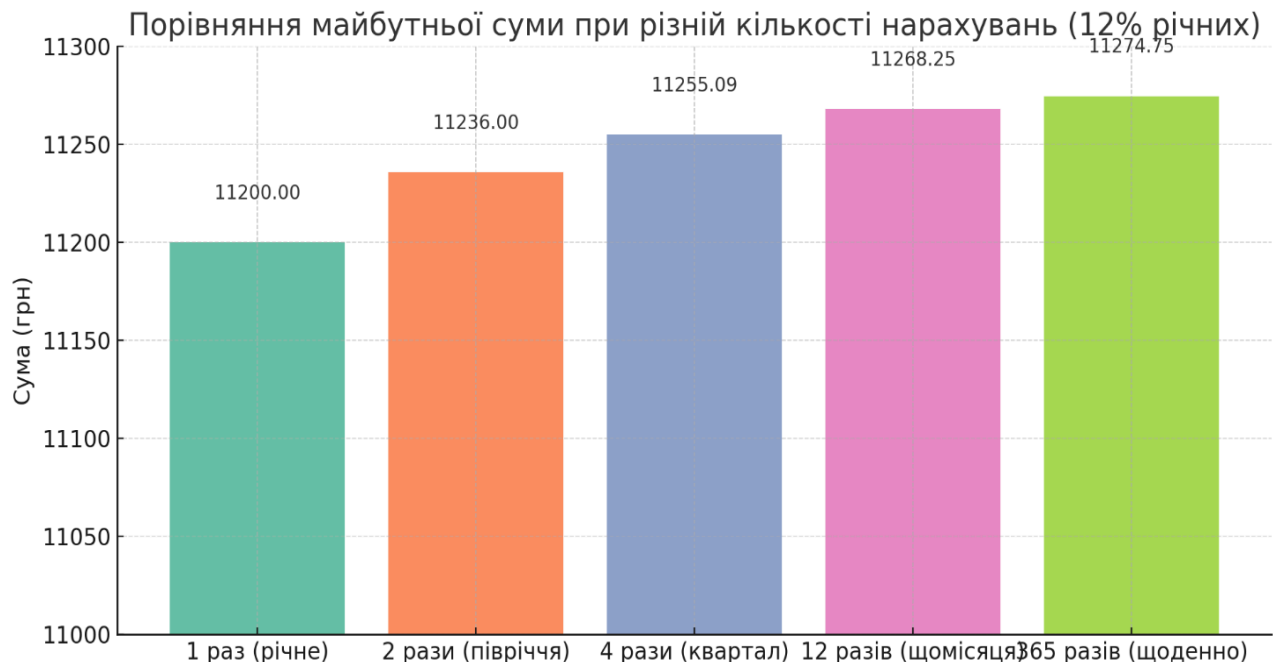
$$S = 10000 \times \left(1 + \frac{0,12}{4}\right)^4 = 11255,09 \text{ грн}$$

Нарахування 12 разів на рік (щомісяця)

$$S = 10000 \times \left(1 + \frac{0,12}{12}\right)^{12} = 11268,25 \text{ грн}$$

Нарахування щоденно (365 разів на рік)

$$S = 10000 \times \left(1 + \frac{0,12}{365}\right)^{365} = 11274,75 \text{ грн}$$



*Висновки:*

1. Чим частіше нараховуються відсотки, тим більшою стає кінцева сума.  
Це відбувається завдяки ефекту капіталізації — відсотки «нараховуються на відсотки».
2. Номінальна ставка — це не завжди реальна вигода.

- Два вклади з однаковою рекламою «12% річних» можуть дати зовсім різні суми на виході залежно від того, як часто ці 12% нараховуються.
- Ефективна ставка — більш точний показник прибутковості, ніж номінальна. Вона враховує частоту нарахувань і є надійнішим орієнтиром для ухвалення фінансових рішень.
  - Математична модель дозволяє прогнозувати майбутнє. Завдяки формулі складного відсотка учень здатен самостійно змодельовати фінансовий результат у будь-якій ситуації: інвестиції, кредит, депозит.
  - Фінансова грамотність — це про свободу вибору. Той, хто вміє рахувати, — менше ризикує потрапити в «пастку реклами» та робить свідомі рішення щодо власних коштів.

### Тренувальні вправи

#### Приклад компетентнісного завдання

**Завдання.** «Сценарій мільйона: інвестуй правильно, щоб зняти кіно»

Ти — учасник креативної групи, що працює над документальним фільмом про зміни клімату.

Проект отримає фінансування у розмірі 20 000 грн, але тільки через 1 рік.

Щоб не втратити рік даремно, продюсер вирішив інвестувати ці кошти у фінансовий інструмент, щоб через рік було більше грошей на додаткові спецефекти, монтаж або рекламу. Але він висунув вимогу: «Сума має стати не менш як 22 000 грн. Якщо не наберемо — урізаю сценарій і мінус дрон».

#### **Вхідні умови:**

- ♦ Початкова інвестиція: 20 000 грн
- ♦ Тривалість: 1 рік
- ♦ Доступні інструменти:

| Варіант | Назва активу       | Ставка (r) | Капіталізація (m) | Ризик    |
|---------|--------------------|------------|-------------------|----------|
| A       | «GreenBond»        | 9%         | 12 разів/рік      | низький  |
| B       | «КіберФонд»        | 10%        | 4 рази/рік        | середній |
| C       | «NFT-StableGrowth» | 12%        | 1 раз/рік         | високий  |

#### **Завдання:**

- Розрахуй, яку суму отримає проект при інвестуванні у кожен із варіантів, використовуючи формулу складного відсотка:

$$S = P \cdot \left(1 + \frac{r}{m}\right)^{m \cdot t},$$

- Порівняй результат із ціллю 22 000 грн. Які варіанти дозволяють її досягти?
- Зроби вибір варіанту, враховуючи доходність та ризик (треба пояснити, чому саме той варіант).
- Уяви, що отриманих грошей вистачило. Напиши короткий слоган (1 речення) для тизера фільму, що буде профінансований завдяки вдалій інвестиції.

#### **Розв'язки:**

GreenBond (9%, m = 12):

$$S = 20000 \cdot \left(1 + \frac{0,09}{12}\right)^{12} \approx 21930,95 \text{ грн}$$

КіберФонд (10%, m = 4):

$$S = 20000 \cdot \left(1 + \frac{0,1}{4}\right)^4 \approx 22078,13 \text{ грн}$$

NFT-StableGrowth (12%, m = 1):

$$S = 20000 \cdot (1 + 0,12)^1 \approx 22400,00 \text{ грн}$$

Всі три варіанти досягають цілі, але мають різний ризик і ефективність. **Висновок:**

- Учень не просто обчислює, а робить вибір з урахуванням обмеження та ризику.
- Це завдання моделює реальну поведінку інвестора, а не просто розв'язок задачі.
- Додається емоційне залучення через творчий контекст (фільм, вибір сценарію, результат інвестиції).
- Активізуються компетентності: фінансова, математична, підприємницька, комунікативна, креативне мислення.

#### Критерії оцінювання (12 балів)

| №                                                                                         | Критерій                                                                                       | Бал     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| <b>1. Математичні розрахунки (застосування формули складного відсотка)</b>                |                                                                                                |         |
| 1.1                                                                                       | Правильно підставлено значення у формулу та обчислено суму для кожного варіанта (3 розрахунки) | 3 бали  |
| 1.2                                                                                       | Допущено 1 обчислювальну помилку або 1 пропущений варіант                                      | 2 бали  |
| 1.3                                                                                       | Проведено лише 1–2 розрахунки або є 2+ помилки                                                 | 1 бал   |
| 1.4                                                                                       | Обчислення відсутні або повністю неправильні                                                   | 0 балів |
| <b>2. Аналітичне порівняння результатів із заданою ціллю (22 000 грн)</b>                 |                                                                                                |         |
| 2.1                                                                                       | Вірно визначено, які варіанти досягають мети, і зазначено відповідні суми                      | 2 бали  |
| 2.2                                                                                       | Правильно визначено лише частину або нечітко сформульовано висновок                            | 1 бал   |
| 2.3                                                                                       | Висновки відсутні або повністю неправильні                                                     | 0 балів |
| <b>3. Обґрунтування вибору інвестиційного варіанту з урахуванням ризику та доходності</b> |                                                                                                |         |
| 3.1                                                                                       | Обрано доцільний варіант, наведено логічне пояснення з посиланням на ризик і доходність        | 3 бали  |
| 3.2                                                                                       | Вибір зроблено, але пояснення поверхове або частково суперечливе                               | 2 бали  |
| 3.3                                                                                       | Є вибір без пояснення або з дуже слабким обґрунтуванням                                        | 1 бал   |
| 3.4                                                                                       | Відповідь відсутня або невірна                                                                 | 0 балів |
| <b>4. Креативна частина – слоган для фільму</b>                                           |                                                                                                |         |
| 4.1                                                                                       | Слоган доречний, виразний, пов'язаний із темою фільму або інвестиції                           | 2 бали  |
| 4.2                                                                                       | Слоган є, але слабо пов'язаний із контекстом                                                   | 1 бал   |
| 4.3                                                                                       | Відсутній                                                                                      | 0 балів |

#### Підсумок оцінювання:

- 10–12 балів – високий рівень (усвідомлений вибір, точні обчислення, логіка й креатив).
- 7–9 балів – достатній рівень (невеликі похибки або не повністю логічне обґрунтування).
- 4–6 балів – середній рівень (неповні розрахунки або слабе аналітичне обґрунтування).

- 0–3 бали – початковий рівень (обмежене розуміння суті завдання або відсутність відповідей).

### Приклади практичних задач для розв'язування в групах

#### **Принципи формування груп:**

Ігрове формування груп (для поживлення)

#### **Приклад методу:**

Роздай кожному учню картку з валютою, банком, фінансовим терміном (наприклад: «гривня», «долар», «євро», «депозит», «кредит», «NFT», «капіталізація», «ліквідність»).

Завдання — знайти інші 3–4 картки, які логічно поєднуються з твоєю (наприклад, «гривня + депозит + капіталізація + ставка»).

**Переваги:** весело, швидко й креативно — створює настрій до теми. **Додаткові поради:**

1. Якщо клас дуже активний — **дати таймер** на об'єднання (1–2 хв).
2. У кожній групі має бути **один аркуш або документ**, де фіксується спільне рішення.
3. Використовуй **кольорові маркери, бейджі або умовні назви груп** (наприклад: «Інвестори», «Банкіри», «Аудитори»).

#### **Ролі в групі:**

- о Аналітик — проводить обчислення;
- о Моделювальник — будує таблиці/графіки;
- о Скептик — перевіряє логіку висновків;
- о Презентер — коротко представляє результати команди.

### **Кейс 1: «Скарб з минулого»**

#### **Ситуація:**

Під час археологічної практики учні знаходять **заповіт з 1910 року**, де сказано: «Я залишаю 100 карбованців, які мають бути вкладені в банк під 5% річних. Через 100 років на ці кошти збудуйте бібліотеку».

Але є дві версії банківського договору:

- Варіант А: **Просте нарахування 5% на рік**
- Варіант В: **Складне нарахування 5% на рік, з капіталізацією щороку**

#### **Завдання для групи:**

- Обчисліть кінцеву суму через 100 років у кожному випадку
- Побудуйте порівняльний графік
- Визначте, чи реально було б на ці кошти збудувати сучасну бібліотеку (~1,5 млн грн)

### **Кейс 2 «Кредит із сюрпризом»**

#### **Ситуація:**

Родина планує взяти **кредит у 120 000 грн на 1 рік**. Банк рекламує ставку «**0% розстрочка**», але в договорі дрібним шрифтом написано:

- щомісячна комісія — 2% від залишку
- 12 платежів
- одноразова страховка — 800 грн

#### **Завдання для групи:**

- Обчисліть **реальну ефективну ставку цього «0% кредиту»**
- Порівняйте з варіантом простого банківського кредиту під 10% річних
- Зробіть висновок: який варіант чесніший?
- Створіть **рекламне попередження** для соцмереж: "Як не потрапити в пастку розстрочки"

### **Кейс 3: «Стартап на продаж»**

#### **Ситуація:**

Ви — команда, яка створила шкільний стартап (наприклад, сервіс для бронювання шафок).

Вам пропонують **викуп частки** за 10 000 грн із обіцянкою: «Виплатимо вам 12 000 грн через рік. Нарахування – щокварталу».

**Завдання для групи:**

- Розрахуйте, яка **ефективна ставка доходу** закладена у цій пропозиції
  - Перевірте: це вигідніше за вклад у банк під 12% з капіталізацією щомісяця?
  - Прийміть групове рішення: **продати частку, відмовитися чи запропонувати нові умови**
  - Підготуйте короткий **інвестпрезентаційний слайд** з розрахунками і висновком
- Ці кейси:
- формують **фінансову та математичну грамотність**,
  - активізують **роботу в команді**,
  - тренують **прийняття рішень у невизначеності**,
  - ідеально підходять для **моделювання та презентації результатів у класі**.

**Загальні критерії оцінювання** для групових кейс-завдань:

1. Повнота та правильність розрахунків (до 3 балів)
  - 3 бали — усі розрахунки виконано правильно, використано відповідні формули, враховано всі варіанти.
  - 2 бали — допущено незначну помилку або пропущено один з варіантів, але загальна логіка правильна.
  - 1 бал — розрахунки частково неправильні або неповні, але розв’язання в загальних рисах правильне.
  - 0 балів — розрахунки відсутні або повністю неправильні.
2. Візуалізація результатів або наочне представлення (до 2 балів)
  - 2 бали — створено зрозумілу таблицю, графік або слайд, що доповнює висновки.
  - 1 бал — візуалізація є, але неповна, недопрацьована або не зовсім зрозуміла.
  - 0 балів — візуальне представлення відсутнє.
3. Аргументований аналітичний висновок (до 3 балів)
  - 3 бали — висновок логічний, чіткий, з поясненням вибору (з урахуванням ризику, вигоди, мети).
  - 2 бали — висновок сформульований, але обґрунтування поверхове або не зовсім повне.
  - 1 бал — висновок є, але він нечіткий, суперечливий або без пояснень.
  - 0 балів — висновків немає або вони некоректні.
4. Командна робота та презентація (до 2 балів)
  - 2 бали — ролі розподілено, учасники працювали злагоджено, презентація чітка, всі залучені.
  - 1 бал — командна робота відбулась, але з домінуванням однієї особи або без чіткого розподілу ролей.
  - 0 балів — робота виконана індивідуально або з відсутністю командної взаємодії.

**Бонусні бали** (додатково до 12, за бажанням):

- +1 бал — за креативне оформлення (кольори, символіка, назва команди).
- +1 бал — за влучний слоган, рекламне попередження або нестандартний підхід до відповіді.

**Рівні оцінювання** (за сумою балів):

- 10–12 балів — високий рівень: повна відповідність, якісна командна робота.
- 7–9 балів — достатній рівень: основне виконано, незначні недоліки.
- 4–6 балів — середній рівень: часткове виконання або слабе обґрунтування.

- 0–3 бали — початковий рівень: незрозуміле або неякісне виконання завдання.

### **Приклади практичних задач для самостійного опрацювання**

#### **1. Кейс «Квиток на концерт VS Рок на відсотках»**

##### **Сюжет:**

Ти зібрав(ла) 4 000 грн на концерт улюбленого гурту. Але концерт перенесли на рік. Твої гроші лежать, і ти вирішуєш: чому б їм не «пограти в рок» у банку?

##### **Завдання:**

- Обери депозит з двох варіантів: Банк «Акорд»: 9% річних, щомісячна капіталізація  
Банк «Барабан»: 9,5% річних, без капіталізації.
- Розрахуй, яка сума буде через рік.
- Напиши слоган для банку, який «співає вигідніше»

#### **2. Кейс «Капіталізація на шопінгу»**

##### **Сюжет:**

Ти отримав(ла) премію — 6 000 грн. Вирішуєш притримати її до «чорної п'ятниці», щоб купити щось масштабне зі знижкою. Час — 6 місяців. Але поки що гроші можуть попрацювати.

##### **Завдання:**

- Вибери один з варіантів:  
-Депозит з 10% річних, нарахування щомісяця  
-Депозит з 9,8%, але виплата в кінці терміну
- Порахуй, яка сума буде через 6 місяців
- Напиши нотатку в свій «грошейник»: який тип депозиту варто використовувати на короткі періоди.

#### **3. Кейс «Game Over або Power Up?»**

##### **Сюжет:**

Ти отримуєш 10 000 грн як приз за виграш у шкільному турнірі з кіберспорту. І маєш рік до наступного чемпіонату, щоб вирішити: чи купити новий ноут зараз, чи вкласти гроші та апгрейднути його ще крутіше з відсотками?

##### **Завдання:**

- Два віртуальні банки пропонують:  
-«ProPlayBank»: 11% річних, капіталізація щокварталу,  
-«NextLevel»: 10,5%, капіталізація щотижнева.
- Обчисли кінцеву суму в кожному випадку.
- Вибери, що допоможе тобі перемагати не лише в грі, а й у фінансах.

#### **4. Кейс «Instagram-бюджет: інвестуй як інфлюенсер»**

##### **Сюжет:**

Як інфлюенсерка, ти отримала 12 000 грн від реклами гаджета.

Ці гроші мають попрацювати, поки ти готуєшся до наступного релізу.

Твоя мета — отримати максимум пасивного доходу, аби зняти новий reels із поїздки до Карпат.

##### **Завдання:**

- Варіанти:  
-Банк «Хештег»: 12% з нарахуванням щомісяця.  
- Інвестплатформа «LikeFund»: 11% з нарахуванням щоденно.
- Обчисли, яка платформа дає більший дохід?
- Створи підпис до сторіз: «Фінанси + стиль = пасивний профіт 🍀».

#### **5. Кейс «Капсула часу: 3 роки до мрії»**

##### **Сюжет:**

Ти вирішив(ла) створити капітал для вступу в омріяний університет за 3 роки. Початкова сума: 20 000 грн, яку дарують батьки «на майбутнє».

##### **Завдання:**



- Вибери один із варіантів інвестування:  
-Вклад у державний банк: 9% з річною капіталізацією.  
-Комерційний банк: 8,7%, але з капіталізацією щомісяця
- Розрахуй суму через 3 роки.
- Напиши короткий мотиваційний пост у щоденник: «Я почав(ла) інвестувати у власне майбутнє — і воно вже на горизонті!»

#### **Ці кейси:**

- емоційно залучають учнів через актуальні ситуації,
- поєднують математику, фінанси та критичне мислення,
- ідеальні для індивідуального проєктного опрацювання, з творчим елементом.

#### **Критерії оцінювання:**

1. Математична частина: правильність розрахунків (до 5 балів)
  - 5 балів — усі обчислення виконано точно, із застосуванням правильних формул, враховано капіталізацію, період, ставку.
  - 4 бали — є незначна арифметична помилка або спрощення, яке не вплинуло суттєво на результат.
  - 3 бали — обчислення частково виконані або є помилки у формулі/підстановці.
  - 1–2 бали — значні неточності або пропущені ключові кроки.
  - 0 балів — розрахунків немає або вони повністю неправильні.
2. Аналіз результату та усвідомлення вигоди (до 3 балів)
  - 3 бали — зроблено обґрунтований висновок: пояснено, чому обраний варіант вигідніший; продемонстровано фінансове мислення.
  - 2 бали — висновок є, але з поверхневим або неповним обґрунтуванням.
  - 1 бал — висновок зроблено, але без пояснення або з помилковими судженнями.
  - 0 балів — висновок відсутній або суперечить розрахункам.
3. Творчий елемент (до 2 балів)
  - 2 бали — написано яскравий і влучний слоган, мотиваційний пост або сторіз-підпис, що відповідає змісту кейсу.
  - 1 бал — творчий елемент присутній, але не зовсім логічний або недостатньо оригінальний.
- 0 балів — елемент відсутній або зовсім не відповідає темі.
4. Охайність, оформлення та самостійність виконання (до 2 балів)
  - 2 бали — відповідь структурована, оформлена охайно, всі пункти кейсу виконано, відчувається самостійна робота.
  - 1 бал — оформлення слабе або недбале, деякі пункти виконано неповністю.
  - 0 балів — відповідь незрозуміла або містить ознаки списування.

Рівні оцінювання за сумою балів:

- 10–12 балів — високий рівень: правильні розрахунки, аргументація, креативний підхід.
- 7–9 балів — достатній рівень: виконано основне, але з незначними неточностями.
- 4–6 балів — середній рівень: часткове виконання або слабе обґрунтування.
- 0–3 бали — початковий рівень: завдання не розкрито або містить суттєві помилки.

#### **Проекти**

***«Гроші працюють: як конверсії змінюють ефективну ставку?»***

#### **Вступ**

У світі фінансів номінальна ставка — це лише «рекламна» цифра. Важливо навчити школярів усвідомлювати, як період нарахування (конверсійний період) змінює реальні прибутки. Проєкт формує уміння моделювати життєві ситуації, аналізувати дані та критично порівнювати фінансові продукти, розвиває цифрову та математичну компетентності.

## Мета

- Розвинути компетентність у моделюванні фінансових процесів;
- Навчити обчислювати ефективну ставку та порівнювати різні банківські пропозиції;
- Формувати навички роботи з електронними таблицями та аналізу результатів.

## Компетентності

- Математична: аналіз формул складних відсотків, побудова моделей;
- Цифрова: робота з Excel/Google Таблицями, побудова графіків;
- Пояснення: критична оцінка фінансових реклам;
- Комунікаційна: презентація результатів, аргументація вибору

## Задача (компетентнісно-орієнтована)

**Сюжет.** Учні розглядають два варіанти депозиту на 10 000 грн:

1. Банк А – 12% річних, щомісячна капіталізація;
2. Банк В – 12,3% річних, без капіталізації.

**Умова.** Обчислити ефективну ставку ( $i$ ), побудувати модель ( $A(t)$ ), побудувати графіки росту вкладу, пояснити практичні наслідки, обрати найвигідніший варіант.

## Критерії компетентності:

- аналіз рекламних умов банків;
- моделювання, обрахунків, інтерпретація;
- групова дискусія, обґрунтування вибору.

## Алгоритм діяльності

1. Обговорення термінів: номінальна ставка, конверсійний період, ефективна ставка.

2. Формули:  
ефективна:

$$i = \left(1 + \frac{r}{m}\right)^m - 1$$

складний процент:

$$A = P \cdot \left(1 + \frac{r}{m}\right)^{m \cdot t}$$

3. Обчислення в Excel ( $r=0,12$ ,  $m=12$ ;  $r=0,123$ ,  $m=1$ ).
4. Побудова графіків зростання  $A(t)$  за 0–3 роки.
5. Аналіз: на скільки вигідніша щомісячна капіталізація.
6. Презентація результатів та обґрунтування.

## Методичні поради (для вчителя)

- Початок. Актуалізуйте знання про прості й складні відсотки.
- Робота в малих групах. Розподіл обов'язків: математичний, цифровий, презентаційний.
- Складання моделі в Excel. Надати шаблон з формулами та вказівками.
- Пояснення розриву між номінальною і ефективною ставкою практично: на скільки %, до якої суми ріст за 3 роки.
- Обговорення. Залучайте учнів до аргументації: “Чому банк вказує 12,3% без капіталізації?”
- Рефлексія. Поставте питання: «Як конверсійний період вплине на кредитні платежі?»

## Очікувані результати

| Навичка                 | Очікуваний результат                               |
|-------------------------|----------------------------------------------------|
| Математичне моделювання | Учні вміють обчислювати ефективну ставку           |
| Аналітичне мислення     | Порівнюють банківські продукти на основі числа $m$ |
| Цифрова грамотність     | Створюють та інтерпретують таблиці і графіки       |
| Презентація             | Аргументують вибір найвигіднішої пропозиції        |

## Висновок

Проект формується як компетентнісно-орієнтоване завдання, що поєднує математику, інформатику, економіку. Усі етапи — від аналізу до презентації та обґрунтування — спрямовані на набуття практичних життєвих компетентностей.

## Критерії оцінювання

1. **Математичне моделювання.** Учні правильно застосовують формули ефективної ставки та складних відсотків, логічно й точно виконують обчислення. *Оцінювання:* 0–4 бали
2. **Робота з електронними таблицями.** Створено модель у Excel або Google Таблицях: правильно оформлені формули, структуровані дані, автоматизовані обчислення. *Оцінювання:* 0–4 бали
3. **Побудова графіків.** Учні створили графіки зростання вкладу залежно від часу. Графіки правильно оформлені, відповідають даним, візуально зрозумілі. *Оцінювання:* 0–4 бали
4. **Аналіз результатів.** Учні чітко показують, який вклад вигідніший, розраховують різницю у прибутку (у відсотках та гривнях), аналізують зміну ефективної ставки. *Оцінювання:* 0–4 бали
5. **Критичне мислення.** Учні розуміють відмінність між номінальною та ефективною ставкою, аналізують маркетингові прийоми банків, формують власну думку. *Оцінювання:* 0–3 бали
6. **Аргументація вибору.** Є чітке пояснення, чому обрано саме ту банківську пропозицію. Аргументи базуються на розрахунках і логіці. *Оцінювання:* 0–3 бали
7. **Командна робота (для груп).** Ефективна взаємодія в групі, рівномірний розподіл ролей, спільна участь у створенні проекту. *Оцінювання:* 0–2 бали
8. **Презентація результатів.** Учні представили результати чітко, послідовно, із використанням таблиць і графіків. Відповіли на запитання, зробили висновки. *Оцінювання:* 0–4 бали

### Оцінювання за рівнями

- Високий рівень (24–28 балів) — учень/група повністю виконали всі вимоги, продемонстрували глибоке розуміння теми, впевнене володіння інструментами, чітке пояснення вибору.
- Достатній рівень (18–23 бали) — виконано більшість завдань правильно, є незначні помилки або неточності, але загальна логіка та структура збережені.
- Середній рівень (12–17 балів) — є суттєві помилки в обчисленнях або аналізі, недостатній рівень обґрунтування, часткова реалізація вимог.
- Початковий рівень (0–11 балів) — учень/група не зрозуміли суті проекту, неправильно виконали ключові завдання, відсутня аргументація чи аналіз.

## Відеоролики



Що таке інвестиції? URL: <https://www.youtube.com/watch?v=yEp-BNIwii4>

## Інтерактивні вправи



Інтерактивна вікторина «Державні фінанси». URL:  
<https://surl.li/mpjakj>



Гра «Позичаємо обачливо». URL:  
<https://learningapps.org/view29712733>



Криптограма «Термінологія». URL:  
<https://learningapps.org/view33844965>



Тестування «Формула складних відсотків». URL:  
<https://surl.li/hsrhtg>

## Урок 6. ПОРІВНЯННЯ ЗРОСТАННЯ СУМИ ЗА ПРОСТИМ І СКЛАДНИМ ВІДСОТКОМ. ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Починаючи вивчення даної теми, доцільно актуалізувати попередній досвід учнів, пов'язаний із темами відсоткових розрахунків, зокрема — простих відсотків, які вже зустрічалися в повсякденному житті: знижки в магазинах, нарахування відсотків на банківські вклади, кредити, грошові бонуси. Важливо створити проблемну ситуацію або навчальний контекст, у якому виникне реальна потреба порівнювати фінансові пропозиції та приймати зважені рішення на основі обчислень.

Рекомендується наводити життєві приклади або моделювати ситуації (наприклад, вибір депозиту або розміщення коштів), що дозволяє не лише зацікавити учнів, а й підкреслити практичну цінність теми. Доцільно залучати електронні таблиці, що сприятиме розвитку цифрової грамотності, а також запропонувати роботу в парах чи малих групах, щоб

учні могли спільно обговорювати хід обчислень, будувати графіки, робити висновки та формувати аргументи.

Мотиваційні запитання, вправи та ситуації для учнів 10 класів за цією темою покликані показати практичне застосування математики у фінансовому контексті й формувати в учнів критичне мислення, здатність до аналізу й свідомого прийняття рішень. Учитель може обрати ті завдання й ситуації, які найкраще відповідають рівню класу та зацікавленням учнів.

### **Мотиваційні запитання та вправи**

1. Чи завжди більший відсоток — це вигідніше? (Чи може нижча ставка з капіталізацією принести більше прибутку?)
2. У кого з вас був би більший дохід: у того, хто інвестує 10 000 грн під 10% простих, чи під 9,5% складних відсотків на 5 років? (Наведи припущення, а потім перевір!)
3. Чому банки рідко вказують ефективну ставку в рекламі? (Що приховується за «річною ставкою»?)
4. Як би ти розпорядився 5 000 грн: поклав на депозит із простими чи складними відсотками? (На основі чого зробиш вибір?)
5. Чи може одна й та сама ставка працювати по-різному — залежно від того, як часто нараховуються відсотки? (Розглянь приклад з місячною і річною капіталізацією)
6. Як ти думаєш, у чому перевага вкладень на довгий термін зі складними відсотками? (Що змінюється з часом?)
7. Чому Альберт Ейнштейн називав складні відсотки «восьмим чудом світу»? (Чи справді вони такі потужні?)
8. Якби ти був(ла) фінансовим радником, що б порадив(ла) клієнту: обрати вищий номінальний відсоток без капіталізації чи нижчий, але з капіталізацією? (На чому базується твоя порада?)
9. Чому важливо вміти рахувати і порівнювати відсотки самостійно, а не покладатися лише на рекламу банку? (Які наслідки можуть бути?)
10. Уяви, що ти плануєш накопичити на новий смартфон. Який тип нарахування відсотків обереш і чому? (Обґрунтуй вибір у життєвій ситуації).

### **Ситуація 1. Гроші на літній відпочинок**

Ти відкладаєш 8 000 грн на канікули. Є два варіанти:

- Покласти кошти під 12% простих відсотків.
- Або під 11% з капіталізацією щомісяця.

Який варіант обереш, якщо гроші потрібні через рік? Чи виграєш ти від капіталізації?

### **Ситуація 2. Подарунок на день народження**

Тобі подарували 5 000 грн. Ти хочеш, щоб вони «попрацювали» до наступного року.

Один банк пропонує прості 10% річних, інший — 9,2% зі щоквартальною капіталізацією.

Чи завжди вигідніше там, де більший відсоток?

### **Ситуація 3. Шкільний челендж: хто заробить більше**

Учні класу проводять експеримент: хто отримає більший прибуток із 1 000 грн за рік.

Поліна обирає прості відсотки, Ігор — складні з капіталізацією.

Хто переможе і чому? Які висновки зробиш ти як глядач цього змагання?

### **Ситуація 4. Фінансове рішення інфлюенсера**

Відомий блогер розповів, що поклав 15 000 грн на депозит — але не уточнив, під які умови. Деякі підписники похвалили, інші — розкритикували, бо не видно, чи вигідно.

Чи достатньо просто вказати відсоток? Яку роль відіграє тип нарахування?

### **Ситуація 5. Несподіваний виграш**

Ти виграв(ла) 10 000 грн у шкільному конкурсі. Маєш рік до наступного туру і хочеш ці гроші зберегти з вигодою.

Банк А дає 10,5% простих, Банк В — 10% із щомісячною капіталізацією.

Як порівняти? Як обґрунтувати вибір друзям?

### **Теоретична частина відповідно до змісту**

*Що таке прості та складні відсотки?*

У фінансовому житті — під час відкриття депозитів, оформлення кредитів, інвестицій або заощаджень — ми часто стикаємося з поняттями "прості" та «складні» відсотки. Розуміння різниці між ними допомагає ухвалювати розумні рішення та уникати фінансових помилок.

*Прості відсотки*

Прості відсотки — це найпростіший спосіб нарахування доходу. Відсотки нараховуються лише на початкову суму грошей. Тобто кожного року, місяця чи іншого періоду прибуток буде однаковим, бо він розраховується щоразу від тієї ж суми.

*Приклад із життя:* Ви поклали 10 000 грн під 10% річних на 3 роки. Щороку ви будете отримувати 1 000 грн доходу. Усього за 3 роки — 3 000 грн. Отже, загальна сума — 13 000 грн.

*Складні відсотки*

Складні відсотки працюють по-іншому: відсотки нараховуються не тільки на початкову суму, а й на вже накопичений прибуток. Це означає, що ваші гроші «ростуть швидше», бо кожного періоду основа для обчислення доходу збільшується.

*Приклад:*

Ті самі 10 000 грн під ті ж 10%, але з щорічною капіталізацією. У першому році ви отримаєте 1 000 грн, а в другому році — вже трохи більше, бо нарахування йде на 11 000 грн. І так далі. За 3 роки ви отримаєте трохи більше, ніж 3 000 грн прибутку.

*У чому різниця?*

| <b>Критерій</b>  | <b>Простий відсоток</b> | <b>Складний відсоток</b>                 |
|------------------|-------------------------|------------------------------------------|
| Як нараховуються | Лише на початкову суму  | На початкову суму + вже нараховані гроші |
| Зростання суми   | Рівномірне (лінійне)    | Прискорене (експоненційне)               |
| Прибутковість    | Менша                   | Вища (особливо на довгий термін)         |
| Застосування     | Короткі вклади, кредити | Довгострокові інвестиції, депозити       |

*Коли вигідніше?*

- Якщо ви вкладаєте гроші на короткий час, різниця між простими й складними відсотками буде незначною.
- Якщо ж ваш вклад довготривалий, або відсотки нараховуються часто (наприклад, щомісяця), складні відсотки дадуть значно більший прибуток.

**Ефективність і прийняття рішень**

Банки та фінансові установи часто показують «привабливі» відсотки у своїх пропозиціях. Проте важливо вміти аналізувати умови нарахування:

- Як часто нараховуються відсотки?
- Чи додається прибуток до основної суми?
- Яка загальна сума буде наприкінці терміну?

Це дозволяє порівняти пропозиції, захистити себе від маніпуляцій та обрати найвигідніший варіант.

**Висновок**

- Простий відсоток — це просто, але менш вигідно.
- Складний відсоток — складніше, але вигідніше, особливо в довгостроковій перспективі.
- Приймаючи фінансові рішення, варто враховувати не лише «цифру в рекламі», а й механізм нарахування.

**Теми проєктів: Порівняння простого та складного відсотка**

#### **1. «Мій перший мільйон: Стратегії накопичення»**

- **Опис:** Учні обирають реальну фінансову мету (наприклад, накопичення на освіту, перший внесок на житло, старт бізнесу) і розробляють інвестиційну стратегію, використовуючи як простий, так і складний відсоток. Вони мають порівняти, який метод дозволить їм досягти мети швидше та з меншими початковими вкладеннями.

- **Завдання:**

- Дослідити різні види інвестиційних інструментів (банківські депозити, облігації, акції – на початковому рівні).
- Створити фінансову модель, що показує зростання суми за певного періоду з різними ставками простого та складного відсотка.
- Представити свої висновки у вигляді презентації або інтерактивної таблиці.

- **Навички:** Фінансове планування, аналіз даних, критичне мислення.

## 2. «Кредитний детектив: Аналіз позик»

- **Опис:** Учні досліджують різні види кредитів (споживчий, іпотечний, автокредит) і аналізують, як простий та складний відсоток впливають на загальну суму виплат. Вони мають виявити «підводні камені» у кредитних договорах та запропонувати оптимальні стратегії погашення.

- **Завдання:**

- Зібрати інформацію про кредитні пропозиції від різних банків.
- Розрахувати загальну суму виплат за кредитом з використанням як простого, так і складного відсотка для однакових початкових умов.
- Визначити ключові фактори, що впливають на переплату за кредитом (відсоткова ставка, термін, комісії).
- Створити рекомендації для молодих людей щодо відповідального ставлення до кредитів.

- **Навички:** Фінансова грамотність, порівняльний аналіз, розрахункові навички.

## 3. «Пенсійний план: Інвестиції в майбутнє»

- **Опис:** Цей проєкт зосереджений на довгостроковому накопиченні. Учні розробляють особистий пенсійний план, враховуючи різні стратегії інвестування та порівнюючи ефективність простого і складного відсотка протягом десятиліть.

- **Завдання:**

- Дослідити концепцію пенсійних накопичень та її важливість.
- Моделювати зростання інвестиційного портфеля з різними початковими внесками та регулярними поповненнями, використовуючи обидва типи відсотків.
- Проаналізувати вплив інфляції на довгострокові інвестиції.
- Представити оптимальний пенсійний план та обґрунтувати свої рішення.

- **Навички:** Довгострокове планування, розуміння економічних показників, прогнозування.

## 4. «Порівняння реальних фінансових продуктів»

- **Опис:** Учні обирають два-три реальні фінансові продукти (наприклад, депозитний вклад, інвестиційний фонд, державні облігації) і детально аналізують їх з точки зору зростання капіталу за простим і складним відсотком.

- **Завдання:**

- Знайти актуальні пропозиції фінансових установ.
- Розрахувати потенційний прибуток для кожного продукту за різними періодами часу.
- Оцінити ризики та переваги кожного продукту.
- Створити порівняльну таблицю або діаграму, що наочно демонструє відмінності.

- **Навички:** Дослідницькі навички, аналіз ринку, прийняття обґрунтованих рішень.

Ці проєкти дозволять учням не тільки закріпити знання з математики, але й розвинути практичні навички фінансової грамотності, що є надзвичайно важливим у сучасному світі. Який із цих проєктів, на вашу думку, найбільше зацікавить ваших учнів?

### **Проект «Мій перший мільйон: Стратегії накопичення»**

Привіт! Мене звати [Ім'я учня/учениці], і я навчаюся в 10-му класі. Для нашого уроку математики з теми порівняння простого та складного відсотка ми отримали завдання обрати й розробити проєкт.

Я обрав тему «Мій перший мільйон: Стратегії накопичення», тому що мені завжди було цікаво, як люди накопичують великі суми грошей і як працюють інвестиції. Моя мета в цьому проєкті — зрозуміти, як можна досягти мільйона гривень, використовуючи різні фінансові підходи.

#### **Чому я обрав цю тему?**

Мені здається, що фінансова грамотність — це одна з найважливіших навичок у сучасному світі. Багато дорослих говорять про кредити, депозити та інвестиції, але не завжди зрозуміло, як це працює на практиці. Я хочу навчитися планувати свої фінанси заздалегідь, щоб у майбутньому мати можливість, наприклад, купити власне житло, оплатити навчання або навіть заснувати свій бізнес. «Мільйон гривень» — це амбітна, але цілком реальна мета, якщо правильно підійти до справи.

#### **Мета проєкту**

Моя головна мета — розробити кілька реалістичних інвестиційних стратегій для досягнення суми в 1 000 000 гривень, порівнявши при цьому ефективність простого та складного відсотка. Я хочу зрозуміти, який підхід дозволить досягти цієї суми швидше і з меншими початковими вкладеннями чи регулярними поповненнями.

#### **Етапи роботи над проєктом:**

##### **1. Дослідження:**

- о Я планую вивчити основні поняття: що таке простий відсоток, складний відсоток, капіталізація відсотків, інвестиційний інструмент.

- о Буду шукати інформацію про реальні фінансові інструменти, доступні в Україні: банківські депозити (з різними ставками та умовами капіталізації), облігації внутрішніх державних позик (ОВДП), можливо, спробую розібратися в дуже простих інвестиційних фондах, якщо знайду зрозумілу інформацію.

- о Зверну увагу на середні відсоткові ставки, які можна отримати в реальному житті.

##### **2. Математичні розрахунки та моделювання:**

- о Я створю кілька сценаріїв для накопичення 1 000 000 гривень. Наприклад:

- Скільки потрібно початкових інвестицій, щоб через 10, 15, 20 років отримати мільйон за складним відсотком при певній ставці?
- Скільки потрібно відкладати щомісяця/щороку, щоб досягти цієї суми за певний період?
- Порівняю, наскільки велика різниця буде між сумою, накопиченою за простим відсотком, і сумою за складним відсотком, при однакових початкових умовах.

- о Для розрахунків я використовуватиму формули для простого та складного відсотка, а також електронні таблиці (наприклад, Google Sheets або Excel) для автоматизації обчислень та побудови графіків.

##### **3. Аналіз та висновки:**

- о Після розрахунків я проаналізую отримані дані. Які стратегії виявилися найбільш ефективними?

- о Як впливають на кінцеву суму початковий внесок, регулярні поповнення, відсоткова ставка та період інвестування?



о Я зроблю висновки про переваги складного відсотка для довгострокових накопичень та чому його називають «восьмим чудом світу».

о Також я спробую врахувати фактор інфляції, хоча б на базовому рівні, щоб зрозуміти, як реальна вартість грошей може змінюватися з часом.

#### 4. Презентація результатів:

о Свої висновки та розрахунки я представлю у вигляді презентації (можливо, з використанням слайдів та інтерактивних діаграм).

о Також планую створити декілька графіків, що наочно демонструють зростання суми за простим та складним відсотком.

о Можливо, підготую невеликий посібник чи «дорожню карту» для своїх однокласників, які також зацікавляться темою накопичень.

Я вважаю, що цей проект допоможе мені не лише покращити свої математичні навички, але й отримати цінні знання, які стануть у пригоді в реальному житті. Це дуже цікаво — «побудувати» свій перший мільйон хоча б у теорії!

#### **Критерії оцінювання (максимум – 12 балів)**

##### 1. Розуміння фінансових понять (0–2 бали)

- 2 бали — учень/учениця чітко розуміє та пояснює терміни: простий/складний відсоток, капіталізація, інфляція;

- 1 бал — часткове розуміння, є неточності;

- 0 балів — поняття не розкриті або плутанина в термінах.

##### 2. Якість розрахунків і фінансове моделювання (0–3 бали)

- 3 бали — правильні обчислення, порівняно кілька сценаріїв накопичення, є графіки чи таблиці;

- 2 бали — загалом правильно, але бракує одного з елементів (наприклад, графіків або альтернативних сценаріїв);

- 1 бал — є помилки або виконано лише частково;

- 0 балів — обчислення відсутні або некоректні.

##### 3. Аналітичні висновки та аргументація (0–3 бали)

- 3 бали — глибокі висновки, аргументовано порівняно стратегії, враховано інфляцію або інші чинники;

- 2 бали — загальні висновки без детального порівняння;

- 1 бал — висновки слабко пов'язані з результатами;

- 0 балів — висновків немає.

##### 4. Використання цифрових інструментів (0–2 бали)

- 2 бали — ефективно використано Excel/Google Таблиці, графіки та діаграми наочно демонструють процес накопичення;

- 1 бал — використано частково або без візуалізації;

- 0 балів — цифрові інструменти не застосовано.

##### 5. Презентація та оформлення (0–1 бал)

- 1 бал — робота має логічну структуру, результат подано зрозуміло (у вигляді тексту, слайдів, відео, тощо);

- 0 балів — матеріал неструктурований або важкий для сприйняття.

##### 6. Креативність і самостійність (0–1 бал)

- 1 бал — є елементи власного підходу (авторські приклади, дорожня карта, додаткові матеріали);

- 0 балів — робота шаблонна, без ініціативи.

#### **Рівні оцінювання**

- 10–12 балів – Високий рівень (проект повністю відповідає вимогам, містить аналітичні й практичні складові);

- 7–9 балів – Достатній рівень (є незначні недоліки, але проект загалом якісний);

- 4–6 балів – Середній рівень (обмежений аналіз, поверхнєве розуміння теми);
- 1–3 бали – Початковий рівень (мінімальне виконання, суттєві помилки або недопрацювання);
- 0 балів – робота не здана або не відповідає завданню.

### **Вебквести**

**Загальна мета квестів:** Розвивати в учнів уміння порівнювати моделі нарахування простих і складних відсотків, приймати обґрунтовані фінансові рішення на основі розрахунків і моделей.

#### **Квест 1: «Фінансовий детектив: справа про зниклі відсотки»**

**Сюжет:** З рахунку зникла частина суми. Є два варіанти: клієнт переплутав моделі — або банк «грався» з видами відсотків.

**Мета:** Навчитися розрізняти моделі простого й складного відсотка та виявляти приховані нюанси в умовах договорів.

#### **Завдання:**

- Розшифрувати «банківську» формулу
- Визначити, яка модель — проста, а яка — складна
- Обчислити, яка модель насправді вигідніша через 2 роки

**Формат:** Груповий розподіл ролей: «експерт», «аналітик», «слідчий», «презентер».

#### **Квест 2: «Скарбниця майбутнього: знайди вигідний шлях»**

**Сюжет:** Гравець отримує карту скарбів, на якій зображено три шляхи: кожен — варіант інвестування (простий %, складний %, мішаний).

**Мета:** Моделювати зростання вкладеної суми та виявляти, який шлях приведе до більшої винагороди.

#### **Завдання:**

- Створити моделі нарахування суми через 1, 2, 3 роки
- Побудувати графіки змін
- Презентувати «вигідний маршрут»

**Формат:** Індивідуальний/парний квест з картою-таблицею та етапами-маршрутами.

#### **Квест 3: «Гра шансів: простий або розумний %?»**

**Сюжет:** Тобі пропонують виграти «розумні» гроші. Але: в одній скрині лежить прибуток з простими %, в іншій — зі складними, а третя — з обманом.

**Мета:** Використати знання формул і реальні обчислення для прийняття обґрунтованого рішення.

#### **Завдання:**

- Обчислити, яка скриня дає більше вигоди через заданий термін
- Обґрунтувати свій вибір
- Захистити відповідь команді-супернику

**Формат:** Мікро-змагання між групами, таймер, вікторина, елементи стратегічної гри.

#### **Квест 4: «Математичний інвест-бартер»**

**Сюжет:** Гравці отримують фішки (гроші) і можуть обмінювати їх між «простими» та «складними» депозитами на 1, 3 або 5 років.

**Мета:** Побачити, як зростає різниця між моделями залежно від терміну інвестування.

**Завдання:**

- Провести серію розрахунків для різних термінів
- Оцінити зміну прибутковості в часі
- Створити таблицю рішень: «як краще вкласти фішки»

**Формат:** Формат ярмарку-бартеру, гра з фішками, табличними моделями

#### **Квест 5: «Фінансовий серіал: «Рік без помилок»»**

**Сюжет:** Протягом року учень (персонаж) має ухвалити 4 фінансові рішення: кожне — варіант вкладення, кредиту або відкладеного платежу. Від вибору залежить фінал.

**Мета:** Сформувати стратегічне фінансове мислення й уміння аналізувати наслідки.

**Завдання:**

- Протягом 4 «епізодів» вирішити завдання (вкладення на 3 міс., кредит на 6 міс., оплата з відстрочкою, розстрочка зі складним %).
- Побудувати таблицю наслідків і фіналу
- Створити рекомендацію: «як вижити в сезоні фінансових рішень»

**Формат:** Серійний формат (по етапах), може бути поділено на 2 уроки, підходить для Google Forms / онлайн-гри.

*Усі квести передбачають:*

- залучення учнів до моделювання реальних ситуацій
- використання формул, таблиць, логічного аналізу
- прийняття обґрунтованого рішення на основі розрахунків

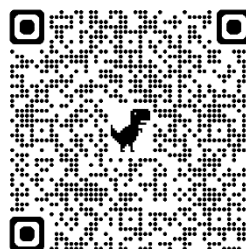
### **Інтерактивні вправи та тести**



Квест «Що я знаю про гроші?». URL:  
<https://vseosvita.ua/webquest/start/bcjinb189>



**Формула складних відсотків.** URL: <https://surli.cc/yhkdot>



**Відсотки.** URL: <https://surli.li/gbuwuh>



**Відсоткове зростання**  
URL: <https://surli.cc/uassqz>

## КОРИСНІ ПОСИЛАННЯ



Simple and Compound Interest — Federal Reserve Education.  
*Урок із порівнянням простих і складних відсотків, включно з поясненнями та вправами.* URL: <https://surli.cc/mksokd>



Compound Interest — EconEdLink. Інтерактивний урок на 60 хв з розрахунками і прикладами аналізу заощаджень. URL: <https://surl.lu/akjxdi>



Калькулятор для обчислення складних відсотків. URL: <https://surl.lu/fknbrg>

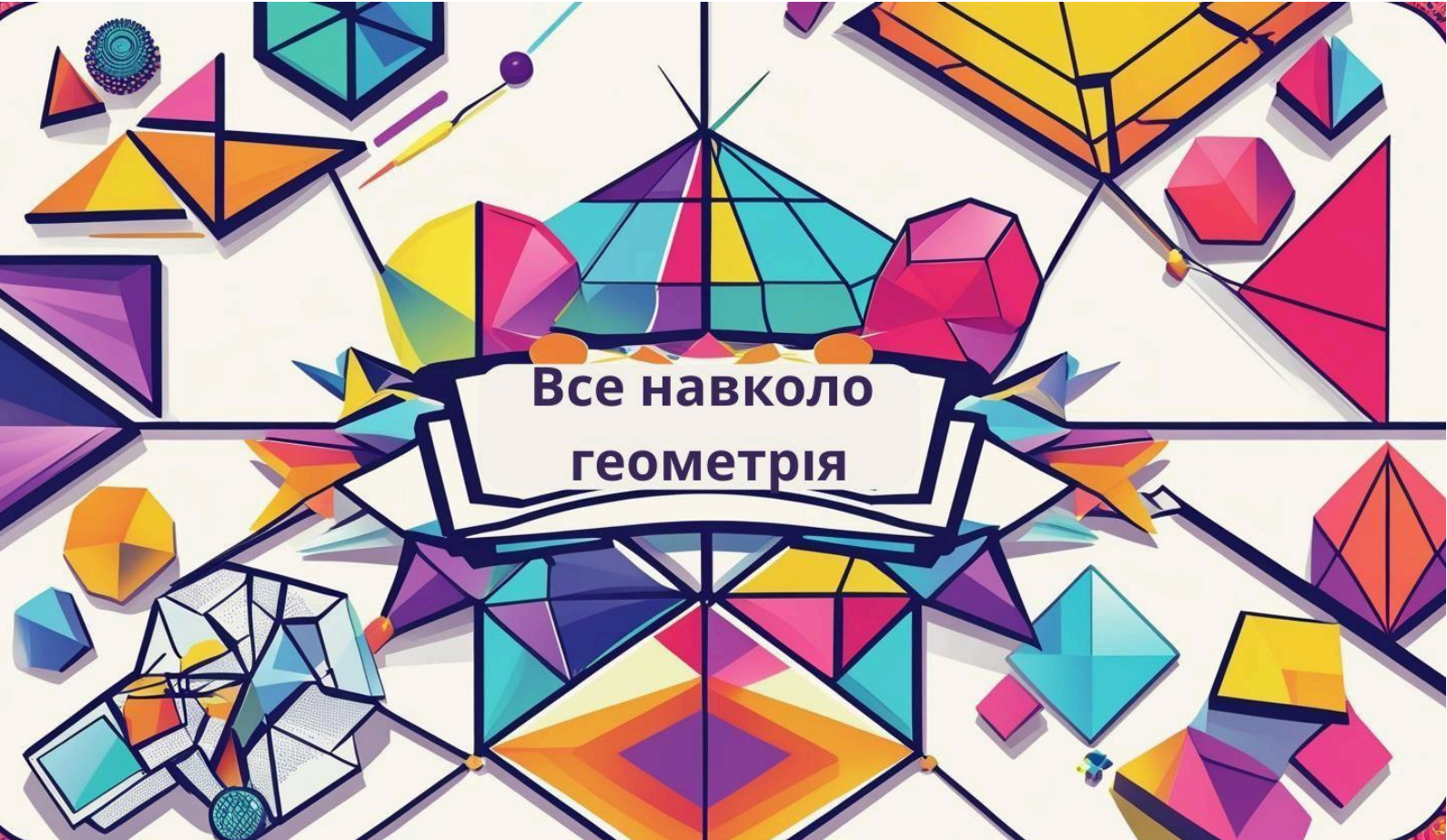


Складні відсотки. Приклади обрахунку складних відсотків. URL: <https://surl.li/zxhgxl>

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аванесова Н. Е., Марченко О. В. Стратегічне управління підприємством та сучасним містом : монографія. Харків : Щедра садиба плюс, 2015. 196 с.
2. Богма О. С., Кисильова І. Ю. Фінанси : конспект лекцій. Запоріжжя : ЗНУ, 2016. 102 с.
3. Бутко М. П., Неживенко А. П. Економічна психологія : навч. посіб. / за ред. М. П. Бутко. Київ : ЦУЛ, 2016. 232 с.
4. Ващенко Л. С. Основи ринкової економіки : навч. посіб. Харків : Право, 2018. 199 с.
5. Вишневська О. І. Математика в економіці : підручник. Київ : Каравела, 2019. 304 с.
6. Городовенко В. В., Макаренков О. Л., Сантос М. М. О. Судові та правоохоронні органи України : навч. посіб. Запоріжжя : ЗНУ, 2016. 206 с.
7. Горошкова Л. А., Волков В. П. Виробничий менеджмент : навч. посіб. Запоріжжя : ЗНУ, 2016. 131 с.
8. Гура О. І., Гура Т. Є. Психологія управління соціальною організацією : навч. посіб. 2-ге вид., доп. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2015. 212 с.
9. Жалдак М. І. Основи економіки : навч. посіб. Київ : Знання, 2018. 224 с.
10. Закони України. Про освіту : Закон України від 05.09.2017 р. № 2145-VIII. Голос України. 2017. 27 верес. (№ 178–179). С. 10–22.
11. Кириленко В. І., Чеканов С. Г. Економіка і фінанси : курс лекцій. Харків : Фоліо, 2021. 310 с.
12. Ковальчук І. М. Фінансова математика : навч. посіб. Львів : ЛНУ, 2020. 168 с.
13. Конституція України : офіц. текст. Київ : КМ, 2013. 96 с.
14. Кузнецов М. А., Фоменко К. І., Кузнецов О. І. Психічні стани студентів у процесі навчально-пізнавальної діяльності : монографія. Харків : ХНПУ, 2015. 338 с.
15. Литвиненко С. В. Податкова система України : підручник. Київ : Центр учбової літератури, 2022. 400 с.
16. Міщенко Л. С. Фінансова грамотність : навч. посіб. Київ : Ліра-К, 2019. 192 с.

17. Савченко О. Я. Математика в початковій школі : підручник. Київ : Освіта, 2020. 256 с.
18. Якобчук В. П., Богоявленська Ю. В., Тищенко С. В. Історія економіки та економічної думки : навч. посіб. Київ : ЦУЛ, 2015. 476 с.
19. Finance.ua. Курси валют та новини фінансів URL: <https://finance.ua/>
20. Ukrinform. Економічні новини України URL: <https://www.ukrinform.ua/tag-ekonomika>
21. Wikipedia. Відсоткова ставка  
URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Відсоткова\\_ставка](https://uk.wikipedia.org/wiki/Відсоткова_ставка)
22. YouTube. Відсотки у фінансах  
URL: <https://www.youtube.com/watch?v=rNfi2OJmWWI>



**Лариса Сіденко, Тетяна Степанова,  
Ірина Цяпкало, Олена Шраменко**

# **Модуль 3**

# **ГЕОМЕТРІЯ**

# **НАВКОЛО НАС**



## ПЕРЕДМОВА

Чи замислювалися ви колись, наскільки сильно геометрія впливає на наше повсякденне життя? Ми часто сприймаємо її як щось складне, що вивчають лише на уроках математики, але насправді геометрія - це невід'ємна частина світу, який нас оточує. Вона є в кожному предметі, кожній будівлі, кожному явищі природи.

Подивіться навколо. Стіни вашої кімнати, екран смартфона, футбольний м'яч, навіть бджолині стільники - все це має певні форми та розміри. Ці форми не випадкові; вони обумовлені принципами геометрії, які допомагають нам розуміти простір, будувати, створювати і навіть передбачати.

Цей навчально-методичний матеріал створено як методичний супровід до модуля «Геометрія навколо нас» навчальної програми «SMART-математика: задачі, які працюють» вибіркового освітнього компоненту (курсу за вибором) для учнів 10 класу авторського колективу Тищенко І.А., В'язовік А.М., Бедусенко О.С. і призначено для вчителів математики, які прагнуть урізноманітнити навчальний процес, зробити його більш практико-орієнтованим, дослідницьким та наближеним до реального життя.

Авторами даного модуля є слухачі курсів підвищення кваліфікації вчителів математичної освітньої галузі за освітньою програмою варіативного модуля «Методика розроблення авторських навчальних програм за вимогами НУШ» для вчителів, які викладають у другому циклі базової середньої освіти (7-9 класи) (група 7, 02.06.2025 – 14.06.2025), а саме:

**Шраменко Олена Петрівна**, вчитель математики Руськополянського закладу загальної середньої освіти І-ІІІ ступенів №1 Руськополянської сільської ради;

**Сіденко Лариса Миколаївна**, вчитель математики Черкаської загальноосвітньої школи І-ІІІ ступенів №21 ім. Ю. Г. Ілленка Черкаської міської ради Черкаської області;

**Степанова Тетяна Михайлівна**, вчитель математики Корсунь-Шевченківської гімназії №5 з початковою школою Корсунь-Шевченківської міської ради Черкаської області;

**Цяпкало Ірина Олексіївна**, вчитель математики Шполянського ліцею № 2 Шполянської міської ради об'єднаної територіальної громади Черкаської області;

Модуль охоплює шість логічно пов'язаних між собою уроків:

1. Розрахунок матеріалів (фарба, плитка).
2. Геометричні фігури в архітектурі, мистецтві, природі.
3. Обчислення площ, об'ємів реальних об'єктів: коробок, банок, кімнат.
4. Масштаб і пропорції в планах, картах, моделях.
5. Створення геометричних моделей будівель, меблів, інтер'єру.
6. Захист проєктів.

Ця тема запрошує нас поглянути на світ іншим поглядом і відкрити для себе, геометричні фігури та закономірності, які є фундаментом усього, що ми бачимо: від симетрії пелюсток квітки до складних інженерних споруд. Ми дослідимо, як геометрія допомагає художникам створювати шедеври, архітекторам - будувати надійні споруди, а вченим - розкривати таємниці Всесвіту. Готові побачити геометрію в кожному куточку?

До кожного уроку запропоновано методичний інструментарій, що допоможе організувати освітню діяльність учнів відповідно до компетентнісного підходу: приклади завдань, інтерактивні вправи, прийоми роботи з даними, варіанти групової взаємодії, способи оцінювання. Дане навчально-методичне наповнення може бути використане як у межах курсу за вибором, так і в рамках профільного навчання математики, адаптуючись під можливості та потреби конкретного класу.



Сподіваємося, що даний матеріал стане в пригоді вчителям для ефективного та цікаво вивчення геометрії в школі на уроках, або позаурочний час.

Цифровий контент збережено на Google-диску та буде поповнюватися. URL: <https://is.gd/uczB3t>



## **I. ЗАГАЛЬНІ ПИТАННЯ**

### **Очікувані результати**

Очікувані результати навчання за модулем «Геометрія навколо нас» у 10 класі мають бути чітко пов'язані з орієнтирами для оцінювання з математичної галузі Державного стандарту профільної середньої освіти, формувати такі знання, уміння та ставлення:

#### ***Знання та розуміння:***

- класифікувати та розпізнавати різні геометричні фігури (плоскі та просторові) в архітектурі, мистецтві та природі, розуміти їхні основні властивості;
- описувати просторові відношення між об'єктами (паралельність, перпендикулярність, перетин) та орієнтуватися в просторі, використовуючи математичну термінологію;
- знати формули для обчислення площ плоских фігур (прямокутник, трикутник, коло тощо) та поверхонь просторових тіл, а також об'ємів простих просторових тіл (куб, паралелепіпед, циліндр, конус, призма);
- розуміти поняття масштабу та пропорцій, їхнє застосування у планах, картах та моделях;
- усвідомлювати норми та правила розрахунку будівельних матеріалів (фарба, плитка) та визначення безпечних кутів нахилу (наприклад, для пандусів, сходів);
- розуміти природу похибок вимірювання та округлення, а також їхній вплив на точність розрахунків.

#### ***Уміння та навички:***

- вимірювати лінійні розміри, площі та об'єми реальних об'єктів (коробок, банок, кімнат) за допомогою відповідних інструментів;
- виконувати розрахунки необхідної кількості матеріалів (фарба, плитка, шпалери, ламінат тощо) з урахуванням норм витрати та рекомендованого запасу;
- обчислювати відстані між точками та об'єктами в просторі, використовуючи координати або інші геометричні методи;
- визначати та розраховувати кути нахилу різних поверхонь та конструкцій (наприклад, пандуси, дахи, сходи), використовуючи тригонометричні співвідношення;
- працювати з масштабом, перетворювати розміри реальних об'єктів на масштабні зображення (на планах, картах) та навпаки;
- створювати геометричні моделі (на папері, у вигляді макетів або за допомогою програмного забезпечення) будівель, меблів, інтер'єру, дотримуючись заданих пропорцій та масштабу;
- використовувати інформаційно-цифрові технології (електронні таблиці, графічні редактори, програми для 3D-моделювання) для візуалізації, розрахунків та презентації проєктів;
- аналізувати та інтерпретувати отримані дані, робити обґрунтовані висновки щодо раціонального використання матеріалів та відповідності нормам;
- застосовувати математичні знання для вирішення практичних задач з повсякденного життя, демонструючи підприємливість та фінансову грамотність.

#### ***Цінності та ставлення:***

- усвідомлення важливості точності вимірювань та розрахунків у практичній діяльності.
- відповідальне ставлення до вибору та використання матеріалів, розуміння їхнього впливу на екологічну безпеку та сталий розвиток.
- виявлення ініціативи у вирішенні практичних завдань та готовність до співпраці в команді.
- розуміння важливості інклюзивності, безпеки при проєктуванні об'єктів, що відповідає принципам громадянської відповідальності та здоров'я і безпеки.

- цінування естетичної складової геометрії в архітектурі та мистецтві, розвиток творчого потенціалу.

Ці очікувані результати покликані забезпечити не тільки глибоке засвоєння математичних знань, а й розвиток ключових компетентностей, необхідних для успішної життєдіяльності в сучасному світі.

Після вивчення тем модуля «Геометрія навколо нас» учень/учениця:

- визначає, аналізує та узагальнює зв'язки між математичними об'єктами та об'єктами реального світу [12 МАО 4.1.1-1]
  - інтерпретує, аналізує, систематизує дані і зв'язки між ними [12 МАО 1.2.2-1]
  - самостійно або у співпраці з іншими будує математичну модель проблемної ситуації, доречно добирає математичні засоби для побудови моделі [12 МАО 2.3.2-1]
  - за потреби змінює модель або її компоненти відповідно до особливостей проблемної ситуації [12 МАО 2.3.3-1]
  - представляє результати самостійної роботи та/або у співпраці з іншими [12 МАО 2.4.1-1]
  - наводить аргументи, формулює контраргументи, керуючи при цьому власними емоціями, ураховує емоційний стан інших осіб [12 МАО 2.4.2-1]
  - визначає, яких даних недостатньо для розв'язання проблемної ситуації [12 МАО 3.1.2-2]
  - планує дії та співпрацює у групі для розв'язання комплексних проблемних ситуацій [12 МАО 2.2.3-1]
- визначає компоненти математичної моделі комплексної проблемної ситуації, взаємозв'язки між ними [12 МАО 2.3.1-1]

Модуль «Геометрія навколо нас» включає такі теми:

1. Розрахунок матеріалів (фарба, плитка). Відстані, кути нахилу.
2. Геометричні фігури в архітектурі, мистецтві, природі. Класифікація фігур.
3. Просторові відношення (паралельність, перпендикулярність, перетин); орієнтація в просторі.
4. Обчислення площ, об'ємів реальних об'єктів: коробок, банок, кімнат.
5. Масштаб і пропорції у планах, картах, моделях.
6. Створення геометричних моделей будівель, меблів, інтер'єру.

### **Наскрізнi змістові лінії**

Наскрізнi змістові лінії пронизують увесь освітній процес, інтегруючи знання з різних предметів та сприяючи цілісному розвитку особистості. У контексті вивчення «Розрахунку матеріалів, відстаней, кутів нахилу, геометричних фігур, просторових відношень, обчислення площ / об'ємів та масштабу» особливо яскраво проявляються:

#### **«Екологічна безпека та сталий розвиток»**

Реалізація: Учні можуть розраховувати оптимальну кількість матеріалів для ремонту, мінімізуючи відходи та споживання ресурсів. Наприклад, обчислення площі даху для встановлення сонячних батарей і визначення оптимального кута нахилу для їхньої ефективності. Проектування будівель з урахуванням раціонального використання простору та матеріалів (наприклад, розрахунок об'єму для утеплення стін). Це формує розуміння важливості ресурсозбереження та екологічного будівництва.

Приклад: Проект «Енергоефективний будинок»: розрахунок площі вікон для природного освітлення, об'єму матеріалів для утеплення стін, кута нахилу даху для збору дощової води.

#### **«Громадянська відповідальність»**

Реалізація: При розрахунках та проектуванні будівель, меблів або міського простору, учні враховують нормативи доступності (наприклад, розрахунок кута нахилу пандусів згідно з державними будівельними нормами - ДБН). Це виховує розуміння важливості інклюзивності, безпеки та комфорту для всіх членів суспільства. Обговорення «ціни»

кожного квадратного метра житла або громадського простору розвиває усвідомлене ставлення до використання ресурсів.

Приклад: Аналіз плану міста за масштабом, визначення площ громадських просторів, розрахунок оптимального розміру дитячого майданчика та кутів нахилу гірок для безпеки.

#### **«Здоров'я і безпека»**

**Реалізація:** Розрахунки кутів нахилу для сходів, пандусів, покрівель є критично важливими для забезпечення безпеки. Визначення оптимальних відстаней між об'єктами в інтер'єрі або на дитячому майданчику допомагає уникнути травм. Обчислення об'ємів приміщень може бути пов'язане з нормами вентиляції та інсоляції, що впливають на здоров'я. Приклад: Проектування безпечного робочого місця: розрахунок оптимальних відстаней між меблями, кутів нахилу спинки стільця, площі освітлення для уникнення напруги очей.

#### **«Підприємливість та фінансова грамотність»**

**Реалізація:** Розрахунок необхідної кількості матеріалів та їхньої вартості є ключовим для складання кошторису ремонту чи будівництва. Здобувачі освіти вчаться порівнювати ціни, враховувати знижки, розраховувати запаси, щоб мінімізувати витрати. Створення геометричних моделей та планів допомагає візуалізувати проєкт і оцінити його економічну доцільність.

Приклад: Проєкт Мій перший бізнес: ремонтна бригада»: складання кошторису на фарбування кімнати для клієнта, розрахунок прибутку з урахуванням вартості матеріалів та роботи.

#### **Ключові компетентності**

Формування ключових компетентностей є центральною метою сучасної освіти. У процесі вивчення тем, пов'язаних з розрахунком матеріалів, геометрією та просторовими відношеннями, в учнів 10 класу активно розвиваються такі компетентності:

##### **Спілкування державною (і рідною в разі відмінності) мовами:**

Здобувачі освіти вчаться чітко і логічно формулювати свої думки при описі геометричних форм, просторових відношень, аргументувати розрахунки та презентувати проєкти. Вони працюють з технічною документацією та пояснювальними записками.

**Математична компетентність:** Це основа вивчення всіх зазначених тем. Здобувачі освіти розвивають навички вимірювань, розрахунків площ, об'ємів, відстаней, кутів. Вони застосовують знання з геометрії та тригонометрії для вирішення практичних задач, вчаться працювати з масштабом, пропорціями, будувати та інтерпретувати моделі.

##### **Компетентності в галузі природничих наук, техніки і технологій:**

Ці теми безпосередньо пов'язані з інженерією, архітектурою та дизайном. Здобувачі освіти розуміють принципи роботи фізичних об'єктів (наприклад, розподіл навантаження, опір матеріалів, оптичні ефекти, пов'язані з кутами), застосовують технології для створення моделей (3D-друк, комп'ютерне моделювання).

##### **Інформаційно-цифрова компетентність:**

Здобувачі освіти опановують роботу з програмним забезпеченням для проєктування (CAD-програми, 3D-моделювання, електронні таблиці для розрахунків), пошук інформації про матеріали та нормативи в мережі Інтернет. Вони вчаться використовувати цифрові інструменти для візуалізації своїх ідей.

##### **Уміння вчитися впродовж життя:**

Робота з реальними об'єктами та проблемами вимагає постійного пошуку інформації, її аналізу та застосування. Здобувачі освіти вчаться самостійно здобувати знання, осмислювати їх та застосовувати в нових, нетипових ситуаціях.

##### **Ініціативність і підприємливість:**

Здобувачі освіти висувують ідеї для проєктів (наприклад, дизайн інтер'єру, будівництво малих архітектурних форм), планують етапи роботи, самостійно шукають необхідні дані та роблять висновки. Це розвиває їхню здатність до прийняття рішень та відповідальності за власні «будівельні» проєкти.

**Соціальна та громадянська компетентності:**

Робота в команді над спільним проєктом (наприклад, дизайн шкільного простору) розвиває навички співпраці, розподілу обов'язків, комунікації. Аналіз нормативних вимог до доступності та безпеки виховує активну громадянську позицію.

**Обізнаність та самовираження у сфері культури:**

Вивчення геометричних фігур в архітектурі, мистецтві та природі розширює кругозір учнів, допомагає їм розуміти естетику та функціональність простору, розвиває просторове мислення та креативність при створенні моделей інтер'єру.

Отже, вивчення цих тем у 10 класі – це не просто засвоєння математичних формул. Це формування всебічно розвиненої особистості, яка здатна застосовувати знання у практичних життєвих ситуаціях, мислити критично, творчо та відповідально. Важливо, щоб учитель створював умови для практичного застосування набутих знань та умінь, залучаючи учнів до реальних проєктів та досліджень, де вони зможуть «побудувати» щось власне.

**II. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧНЕ ПЛАНУВАННЯ  
МОДУЛЬ 3. «ГЕОМЕТРІЯ НАВКОЛО НАС» (6 год)**

| №<br>з<br>/<br>п                               | Тема                                                                         | Д<br>а<br>т<br>а | Очікувані<br>результати<br>(результати<br>оцінювання)                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Види навчальної<br>діяльності                                                                                                         | Наскрізнi змістові<br>лінії, ключові<br>компетентності                                                                                                                                                                                                                                                  | П<br>р<br>и<br>м<br>іт<br>к<br>и |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>Модуль 3. Геометрія навколо нас (6 год)</b> |                                                                              |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                  |
| 1                                              | Розрахунок<br>матеріалів<br>(фарба,<br>плитка).<br>Відстані, кути<br>нахилу. |                  | <p>Учень (учениця):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>визначає, аналізує та узагальнює зв'язки між математичними об'єктами та об'єктами реального світу [12 MAO 4.1.1-1]</li> <li>інтерпретує, аналізує, систематизує дані і зв'язки між ними [12 MAO 1.2.2-1]</li> </ul>                                                                           | Дискусії, спостереження, створення моделей і аналогів, робота в групах.                                                               | <p><u>Наскрізнi змістові лінії:</u> «Екологічна безпека та сталий розвиток», «Громадянська відповідальність», «Підприємливість та фінансова грамотність», «Здоров'я та безпека».</p> <p><u>Компетентності:</u> математична, соціальна та громадянська, інформаційно-цифрова, фінансова грамотність.</p> |                                  |
| 2                                              | Геометричні<br>фігури в<br>архітектурі,<br>мистецтві,<br>природі.            |                  | <p>Учень/учениця</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>визначає, аналізує та узагальнює зв'язки між математичними об'єктами та об'єктами реального світу [12 MAO 4.1.1-1]</li> <li>самостійно або у співпраці з іншими будує математичну модель проблемної ситуації, доречно добирає математичні засоби для побудови моделі [12 MAO 2.3.2-1]</li> </ul> | Дослідницька діяльність. Аналітична діяльність. Практична та творча діяльність. Захист проєктів, підготовка постерів або презентацій. | <p><u>Наскрізнi змістові лінії:</u> «Громадянська відповідальність», «Здоров'я і безпека», «Підприємливість та фінансова грамотність», «Екологічна безпека та сталий розвиток».</p> <p><u>Компетентності:</u> інформаційно-цифрова, математична, комунікативна.</p>                                     |                                  |

|   |                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
|---|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 3 | Обчислення площ, об'ємів реальних об'єктів: коробок, банок, кімнат | <p>Учень/учениця</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>самостійно або у співпраці з іншими будує математичну модель проблемної ситуації, доречно добирає математичні засоби для побудови моделі [12 MAO 2.3.2-1]</li> <li>представляє результати самостійної роботи та/або у співпраці з іншими [12 MAO 2.4.1-1]</li> <li>планує дії та співпрацює у групі для розв'язання комплексних проблемних ситуацій [12 MAO 2.2.3-1]</li> </ul> | Практичні вимірювання та обчислення. Задачі-ситуації. Обговорення та рефлексія                                                                    | <p><u>Наскрізні змістові лінії:</u> «Екологічна безпека та сталий розвиток», «Громадянська відповідальність», «Підприємливість та фінансова грамотність», «Здоров'я та безпека».</p> <p><u>Компетентності:</u> математична, соціальна та громадянська, інформаційно-цифрова, фінансова грамотність.</p> |  |
| 4 | Масштаб і пропорції у планах, картах, моделях                      | <p>Учень/учениця</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>визначає, аналізує та узагальнює зв'язки між математичними об'єктами та об'єктами реального світу [12 MAO 4.1.1-1]</li> <li>інтерпретує, аналізує, систематизує дані і зв'язки між ними [12 MAO 1.2.2-1]</li> <li>самостійно або у співпраці з іншими будує математичну модель проблемної ситуації, доречно добирає</li> </ul>                                                  | Спостереження, створення математичних моделей до прикладних задач, створення плану кімнати у заданому масштабі, моделей робота в парах, в групах. | <p><u>Наскрізні змістові лінії:</u> «Екологічна безпека та сталий розвиток», «Громадянська відповідальність», «Підприємливість та фінансова грамотність», «Здоров'я та безпека».</p> <p><u>Компетентності:</u> математична, соціальна та громадянська, інформаційно-цифрова, фінансова грамотність.</p> |  |

|   |                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
|---|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|   |                                                            | <p>математичні засоби для побудови моделі [12 MAO 2.3.2-1]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• за потреби змінює модель або її компоненти відповідно до особливостей проблемної ситуації [12 MAO 2.3.3-1]</li> <li>• представляє результати самостійної роботи та/або у співпраці з іншими [12 MAO 2.4.1-1]</li> </ul>                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
| 5 | Створення геометричних моделей будівель, меблів, інтер'єру | <p>Учень/учениця</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• інтерпретує, аналізує, систематизує дані і зв'язки між ними [12 MAO 1.2.2-1]</li> <li>• самостійно або у співпраці з іншими будує математичну модель проблемної ситуації, доречно добирає математичні засоби для побудови моделі [12 MAO 2.3.2-1]</li> <li>• за потреби змінює модель або її компоненти відповідно до особливостей проблемної ситуації [12 MAO 2.3.3-1]</li> <li>• представляє результати самостійної роботи та/або у співпраці з іншими</li> </ul> | <p>Спостереження, аналіз ситуації створення математичних моделей до завдань, створення плану кімнати у заданому масштабі, моделей робота в парах, в групах Публічний виступ. Критичне оцінювання. Усне обговорення.</p> | <p><u>Наскрізнi змістові лінії</u><br/>         «Екологічна безпека та сталий розвиток», «Здоров'я і безпека», «Підприємливість та фінансова грамотність», «Громадянська відповідальність».</p> <p><u>Компетентності:</u><br/>         Математична компетентності в галузі природничих наук, інформаційно-комунікаційна, уміння навчатися впродовж життя, соціальна та громадянська, комунікативна.</p> |  |

|   |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
|---|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|   |                            | <p>[12 MAO 2.4.1-1]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>наводить аргументи, формулює контраргументи, керуючи при цьому власними емоціями, ураховує емоційний стан інших осіб</li> </ul> <p>[12 MAO 2.4.2-1]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>визначає, яких даних недостатньо для розв'язання проблемної ситуації</li> </ul> <p>[12 MAO 3.1.2-2]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>планує дії та співпрацює у групі для розв'язання комплексних проблемних ситуацій</li> </ul> <p>[12 MAO 2.2.3-1]</p> |                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
| 6 | Захист учнівських проєктів | <p>Учень/учениця</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>визначає, аналізує та узагальнює зв'язки між математичними об'єктами та об'єктами реального світу</li> </ul> <p>[12 MAO 4.1.1-1]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>інтерпретує, аналізує, систематизує дані і зв'язки між ними</li> </ul> <p>[12 MAO 1.2.2-1]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>самостійно або у співпраці з іншими будує математичну модель проблемної ситуації, доречно добирає</li> </ul>                                       | Дискусії, спостереження, створення моделей і аналогів, робота в групах; публічний виступ. | <p><u>Наскрізнi змістові лінії</u></p> <p>«Екологічна безпека та сталий розвиток», «Здоров'я і безпека», «Підприємливість та фінансова грамотність», «Громадянська відповідальність».</p> <p><u>Компетентності:</u></p> <p>Математична, компетентності в галузі природничих наук, інформаційно-комунікаційна, вміння навчатися впродовж життя, соціальна та громадянська, комунікативна.</p> |  |



|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |  |  |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
|  |  | <p>математичні засоби для побудови моделі [12 MAO 2.3.2-1]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• представляє результати самостійної роботи та/або у співпраці з іншими</li> </ul> <p>[12 MAO 2.4.1-1]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• наводить аргументи, формулює контраргументи, керуючи при цьому власними емоціями, ураховує емоційний стан інших осіб</li> </ul> <p>[12 MAO 2.4.2-1]</p> |  |  |  |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|

### III. МЕТОДИЧНИЙ ІНСТРУМЕНТАРІЙ ДО ВИДІВ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

#### Урок 1. РОЗРАХУНОК МАТЕРІАЛІВ (фарба, плитка).

##### ВІДСТАНІ, КУТИ НАХИЛУ.

Починаючи вивчення даної теми, доцільно актуалізувати попередній досвід учнів, пов'язаний з вимірюваннями, розрахунками площ та об'ємів, а також з розумінням геометричних фігур у просторі. Важливо створити проблемну ситуацію або навчальний контекст, у якому виникне потреба у застосуванні математичних понять для розв'язання практичних завдань у будівництві, ремонті чи дизайні. Рекомендується підготувати реальні або наближені до реальних сценарії (наприклад, планування ремонту кімнати) для формування мотивації та проведення практичних розрахунків. Слід також передбачити роботу в парах чи малих групах для спільного обговорення та вирішення задач.

Мотиваційні запитання, вправи та ситуації для учнів 10 класів за темою «Розрахунок матеріалів (фарба, плитка). Відстані, кути нахилу» спрямовані на те, щоб здобувачі освіти побачили практичне застосування знань з геометрії, а саме як абстрактні геометричні формули та концепції можуть бути безпосередньо застосовані для вирішення реальних, повсякденних завдань. До таких завдань належать розрахунок необхідної кількості фарби або плитки, визначення відстаней для ефективного планування інтер'єру, а також обчислення кутів нахилу для дахів, пандусів та сходів. Такий підхід дозволяє учням усвідомити практичну цінність математичних знань та їхню роль у створенні функціонального, безпечного середовища. Кожен вчитель може обрати той варіант, який йому більш імпонує.

##### Мотиваційні запитання

###### *Вступ до розрахунків у ремонті*

**Ситуація:** Уявіть, що ви вирішили пофарбувати стіни у своїй кімнаті. Ви знаєте розміри кімнати, але не знаєте, скільки банок фарби потрібно купити. Які вимірювання ви б зробили? Як би ви їх використовували для розрахунку необхідної кількості фарби?

*(Варіант відповіді: Потрібно виміряти довжину, ширину та висоту кімнати. Розрахувати площу стін, які потрібно фарбувати (з урахуванням вікон та дверей). Дізнатися витрату фарби на 1 м<sup>2</sup> з етикетки банки. Поділити загальну площу на витрату фарби, щоб отримати кількість фарби в літрах, а потім перевести в кількість банок. Не забути про запас.)*

**Запитання для обговорення:** Де в реальному житті ви вже зустрічалися з подібними розрахунками, навіть не усвідомлюючи цього?

*Варіанти відповідей:*

*«Коли купували шпалери – треба було поррахувати, скільки рулонів потрібно, щоб вистачило на всі стіни.» Коментар: Точно! Це аналогічний розрахунок площі поверхні.*

*«Батьки клали плитку у ванній, і їм потрібно було знати, скільки плиток купити, а ще скільки клею.» Коментар: Чудовий приклад! Розрахунок кількості плитки потребує не тільки знання площі, а й врахування розмірів самої плитки та швів.*

*«Коли я допомагав дідуся на городі, ми розраховували, скільки сіток сіна потрібно на зиму, виходячи з розміру сараю.» Коментар: Прекрасно! Це вже розрахунок об'єму.*

*«У комп'ютерних іграх, де потрібно будувати щось, часто треба розраховувати кількість ресурсів, наприклад, скільки дерева чи камення треба на стіну певного розміру.» Коментар: Так, це віртуальна симуляція реальних інженерних розрахунків.*

*«Коли ми збирали намет у поході, важливо було правильно визначити кути розтяжок, щоб він був стійким.» Коментар: Супер! Це вже про кути нахилу та тригонометрію у дії.*

###### **Відстані та кути нахилу у будівництві**

**Ситуація:** Ви архітектор і проектуєте пандус для людей з обмеженими можливостями. Пандус має бути зручним і безпечним. Які математичні параметри ви повинні врахувати при його проектуванні?

*(Варіант відповіді: Потрібно врахувати висоту, на яку піднімається пандус, його довжину, і найголовніше – кут нахилу. Існують нормативи щодо максимального кута нахилу*

пандусів для зручності та безпеки. Можливо, знадобиться розрахувати довжину, використовуючи тригонометрію.

**Запитання для обговорення:** Чому важливо точно розраховувати кути нахилу у будівництві? Що може статися, якщо кут буде «неправильним»?

(Варіант відповіді: Якщо кут буде неправильним, це може призвести до: небезпеки (пандус буде занадто крутим, дах не витримає снігу), неефективності (вода не стікатиме з даху), марнотратства матеріалів або, навпаки, їх недостачі, порушення будівельних норм та стандартів, що може призвести до руйнування конструкції.)

#### **Вправа «Проектуємо дах»**

Ви плануєте збудувати невелику альтанку у своєму дворі. Як би ви розраховували висоту, на якій повинна бути планка коника даху, знаючи ширину альтанки та бажаний кут нахилу даху? Які матеріали необхідно придбати для покриття даху (наприклад, металочерепиця) і як розрахувати їх кількість?

(Варіант відповіді: Для розрахунку висоти планки коника даху (катета прямокутного трикутника) можна використати поняття тангенса гострого кута прямокутного трикутника. У цьому випадку протилежний катет – це висота планки коника даху, прилеглий – половина ширини альтанки, довжина схилу даху – гіпотенуза, яку можна знайти за теоремою Піфагора (або, використовуючи поняття синуса (косинуса)). Площу даху можна розрахувати як суму площ схилів. Знаючи площу одного листа металочерепиці – можна розрахувати кількість листів з надлишком на те, що листи повинні накладатися.

#### **Теоретична частина відповідно до змісту уроку**

##### **1. Основні математичні поняття, необхідні для розрахунків:**

**Площа:**  $S = ab$ ,  $a$  – довжина,  $b$  – ширина (для прямокутника),  $S = \pi r^2$  – (для круга), тощо.

**Об'єм:**  $V = abc$ , (для прямокутного паралелепіпеда),  $V = \frac{1}{3} S_{\text{основи}} H$ , (для піраміди), тощо.

**Тригонометрія:** Синус, косинус, тангенс (для розрахунку кутів та сторін у прямокутних трикутниках).

**Відстань:** Вимірювання довжини відрізків.

**Кут нахилу:** Кут між двома площинами або між прямою та площиною.

##### **2. Етапи розрахунку матеріалів:**

**Вимірювання:** Точне визначення розмірів об'єкта (довжина, ширина, висота).

**Розрахунок площ/об'ємів:** Визначення площі поверхні, що фарбується/облицьовується, або об'єму, що заповнюється.

**Визначення витрати матеріалу:** Згідно з нормами виробника або емпіричними даними (наприклад, витрата фарби на  $m^2$ , кількість плитки на  $m^2$ ).

**Врахування додаткових факторів:** Запас матеріалу (на відходи, порізку, бій), кількість шарів (для фарби), розмір швів (для плитки).

**Переведення у необхідні одиниці:** З літрів/кілограмів у банки/мішки, з квадратних метрів у штуки.

##### **3. Приклади практичних розрахунків:**

- Розрахунок кількості фарби для стін та стелі кімнати.
- Розрахунок кількості плитки для підлоги або стін ванної кімнати.
- Розрахунок кількості шпалер.
- Розрахунок об'єму бетону для фундаменту.
- Визначення кута нахилу покрівлі для розрахунку кількості покрівельного матеріалу.
- Розрахунок довжини стропил для даху.

#### **Ілюстративні приклади**

**Завдання-дослідження: «Ремонт кухні мрії»**

**Ситуація:** Ваша родина планує ремонт кухні. Вам потрібно пофарбувати стіни, покласти плитку на підлогу і встановити кухонну витяжку. Допоможіть родині розрахувати необхідні матеріали.

**Розміри кухні:**

Довжина: 4 м

Ширина: 3 м

Висота стелі: 2.7 м

Вікно: 1.2 м (ширина) × 1,5 м (висота)

Двері: 0.8 м (ширина) × 2,1 м (висота)

Матеріали:

**Фарба:** Витрата 150 г/м<sup>2</sup> на один шар. Планується фарбувати у два шари. Фарба продається в банках по 2,5 кг.

**Плитка:** Розмір плитки 30 см × 30 см. Запас на бій та підрізування – 10%. Плитка продається в упаковках по 1,5 м<sup>2</sup>.

**Витяжка:**

Кут нахилу труби для відводу повітря витяжки до стіни становить 30°. Відстань від витяжки до зовнішньої стіни, де буде вихід, становить 2 м по горизонталі.

**Завдання:**

Складіть план вимірювань та розрахунків.

Проведіть необхідні розрахунки.

Упорядкуйте отримані дані у вигляді таблиці.

Сформулюйте висновки щодо кількості матеріалів, які потрібно купити.

Розрахуйте довжину труби для відводу повітря з витяжки.

Формуються компетентності: математична, інформаційно-цифрова, ініціативність, соціальна, фінансова грамотність.

**Приклад результату:**

**1. План:**

Розрахунок площі стін, що фарбуються (загальна площа стін мінус площа вікна та дверей).

Розрахунок загальної кількості фарби в грамах/кілограмах з урахуванням двох шарів.

Переведення кількості фарби в кількість банок.

Розрахунок площі підлоги.

Розрахунок кількості плитки в м<sup>2</sup> з урахуванням запасу.

Переведення кількості плитки в кількість упаковок.

Використання понять синус, (косинус) для розрахунку довжини труби для відводу повітря у витяжці.

**2. Розрахунки:**

**Площа стін:**

Периметр кімнати:  $P = (a + b) \cdot 2 = (4 + 3) \cdot 2 = 14 \text{ м}$

Загальна площа стін:  $S = P \cdot H; 14 \cdot 2,7 = 37,8 \text{ м}^2$

Площа вікна:  $1,2 \text{ м} \cdot 1,5 \text{ м} = 1,8 \text{ м}^2$

Площа дверей:  $0,8 \text{ м} \cdot 2,1 \text{ м} = 1,68 \text{ м}^2$

Площа, що фарбується:  $37,8 \text{ м}^2 - 1,8 \text{ м}^2 - 1,68 \text{ м}^2 = 34,32 \text{ м}^2$ .

**Кількість фарби:**

Витрата на один шар:  $34,32 \text{ м}^2 \cdot 150 \text{ г/м}^2 = 5148 \text{ г} = 5,148 \text{ кг}$ .

На два шари:  $5,148 \text{ кг} \cdot 2 = 10,296 \text{ кг}$ .

Кількість банок:  $10,296 \text{ кг} / 2,5 \text{ кг/банка} \approx 4,1184$  банки. Округлюємо до 5 банок (завжди округлюємо в більшу сторону).

**Кількість плитки:**

Площа підлоги:  $4\text{ м} \times 3\text{ м} = 12\text{ м}^2$

Площа плитки із запасом:  $12\text{ м}^2 \times 1,10 = 13,2\text{ м}^2$ .

Кількість упаковок:  $13,2\text{ м}^2 / 1,5\text{ м}^2 / \text{упаковка} = 8,8$  упаковок. Округлюємо до 9 упаковок.

#### Довжина труби для відводу повітря у витяжці.

Кут нахилу  $\alpha = 30^\circ$ . Прилеглий катет (горизонтальна відстань) = 2 м,  $\cos 30^\circ \approx 0,8662$ ; щоб знайти гіпотенузу, треба довжину прилеглого катета поділити на значення косинуса даного кута, тобто:  $2\text{ м} : 0,8662\text{ м} \approx 2,31\text{ м}$ .

Довжина труби для відводу повітря у витяжці приблизно 2,31 м.

#### 3. Таблиця результатів:

| Матеріал      | Розрахункова кількість | Кількість для покупки |
|---------------|------------------------|-----------------------|
| Фарба         | 10,296 кг              | 5 банок               |
| Плитка        | 13,2 м <sup>2</sup>    | 9 упаковок            |
| Довжина труби | 2,31 м                 | 2,5 м (із запасом)    |

**4. Висновки:** Для ремонту кухні необхідно придбати 5 банок фарби по 2,5 кг, 9 упаковок плитки по 1,5 м<sup>2</sup>, а також близько 2,5 м труби для відводу повітря з витяжки. Важливо завжди округлювати кількість матеріалів у більшу сторону, щоб уникнути їх нестачі в процесі роботи.

**Завдання на критичне мислення:** «Перевірка розрахунків проєкту, що запропонувала будівельна бригада»

**Ситуація:** Ви найняли будівельну бригаду для будівництва даху свого будинку. За проєктом бригади: кут нахилу даху має бути  $45^\circ$ , а висота від основи до планки коника даху – 3 м. Ширина будинку – 10 м. Бригада стверджує, що для покриття двосхилого даху їм потрібно 150 м<sup>2</sup> металочерепиці.

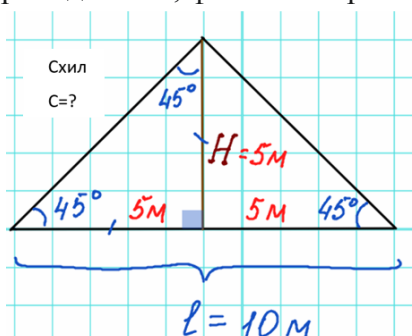
#### Завдання:

Проаналізуйте проєктні дані та заяву бригади.

Оцініть, чи є заява бригади щодо кількості металочерепиці обґрунтованою.

Поясніть, чому важливо вміти самостійно перевіряти такі розрахунки, і які наслідки може мати використання неперевірених даних.

Формуються компетентності: критичне мислення, інформаційно-цифрова, громадянська, фінансова грамотність.



#### Приклад результату:

##### Аналіз та розрахунок площі даху:

Ширина будинку (основа трикутника даху)  $L = 10\text{ м}$ .

Варіант 1. Якщо кут нахилу даху  $45^\circ$ , то матимемо прямокутний трикутник (рис.1). Отже, висота теж має бути 5 м. Так як у проєкті бригади висота 3 м, то це вже є розбіжність.

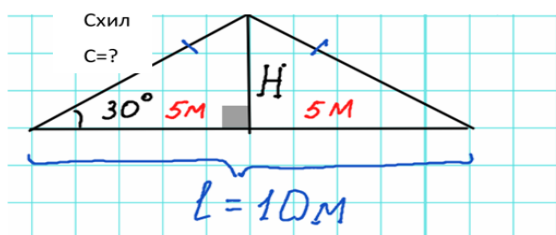
Розрахуємо площу даху маючи, виправивши проєктні дані: ширина будинку  $a = 10\text{ м}$ , висота конька  $h = 5\text{ м}$ , кут

нахилу  $45^\circ$ .

Довжина схилу (гіпотенуза):  $c = \sqrt{5^2 + 5^2} = 5\sqrt{2} \approx 7,07\text{ м}$

Площа двох однакових прямокутних схилів:  $S = 2 \cdot 7,07 \cdot 10 = 141,4\text{ м}^2$ :

Результат розрахунку:  $141,4\text{ м}^2$ .



Варіант 2. Спершу знайдемо інший кут нахилу. Маємо: висота 3 м,  $\frac{1}{2} L = 5$  м; ширини 5 м, тоді кут нахилу буде:  $\operatorname{tg}(\alpha) = \frac{H}{0.5L} = \frac{3}{5} = 0,6$ . Для цього значення знаходимо відповідний кут  $30^\circ$ . Довжина схилу:  $5^2 + 3^2 = \sqrt{34} \approx 5,83$  м. Площа двох однакових прямокутних схилів:

$$S = 2 \cdot 5,83 \cdot 10 = 116,6 \text{ м}^2.$$

Результат розрахунку:  $141,4 \text{ м}^2$ .

Висновок. Проектні дані є суперечливими. Якщо обирати варіант 1 із врахуванням запасу витратного матеріалу (5%):  $141,4 \times 1,05 \approx 148,47 \text{ м}^2$ , то заява бригади про  $150 \text{ м}^2$  металочерепиці є досить обґрунтованою, адже це близьке значення, яке може включати округлення та стандартний запас матеріалу. Однак, слід звернути увагу учнів на суперечність у вихідних даних (кут  $45^\circ$  і висота 3 м одночасно для ширини 10 м – неможливо). Це є ключовим моментом для розвитку критичного мислення. Отже, проектні дані треба перевіряти.

Заповніть таблицю (приклад таблиці).

| Ознака            | Проектні дані     | Причини розбіжностей                                      |
|-------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------|
| Кут нахилу даху   | $45^\circ$        | Якщо кут $45^\circ$ , то висота повинна бути рівною 5 м   |
| Висота до конька  | 3 м               | Якщо висота 3 м, то кут повинен бути $30^\circ$           |
| Розміри будинку   | 10 м x 10 м       | ?                                                         |
| Площа даху        | $150 \text{ м}^2$ | ?                                                         |
| Чи є розбіжності? | ?                 | Так. У проекті є суперечність між висотою і кутом нахилу. |

*Пояснення важливості самостійної перевірки:*

Самостійна перевірка розрахунків є критично важливою з кількох причин:

**Фінансова економія:** Неправильні розрахунки можуть призвести до надлишкової закупівлі дорогих матеріалів (марнотратство) або їх нестачі (додаткові витрати на доставку, простої).

**Якість виконання робіт:** Неправильно розраховані кути нахилу або недостатня кількість матеріалів можуть призвести до порушення технології будівництва, що вплине на надійність та довговічність конструкції (наприклад, дах буде протікати, пандус буде небезпечним).

**Контроль за процесом:** Розуміння розрахунків дозволяє замовнику контролювати роботу бригади, задавати обґрунтовані запитання та виявляти можливі помилки чи недобросовісність.

**Прийняття обґрунтованих рішень:** Володіння математичними розрахунками дає можливість приймати зважені рішення щодо вибору матеріалів, технологій та оптимізації бюджету.

**Безпека:** У деяких випадках (наприклад, розрахунок навантажень, кутів нахилу конструкцій) помилки можуть мати фатальні наслідки. Використання неперевіреної

статистики або розрахунків може призвести до значних фінансових втрат, погіршення якості виконаних робіт, порушення будівельних норм та навіть загрози безпеці.

### Відеоуроки з теми



Розв'язування задач практичного змісту  
URL: <https://surl.li/cqgwey>



Як розрахувати кількість фарби?  
URL: <https://salo.li/7F80944>



Задання розмірів тіл на прикладі побудови кімнати з конкретними розмірами  
URL: <https://salo.li/432dFFb>



Площа фігури. Одиниці вимірювання площі. Зв'язок між одиницями вимірювання площі  
URL: <https://salo.li/960ecF7>



Тригонометричні функції гострого кута  
URL: <https://surl.li/laazpm>

### Тренувальні вправи: приклади компетентнісних завдань

Компетентнісний підхід передбачає, що учні не просто засвоюють теоретичні знання, а й вчаться застосовувати їх у реальних ситуаціях, розвивають критичне мислення, навички аналізу та вміння застосовувати математику для вирішення реальних проблем.



### **Приклад 1. Аналіз ефективності використання площі кімнати. «Оптимальне планування»**

Успішне використання простору у власному житлі або робочому приміщенні вимагає розуміння та вміння розраховувати площі та об'єми. Це допоможе вам краще планувати розміщення меблів, оптимізувати простір та навіть розрахувати необхідну кількість матеріалів для ремонту.

**Мета:** Дослідити власну кімнату (або запропоновану модель), розрахувати її площу та площу зайнятого меблями простору, навчитися збирати та аналізувати дані, а також використовувати отриману інформацію для оптимізації планування.

#### **Компетенції:**

- Аналітичне мислення.
- Вміння працювати з даними та їхнім графічним представленням.
- Просторове мислення.

#### **Завдання:**

##### **1. Збір даних (на прикладі власної кімнати):**

- Виміряйте довжину і ширину вашої кімнати.
- Виміряйте довжину та ширину кожного значного об'єкта меблів у кімнаті (стіл, ліжко, шафа, книжкова полиця тощо).
- Намалюйте план кімнати у масштабі, розташували на ньому всі меблі.

##### **2. Аналіз даних:**

- Обчисліть загальну площу кімнати.
- Обчисліть площу, яку займає кожен предмет меблів.
- Обчисліть загальну площу, зайняту меблями.
- Визначте відсоток площі кімнати, яка зайнята меблями.
- Побудуйте кругову діаграму, яка візуалізує розподіл площі: «вільна площа» та «зайнята меблями площа».

##### **3. Виявлення тенденцій та оптимізація:**

- Який відсоток вашої кімнати є "вільним" простором?
- Чи вважаєте ви таке планування оптимальним? Чому?
- Запропонуйте 2-3 варіанти перестановки меблів або зміни їх розмірів, щоб збільшити вільний простір або зробити його більш функціональним. Обґрунтуйте свої пропозиції розрахунками площ.

##### **4. Використання результатів та рефлексія:**

Напишіть короткий висновок (1-2 сторінки), який включає:

- Опис процесу збору та аналізу даних.
- Ваші основні висновки щодо ефективності використання простору.
- Обґрунтування ваших пропозицій щодо оптимізації.
- Відповідь на запитання: «Як розуміння розрахунків площ допоможе мені у майбутньому при плануванні житла, ремонті чи навіть дизайні інтер'єру?»

##### **5. Критерії оцінювання:**

- 1) Повнота та точність зібраних вимірювань. (4 бали)
- 2) Коректність обчислень площ та побудови діаграми. (3 бали)
- 3) Глибина аналізу та обґрунтованість висновків та пропозицій. (3 бали)
- 4) Практична цінність запропонованих рішень. (1 бал)
- 5) Якість та змістовність рефлексії. (1 бал)

##### **6. Очікувані результати (що розвивається):**

- **Математична компетентність:** Збір, організація та аналіз кількісних даних, обчислення площ та відсотків, побудова діаграм.
- **Інформаційно-цифрова компетентність:** Використання інструментів для малювання планів, електронних таблиць для розрахунків.



- *Ініціативність та підприємливість:* Самостійне планування та виконання дослідження, пошук рішень для оптимізації.
- *Уміння вчитися протягом життя:* Рефлексія над власним простором, визначення зон росту, формування стратегій ефективного використання ресурсів.
- *Громадянські та соціальні компетентності:* Усвідомлення важливості раціонального використання простору.

**Приклад 2. Розрахунок матеріалів для ремонту спортивного залу. «Бюджет спортивної школи»**

Сучасний спортивний зал потребує регулярного обслуговування та ремонту. Розуміння, як розрахувати необхідну кількість матеріалів, є ключовою навичкою для ефективного управління ресурсами та бюджетом. Це завдання допоможе вам дослідити потребу у фарбі та плитці для ремонту шкільного спортивного залу, розвинути аналітичні навички та краще зрозуміти вплив економічних чинників на вибір матеріалів.

**Мета:** Розрахувати кількість фарби для стін та плитки для підлоги у шкільному спортивному залі, враховуючи різні варіанти матеріалів та їхню вартість, а також визначити оптимальний бюджет.

**Компетенції:**

- Аналітичне мислення.
- Вміння працювати з даними та проводити багатоетапні розрахунки.
- Фінансова грамотність.

**Завдання:**

**1. Визначення об'єкта та категорій дослідження:**

- Шкільний спортивний зал: довжина 20 м, ширина 12 м, висота стелі 6 м.
- Дверні прорізи: 2 шт. по 2,5 м (висота) × 1,5 м (ширина).
- Вікна: 4 шт. по 3 м (висота) × 2 м (ширина).

**2. Фарба:**

- Варіант А (дешева): витрата 200 г/м<sup>2</sup> на шар, ціна 150 грн/кг, продається в банках по 5 кг. Фарбувати в 2 шари.
- Варіант Б (дорога): витрата 120 г/м<sup>2</sup> на шар, ціна 250 грн/кг, продається в банках по 4 кг. Фарбувати в 2 шари.

**3. Плитка для підлоги:**

- Варіант 1 (стандартна): 40 см × 40 см, ціна 250 грн/м<sup>2</sup>, продається в упаковках по 1 м<sup>2</sup>.
- Варіант 2 (зносостійка): 50 см × 50 см, ціна 400 грн/м<sup>2</sup>, продається в упаковках по 1,25 м<sup>2</sup>.
- Запас на бій та підрізування плитки – 10%.

**4. Збір та аналіз даних:**

- Розрахуйте площу стін, що фарбуються (загальна площа стін мінус площа вікон та дверей).
- Розрахуйте необхідну кількість фарби для Варіанту А та Варіанту Б (в кг та в банках), а також їхню загальну вартість.
- Розрахуйте площу підлоги.
- Розрахуйте необхідну кількість плитки для Варіанту 1 та Варіанту 2 (в м<sup>2</sup> та в упаковках), а також їхню загальну вартість.

**5. Формулювання висновків та презентація:**

- Підготуйте порівняльну таблицю для кожного матеріалу (кількість та вартість для кожного варіанту).
- Проаналізуйте отримані дані: який варіант є більш економічно вигідним? Які переваги та недоліки кожного варіанту (крім ціни)?
- Підготуйте коротку презентацію (наприклад, PowerPoint, Google Slides) для адміністрації школи, яка містить ваші розрахунки та обґрунтовані рекомендації щодо вибору матеріалів.

**Рефлексія:** Які нові знання ви отримали, виконуючи це завдання? Як математичні розрахунки допомагають приймати оптимальні рішення у реальному житті?

**4. Критерії оцінювання:**

- ✓ Чіткість визначення вихідних даних та всіх необхідних вимірювань. (2 бали)
- ✓ Систематичність та коректність всіх розрахунків (площі, кількості матеріалів, вартості). (4 бали)
- ✓ Глибина аналізу та обґрунтованість висновків та рекомендацій. (3 бали)
- ✓ Якість презентації та навички публічного виступу. (2 бали)
- ✓ Змістовність та повнота рефлексії. (1 бал)

**5. Очікувані результати (що розвивається):**



- **Математична компетентність:** Збір, організація, систематизація та аналіз кількісних даних, обчислення площ, об'ємів, відсотків, порівняльний аналіз.
- **Інформаційно-цифрова компетентність:** Використання програм для створення таблиць, діаграм та презентацій, пошук інформації.
- **Соціальна та громадянська компетентності:** Робота в команді (якщо завдання виконується в групі), розуміння потреб громади (школи), прийняття обґрунтованих рішень.
- **Уміння вчитися протягом життя:** Планування дослідження, самостійний пошук та опрацювання інформації, критичне осмислення результатів.
- **Ініціативність та підприємливість:** Аналіз ринку матеріалів, вміння формувати бюджет, приймати економічно обґрунтовані рішення.



Розробки практичних завдань на основі міжнародного дослідження PISA. Джерело: <https://salo.li/A8B68b9>

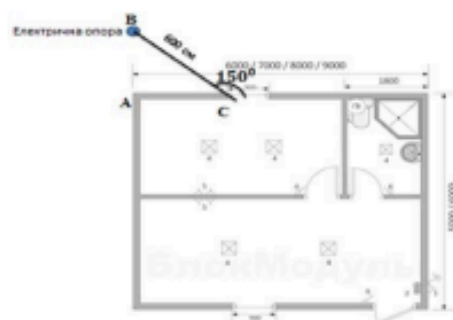
**Задача 1. Будуємо майбутнє.** Громада вирішила виділити земельну ділянку прямокутної форми для встановлення модульних будинків. Фірма «БлокМодуль» запропонувала прайс (прайс – це перелік товарів і послуг, що надаються компанією, з вказаними цінами) модульних будинків площею 30 м<sup>2</sup> та 48 м<sup>2</sup> для родини у складі 2-3 осіб.

**ЗАВДАННЯ 1.** Скільки гектарів займає земельна ділянка, якщо вона має довжину 90 м та ширину 70 м? У відповідь запишіть лише число.

**ЗАВДАННЯ 2.** Обведіть навпроти кожного твердження правильну відповідь.

|                                                                                   |     |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----|----|
| 1) На даній земельній ділянці вміститься 5 будинків площею 30 м <sup>2</sup>      | Так | Ні |
| 2) Вздовж більшої межі ділянки розміститься 18 будинків розміром 6 x 5 м.         | Так | Ні |
| 3) 5 будинків площею 30 м <sup>2</sup> займають наближено 2,38% від площі ділянки | Так | Ні |

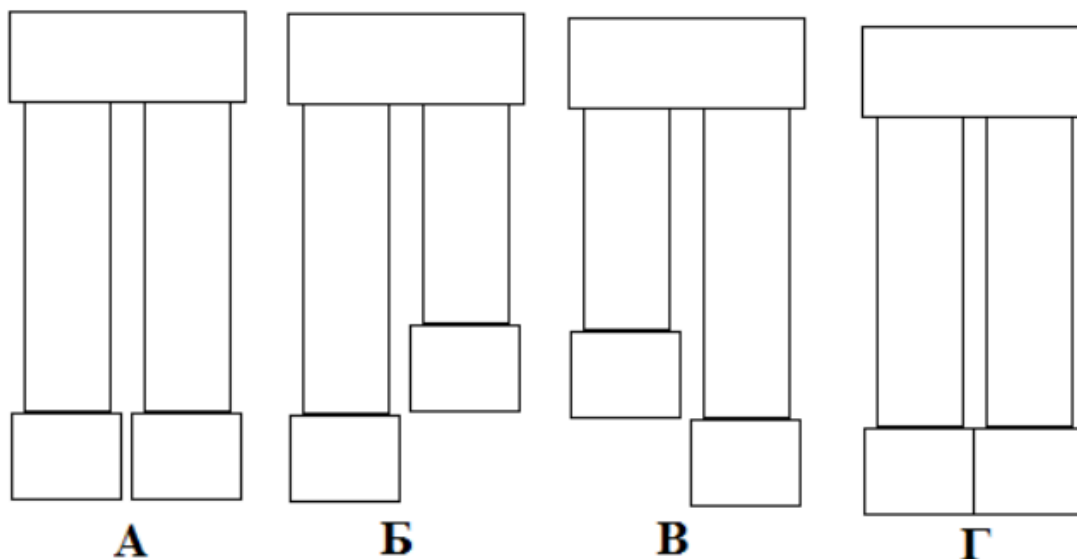
**ЗАВДАННЯ 3.** В модульному містечку буде встановлено електричні опори для освітлення ділянки. З'ясуйте за малюнком, на якій відстані (у метрах) від будинку буде розташована опора. Наведіть розв'язання.



**ЗАВДАННЯ 4.** Яка ймовірність того, що будинок, про який йде мова у завданні 3, має довжину стіни, кратну відстані від будинку до опори. Відповідь поясніть.

**Задача 2. Безбар'єрне довкілля.** З 1 квітня 2019 року в дію вступили нові державні будівельні норми «Інклюзивність будівель і споруд», які впроваджують обов'язкове влаштування безперешкодного доступу для всіх маломобільних груп населення, у тому числі, людей з інвалідністю. Зокрема, введені чіткі обов'язкові параметри влаштування безпечних пандусів при будівництві або реконструкції житлових і громадських об'єктів. Сьогодні за статистикою майже 90% пандусів в Україні побудовані неправильно і не пристосовані для людей з інвалідністю. Згідно з будівельними нормами, висота одного підйому пандуса не повинна перевищувати 0,8 м.

**Завдання 1.** Подані нижче ілюстрації показують різні моделі вигляду пандусу зверху. Яке зображення відповідає наведеній вище моделі пандуса?



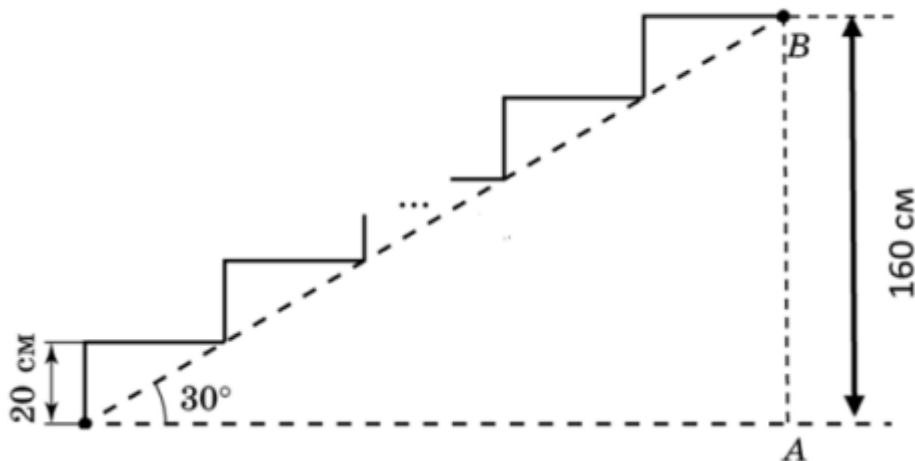
**Завдання 2.** Знайдіть площу ділянки, яку необхідно мати для встановлення пандусу

А 36 м<sup>2</sup>      Б 27 м<sup>2</sup>      В 33 м<sup>2</sup>      Г 25 м<sup>2</sup>

**Завдання 3.** Знайдіть тангенс кута підйому пандусу. Відповідь округліть до сотих.

**Завдання 4.** Поясніть, чому кут підйому/нахилу не повинен перевищувати 5°?

**Завдання 5.** Припустимо, що на місці пандуса з'явилися сходи. Висота однієї сходинки 20 см, кут нахилу - 30°, висота підйому 160 см. Скільки сходинок вміщує сходовий марш (відрізок АВ)? У відповідь запишіть тільки число.



**Завдання 6.** Якщо довжина пандуса більша ніж 1,5 метра, то поруч з ним треба встановити поручні. Яку найменшу кількість труб з нержавіючої сталі потрібно взяти, щоб зробити поручні з зовнішнього та внутрішнього боку пандуса, якщо довжина однієї труби 5 м? (У відповідь запишіть тільки число)

**Вихідні дані (гіпотетичні):**

- Висота підйому пандуса (перепад висот від землі до входу): 0,6 м
- Довжина пандуса: 7 м

**Додаткова інформація:**

- Згідно з українськими будівельними нормами (ДБН В.2.2-40:2018 «Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення»), максимальний кут нахилу пандуса не повинен перевищувати 8% (1:12), що відповідає куту приблизно 4,76 градусів.

- Формула для розрахунку кута нахилу (градуси):  $tg\alpha = \frac{H}{l}$ , де H – висота пандуса, l – довжина основи.

- Формула для розрахунку відсотка нахилу:  $\frac{H}{l} \cdot 100\%$ .

**Завдання:**

1. **(3 бали)** Розрахуйте фактичний відсоток нахилу і кут нахилу (в градусах) існуючого пандуса.
2. **(4 бали)** Порівняйте отримані результати з будівельними нормами. Чи відповідає існуючий пандус вимогам доступності? Обґрунтуйте свою відповідь.
3. **(5 балів)** Якщо пандус не відповідає нормам, запропонуйте два можливі рішення для виправлення ситуації. Для кожного рішення розрахуйте необхідну довжину пандуса, щоб він відповідав максимальному дозволеному нахилу (8%). Візуалізуйте одне з рішень у вигляді схематичного малюнка з зазначенням розмірів.

**Орієнтовне розв'язання.**

1. **Розрахунок фактичного нахилу:**

- Висота підйому = 0,6 м
- Довжина пандуса = 7 м

- Фактичний відсоток нахилу:  $(0,6 \text{ м}/7 \text{ м}) \times 100\% \approx 8,57\%$

- Фактичний кут нахилу:  $\approx 4,90$  градусів

2. **Порівняння з нормами та обґрунтування:**

- Фактичний відсоток нахилу існуючого пандуса становить 8,57%, а кут нахилу – приблизно 4,90 градусів.

- Згідно з ДБН, максимальний дозволений відсоток нахилу – 8%, а максимальний кут нахилу – 4,76 градусів.

3. **Висновок:** Існуючий пандус не відповідає будівельним нормам доступності, оскільки його фактичний відсоток нахилу (8,57%) і кут нахилу (4,90 градусів) перевищують максимально дозвалені значення. Такий нахил може бути небезпечним і некомфортним для людей, які користуються кріслами колісними, а також для батьків з дитячими візками.

4. **Рішення для виправлення ситуації:**

Для того, щоб пандус відповідав максимальному дозволеному нахилу в 8%, необхідно знайти нову довжину пандуса (L), використовуючи формулу відсотка нахилу: 7,5 м

Отже, для відповідності нормам, довжина пандуса має бути щонайменше 7,5 метрів.

**Можливі рішення:**

- **Рішення 1: Подовження існуючого пандуса.** Це найпростіший варіант, якщо дозволяє простір. Необхідно добудувати додаткову секцію пандуса, щоб його загальна довжина сягнула 7,5 метрів.
- Необхідна довжина: 7,5 м
- Довжина, яку потрібно додати:  $7,5 \text{ м} - 7 \text{ м} = 0,5 \text{ м}$

**Приклад практичної роботи**

**"Вимірювання та розрахунок кутів нахилу в повсякденному житті"**

**Мета:** Навчитися вимірювати та розраховувати кути нахилу різних поверхонь у навколишньому середовищі, використовуючи математичні знання та доступні інструменти.

**Хід роботи**

**1. Планування дослідження:**

1.1. Оберіть 3-5 об'єктів для вимірювання кута нахилу (підкресліть або допишіть):

- Пандус біля магазину/кафе
- Дах будівлі (виміряти візуально або знайти дані, якщо є)
- Гірка на дитячому майданчику
- Сходи
- Дорога (підйом/спуск)
- Інше: \_\_\_\_\_

1.2. Визначте необхідні інструменти для вимірювання (наприклад, рулетка, мобільний телефон з додатком "рівень", лінійка, нитка з тягарцем для створення схилу).

**2. Збір даних:**

2.1. Для кожного обраного об'єкта проведіть вимірювання та заповніть таблицю:

| № | Об'єкт вимірювання | Висота підйому (м) | Горизонтальна довжина основи (м) | Примітки |
|---|--------------------|--------------------|----------------------------------|----------|
| 1 |                    |                    |                                  |          |
| 2 |                    |                    |                                  |          |
| 3 |                    |                    |                                  |          |
| 4 |                    |                    |                                  |          |
| 5 |                    |                    |                                  |          |

(Можна прикріпити фотографії об'єктів з вимірами)

### 3. Обробка даних:

3.1. Для кожного об'єкта розрахуйте:

- Відсоток нахилу
- Кут нахилу

| № | Об'єкт вимірювання | Відсоток нахилу (%) | Кут нахилу (градуси) |
|---|--------------------|---------------------|----------------------|
| 1 |                    |                     |                      |
| 2 |                    |                     |                      |
| 3 |                    |                     |                      |
| 4 |                    |                     |                      |
| 5 |                    |                     |                      |

### 4. Висновки:

1. Який з виміряних об'єктів має найбільший кут нахилу?
2. Який з виміряних об'єктів є найкрутішим/найпологішим?
3. Чи вдалося вам знайти об'єкти, що відповідають нормам доступності для пандусів (не більше 8% нахилу)?
4. Які труднощі виникли під час вимірювань?

### 5. Самооцінка:

| Компонент                                                     | Так / частково / ні |
|---------------------------------------------------------------|---------------------|
| Я точно виміряв/ла необхідні параметри                        |                     |
| Я правильно виконав/ла математичні розрахунки                 |                     |
| Мені вдалося зробити об'єктивні висновки                      |                     |
| Я зрозумів/ла практичне застосування розрахунків кутів нахилу |                     |

### Можливі теми для учнівських проєктів

Математичні розрахунки в реальному житті можуть бути надзвичайно цікавими та корисними, особливо коли вони стосуються таких практичних сфер, як будівництво та ремонт. Пропонуємо кілька ідей проєктів для учнів 10 класу. Ці проєкти допоможуть не лише поглибити розуміння математичних концепцій (геометрія, тригонометрія, обчислення площ та об'ємів), а й навчитися застосовувати їх для вирішення конкретних життєвих завдань.

1. **«Ремонт кімнати мрії»** – учні обирають кімнату (реальну чи гіпотетичну), вимірюють її параметри, планують ремонт (фарбування, укладання плитки або ламінату). Вони розраховують необхідну кількість матеріалів, їхню вартість, а також можуть врахувати кути нахилу для встановлення плінтусів або полиць.
2. **«Проектування шкільного подвір'я»** – можна створити проєкт благоустрою частини шкільного подвір'я. Учні розраховують площу для укладання бруківки, площі для озеленення, кути нахилу для водовідведення або пандусів. Це дозволяє поєднати математику з елементами ландшафтного дизайну.
3. **«Будівництво теплиці»** – проєкт, де учні розраховують необхідну кількість матеріалів (полікарбонат, дерев'яні або металеві профілі) для будівництва теплиці певних розмірів. Особлива увага приділяється розрахунку кутів нахилу даху для кращого освітлення та стікання води/снігу.
4. **«Створення спортивного майданчика»** – розрахунок площі покриття для майданчика, розмітка ігрових зон, проектування елементів з певними кутами нахилу (наприклад, гірки або рампи).

**Проект: «Оптимальний ремонт: математика для практиків»**

#### ПАСПОРТ ПРОЄКТУ

**Актуальність проєкту:** У повсякденному житті ми часто стикаємося з необхідністю розрахунку кількості матеріалів для ремонту, будівництва чи облаштування простору. Вміння точно визначити необхідні об'єми фарби, плитки, шпалер або інших матеріалів дозволяє не

лише зекономити кошти, а й уникнути зайвих відходів та затримок у роботі. Цей проєкт спрямований на розвиток практичних навичок застосування математичних знань (вимірювання, розрахунків площ та об'ємів, кутів) у контексті реального життєвого завдання – планування та розрахунку ремонту.

**Цілі проєкту та очікувані результати:**

- Опанувати методи вимірювання лінійних розмірів, площ та об'ємів приміщень.
- Навчитися розраховувати необхідну кількість будівельних матеріалів (фарба, плитка, шпалери тощо) з урахуванням норм витрати та запасу.
- Розвинути навички розрахунку кутів нахилу для різних будівельних елементів (пандуси, дахи, полиці).
- Формувати вміння планувати бюджет ремонту, порівнювати ціни та обирати оптимальні рішення.
- Створити детальний кошторис та план закупівлі матеріалів для конкретного об'єкта.

**Завдання проєкту:**

- ✓ Вибрати реальний або гіпотетичний об'єкт для «ремонту» (кімната вдома, клас, частина коридору, гараж).
- ✓ Виконати всі необхідні вимірювання (довжина, ширина, висота, розміри вікон, дверей).
- ✓ Зібрати інформацію про норми витрати обраних будівельних матеріалів (фарба, плитка, ламінат тощо) та їхню ринкову вартість.
- ✓ Провести всі необхідні розрахунки площ, об'ємів та кількості матеріалів.
- ✓ Розрахувати кути нахилу, якщо це необхідно (наприклад, для пандуса, підвіконня, полиці).
- ✓ Сформулювати рекомендації щодо оптимізації витрат та ефективного використання матеріалів.

**Учасники проєкту:** учні 10 класів.

**Об'єкт дослідження:** Вибране приміщення (кімната, клас тощо).

**Предмет дослідження:** Розрахунки площ, об'ємів, кількості матеріалів та кутів нахилу для ремонтних робіт.

**Тривалість проєкту:** 1-2 тижні.

**Навчальні предмети, інтегровані в проєкті:** математика (геометрія, алгебра), фізика, інформатика (робота з таблицями, візуалізація), технології, образотворче мистецтво (елементи дизайну).

**Методи дослідження:** вимірювання, розрахунки, порівняльний аналіз даних, моделювання, складання кошторису.

**Форма презентації:** відкрите заняття з математики із звітуванням про результати роботи, захист проєкту з презентацією.

**ОПИС ПРОЄКТУ**

Цей проєкт присвячений практичному застосуванню математичних знань у сфері ремонту та будівництва. Учні зможуть поглибити свої навички в обчисленні площ, об'ємів, довжин, а також у роботі з кутами нахилу. Проєкт дозволить школярам не лише краще зрозуміти актуальність математики, а й розвинути навички планування, аналізу, бюджетування та презентації.

Для ефективної роботи клас об'єднують у кілька груп, кожна з яких матиме свої завдання.

**Група 1: «Вимірювачі та Планувальники» (Польові дослідники)**

**Завдання:** Обрати конкретне приміщення (наприклад, власний клас, кімната вдома) або об'єкт (частина шкільного підвір'я) для «ремонту». Виконати всі необхідні вимірювання (довжина, ширина, висота стін, розміри віконних та дверних прорізів). Намалювати схематичний план приміщення.

**Результат:** Детальний план приміщення з усіма розмірами, фотографії об'єкта дослідження (за бажанням).

### **Група 2: «Аналітики Матеріалів» (Дослідники ринку)**

**Завдання:** Дослідити ринок будівельних матеріалів, що плануються для ремонту (наприклад, фарба для стін/стелі, плитка для підлоги, шпалери, ламінат). Знайти актуальні ціни та норми витрати (наприклад, скільки літрів фарби потрібно на 1 м<sup>2</sup>, скільки клею для плитки).

**Результат:** Зведена таблиця з назвами матеріалів, нормами витрати, одиницями виміру та середніми ринковими цінами.

### **Група 3: «Математики-Будівельники» (Розрахунковий відділ)**

**Завдання:** Використовуючи дані від «Вимірювачів» та «Аналітиків Матеріалів», провести всі необхідні розрахунки:

- Площі стін для фарбування (з вирахуванням вікон/дверей).
- Площі підлоги для укладання плитки/ламінату.
- Необхідної кількості банок фарби, штук плитки, рулонів шпалер (з урахуванням запасу).
- Розрахунки кутів нахилу (якщо є відповідні елементи – пандуси, полиці, дахи).

**Результат:** Детальні математичні розрахунки, кінцеві цифри щодо кількості необхідних матеріалів.

### **Група 4: «Кошторисники та Оптимізатори» (Бюджетний відділ)**

**Завдання:** Скласти загальний кошторис проєкту, розрахувавши повну вартість усіх необхідних матеріалів. Запропонувати щонайменше два-три шляхи оптимізації витрат без значної втрати якості (наприклад, вибір аналогів матеріалів, акційні пропозиції, можливість виконання деяких робіт власними силами).

**Результат:** Фінальний кошторис проєкту, список пропозицій щодо економії.

### **Група 5: «Презентатори» (Комунікатори)**

**Завдання:** Зібрати всі матеріали від інших груп, узагальнити висновки, створити єдину, чітку та візуально привабливу презентацію проєкту (наприклад, у PowerPoint, Google Slides, Canva) та підготуватися до її захисту.

**Результат:** Готова презентація проєкту, вміння чітко та аргументовано представляти результати.

## **ПРЕЗЕНТАЦІЯ ПРОЄКТУ**

Учасники готують презентацію, де демонструють основні результати свого дослідження: від початкових вимірювань та планів до детальних розрахунків, кошторису та пропозицій щодо оптимізації. Можливий формат – групове обговорення, "інженерний" захист проєкту або шкільний «тендер» на ремонт.

Цей проєкт дозволить учням не тільки закріпити знання з математики, а й розвинути важливі життєві навички.



### **Інтерактивні вправи**

1. Геометричний дизайн-мікс. URL: <https://salo.li/d2D3A0A>



2. Країна чотирикутників. URL: <https://learningapps.org/1781358>



3. Тригонометричні функції гострого кута прямокутного трикутника.  
URL: <https://salo.li/27F8433>





### Тестові завдання для формувального оцінювання

Тести можна розробити на платформах LearningApps, Kahoot, Google Forms, Quizizz, Classtime та Всеосвіта.

#### Рефлексія.



Випадкове колесо

### Математика в будівництві. Похибка вимірювання та округлення.

Ви плануєте ремонт у своїй кімнаті. Вам потрібно розрахувати кількість фарби для стін. Вимірюючи довжину стіни рулеткою, ви отримуєте значення 4,23 метра. Ваш друг, використовуючи іншу рулетку, називає значення 4,25 метра. В результаті, ви округлюєте вимір до 4,2 метра, а друг – до 4,3 метра.

Коли справа доходить до закупівлі фарби, ви розраховуєте площу стіни, виходячи зі свого виміру, а ваш друг – зі свого. Наприклад, якщо висота стіни 2,5 метра, то ваша площа становитиме  $4,2 \text{ м} \times 2,5 \text{ м} = 10,5 \text{ м}^2$ , а друга –  $4,3 \text{ м} \times 2,5 \text{ м} = 10,75 \text{ м}^2$ . Ця невелика різниця у вимірах та округленнях, здавалося б, незначна, але вона може призвести до недостачі або надлишку фарби, якщо норми витрати матеріалу є точними.

Аналогічна ситуація виникає при розрахунку кутів нахилу. Уявіть, що вам потрібно побудувати пандус. Згідно з нормами, його нахил не повинен перевищувати 8% (що становить приблизно 4,57 градуса). Вимірявши висоту підйому як 0,5 метра і горизонтальну довжину як 6,2 метра, ви отримуєте нахил:  $(0,5/6,2) \times 100\% \approx 8,06\%$ . Якщо ж ви округлили довжину до 6 метрів, то нахил складе  $(0,5/6) \times 100\% \approx 8,33\%$ . В обох випадках пандус може виявитися трохи крутішим, ніж дозволено нормативами, що робить його незручним, а то й небезпечним.

Таким чином, плануючи будь-які роботи, що потребують розрахунку матеріалів або кутів, важливо усвідомлювати, що навіть незначні похибки у вимірюваннях та округленні чисел можуть значно вплинути на кінцевий результат. Ця неточність, викликана інструментами, людським фактором або спрощенням даних, називається похибкою вимірювання або похибкою округлення.

Саме тому в будівництві та інженерії важливо не лише вміти проводити розрахунки, а й враховувати можливі похибки, застосовувати запас матеріалів та використовувати точні вимірювальні інструменти, щоб уникнути непередбачуваних витрат або проблем з якістю та безпекою.

Цей матеріал підкреслює важливість точності в математичних розрахунках для будівельних цілей та знайомить учнів з поняттям похибки.

### Урок 3. Обчислення площ, об'ємів реальних об'єктів: коробок, банок, кімнат

Добрий день, дорогі учні!

Сьогодні ми поринемо у світ, який оточує нас щодня, але на який ми, можливо, не завжди звертаємо увагу з точки зору математики. Подивіться навколо себе: стіни кімнати, в

якій ми перебуваємо, книги на полицях, навіть ваш мобільний телефон – усі ці предмети мають певні розміри, форму і займають простір.

Математика – це не лише формули та задачі з підручника. Це інструмент, який допомагає нам краще зрозуміти навколишній світ і вирішувати практичні завдання. І сьогодні ми поговоримо саме про таке практичне застосування математичних знань.

На нашому уроці ми навчимося обчислювати площі та об'єми реальних об'єктів. Що таке площа? Це, по суті, розмір поверхні. Уявіть, скільки шпалер потрібно купити, щоб обклеїти стіни кімнати, або скільки фарби знадобиться, щоб пофарбувати паркан. Без обчислення площі тут не обійтися!

А що таке об'єм? Це простір, який займає тіло, або скільки чогось може поміститися всередину. Наприклад, скільки води можна налити у банку, або скільки повітря міститься у нашій класній кімнаті. Знаючи, як обчислювати об'єм, ви можете легко розрахувати, чи поміститься новий диван у вашу кімнату, або скільки землі потрібно для заповнення клумби.

Сьогодні ми розглянемо, як застосовувати наші знання для розрахунків, пов'язаних із коробками, банками та кімнатами. Це ті предмети та простори, з якими ми стикаємося щодня. Ми дізнаємося, як виміряти їх, застосувати відповідні формули та отримати корисні результати.

Готові зануритися у світ практичної математики? Тоді почнемо!

#### **Мотиваційні запитання:**

1. Уявіть, що ви переїжджаєте в нову квартиру. Як ви дізнаєтеся, чи помістяться всі ваші меблі у вантажівку, яку ви найняли? Які виміри вам знадобляться і навіщо?

2. Ви хочете пофарбувати стіни своєї кімнати. Як ви розрахуєте, скільки банок фарби вам потрібно купити, щоб не залишилося зайвої і не довелося бігти в магазин посеред роботи?

3. Чому сік у циліндричній банці здається меншим, ніж такий самий об'єм соку в квадратній коробці? Чи можете ви довести це математично?

4. Ви вирішили спекти торт і вам потрібна форма об'ємом 2 літри. Як ви перевірите, чи підходить ваша форма для випічки? Що потрібно виміряти?

5. Як будівельники розраховують, скільки цегли чи бетону потрібно для зведення стін будинку? Чому для них так важливо знати об'єм майбутньої споруди?

6. Ви бачите рекламу «великої» пляшки газованої води. Як ви можете перевірити, чи дійсно вона "велика" за об'ємом, а не просто витягнута?

7. Припустимо, ви розробляєте нову упаковку для цукерок. Як геометричні розрахунки допоможуть вам зробити упаковку привабливою, вмісткою і водночас економною у виробництві?

#### **Мета уроку:**

1. Розвиток математичних компетентностей:
  - показати важливість геометрії у повсякденному житті;
  - розвивати навички спостереження, аналізу, вимірювання та практичного застосування геометричних понять;
  - поглибити розуміння учнями зв'язку між геометричними формами та функціональністю предметів.
0. Розвиток навичок ХХІ століття: критичне мислення, розв'язування проблем, числова грамотність, креативність, допитливість.

#### **Види діяльності:**

1. Спостереження
2. Практичне вимірювання
3. Аналітична робота
4. Усне обговорення

#### **Очікувані результати:**

Учень:

- знаходить геометричні форми у предметах побуту та навколишньому середовищі;
- пояснює вибір форм з огляду на функціональність предметів;
- вміє обчислювати площу та об'єм реальних об'єктів;
- застосовує геометричні знання в практичних задачах.

#### Хід уроку

1. Обговорення прикладів геометрії в побуті, транспорті, техніці. Вступне слово вчителя з демонстрацією слайдів або фотографій предметів (10 хв):

- каструля (циліндр)
- мікрохвильова піч (паралелепіпед)
- автомобільне колесо (циліндр, коло)
- мостові конструкції (трикутники, дуги)
- смартфон (прямокутник з округленими кутами)



Презентація «Геометрія навколо нас». Чотирикутники навколо нас.  
URL: <https://is.gd/asBUuK>



Презентація на тему «Практичне застосування геометрії в повсякденному житті». URL : <https://is.gd/qnhPsv>



Презентація на тему «Дослідницька робота групи експертів «Геометрія в повсякденному житті». URL: <https://is.gd/Rui2q7>

0. Дискусія з учнями: чому саме такі форми? Які переваги?

1. Пошукова діяльність: знаходження предметів з різними геометричними формами в оточенні (5 хв)

2. Завдання учням (індивідуально або в парах):

- вийти на територію ліцею (або в класі) й зафіксувати 3–5 предметів з різними геометричними формами; сфотографувати або зробити рисунки у зошиті. Приклади: лавка, урна, мийка, вікно, стіл, вогнегасник, пляшка, табличка;

- вимірювання та розрахунок площі / об'єму знайдених предметів (15 хв). Учні вимірюють лінійкою / рулеткою параметри предметів (висоту, ширину, радіус);

- «мозковий штурм» (повторення формул):

- ☐ прямокутник → площа:  $S=a \cdot b$
- ☐ круг → площа:  $S= \pi \cdot r^2$
- ☐ циліндр → об'єм:  $V= \pi \cdot r^2 \cdot h$
- ☐ куб / паралелепіпед → об'єм:
- ☐  $V=a \cdot b \cdot c$

- заповнення таблиці (за зразком):

| Предмет | Форма | Параметри | Площа/об'єм | Причина форми |
|---------|-------|-----------|-------------|---------------|
|         |       |           | м           |               |

|             |             |                               |                           |                  |
|-------------|-------------|-------------------------------|---------------------------|------------------|
| пляшка води | циліндр     | $r=3\text{см}, h=20\text{см}$ | $\approx 565\text{ см}^3$ | зручно тримати   |
| вікно       | прямокутник | $a=1\text{м}, b=1,2\text{м}$  | $1,2\text{ см}^3$         | легко встановити |

0. Обговорення результатів, пояснення вибору форм (10 хв). Запрошення кількох пар презентувати свої спостереження. Аналіз: чому форми саме такі? Як вони пов'язані з функціональністю, дизайном, безпечністю?

1. Підсумок уроку (5 хв).

Вчитель підбиває підсумки:

Геометрія - це не лише наука, а й інструмент у побуті, інженерії, архітектурі, дизайні. Практичні знання з геометрії допомагають аналізувати простір, ефективно розміщувати об'єкти, проектувати.

0. Рефлексія: що сьогодні здивувало? Де учень зустрічав геометрію раніше? Критерії оцінювання

| Критерій                               | Максимальна кількість балів | Опис                                                                                                                    |
|----------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Виявлення та фіксація об'єктів</b>  | 4 бали                      | Учень зафіксував 3–5 об'єктів із різною геометричною формою (фото або рисунки). 1 бал за кожен об'єкт із різною формою. |
| <b>Геометрична ідентифікація</b>       | 3 бали                      | Учень правильно визначив форму кожного об'єкта (циліндр, прямокутник, куб тощо).                                        |
| <b>Вимірювання параметрів</b>          | 5 балів                     | Виконано точні вимірювання (висота, ширина, радіус). 1 бал за кожен об'єкт.                                             |
| <b>Розрахунок площі / об'єму</b>       | 5 балів                     | Учень правильно застосував формули та здійснив обчислення. 1 бал за кожен правильний розрахунок.                        |
| <b>Активність у «мозковому штурмі»</b> | 3 бали                      | Учень бере участь в обговоренні, називає формули, аргументує свої відповіді.                                            |
| <b>Охайність, оформлення роботи</b>    | 2 бали                      | Акуратно оформлені записи, малюнки або фото, логічна подача.                                                            |

### Кейс вправ

*Вправи: Обчислення площ та об'ємів реальних об'єктів*

**Ціль:** Закріпити знання формул площі та об'єму, розвинути навички вимірювання та застосування математичних розрахунків у життєвих ситуаціях.

Блок 1: Коробки (Прямокутні паралелепіпеди)

#### Вправа 1.1: Упаковка подарунка

У вас є подарункова коробка у формі прямокутного паралелепіпеда. Її довжина становить 30 см, ширина – 20 см, а висота – 15 см.

Який об'єм цієї коробки?

Скільки подарункового паперу знадобиться, щоб обгорнути цю коробку з усіх сторін (без запасу на склеювання)? (Знайдіть площу повної поверхні).

### **Вправа 1.2: Складське приміщення**

На складі потрібно розмістити картонні коробки з товаром. Розміри однієї коробки: довжина 50 см, ширина 40 см, висота 30 см.

Який об'єм однієї такої коробки? (У кубічних метрах).

Якщо складське приміщення має розміри 10 м (довжина) х 5 м (ширина) х 3 м (висота), скільки таких коробок максимально можна розмістити на складі, не враховуючи проходів та вільного простору?

### **Вправа 1.3: Виготовлення ящиків**

Майстер виготовляє дерев'яні ящики без кришок для зберігання овочів. Розміри одного ящика: довжина 80 см, ширина 50 см, висота 40 см.

Яку площу деревини (у квадратних метрах) потрібно для виготовлення одного такого ящика?

Скільки таких ящиків можна зробити з аркуша фанери розміром 2 м х 3 м, якщо відходи не враховувати?

*Блок 2: Банки та циліндричні ємності*

### **Вправа 2.1: Консервна банка**

Стандартна консервна банка має форму циліндра. Її діаметр основи становить 7 см, а висота – 10 см.

Який об'єм цієї банки (у кубічних сантиметрах)?

Скільки металу потрібно для виготовлення такої банки (площа повної поверхні)?

### **Вправа 2.2: Фарба в бочці**

Фарба продається у циліндричних бочках. Висота бочки – 90 см, а радіус основи – 30 см.

Який об'єм фарби може вмістити ця бочка (у літрах)? (Пам'ятайте: 1 л = 1000 см<sup>3</sup>).

Скільки квадратних метрів матеріалу потрібно для виготовлення бічної поверхні цієї бочки (для етикетки)?

### **Вправа 2.3: Два види тари**

Магазин розглядає можливість закупівлі соку у двох видах тари:

Варіант А: Циліндрична банка висотою 20 см і радіусом основи 5 см.

Варіант Б: Прямокутна коробка з розмірами 10 см х 10 см х 20 см.

- Яка тара має більший об'єм?
- Наскільки відрізняються їхні об'єми?
- Яку тару вигідніше використовувати з точки зору мінімізації площі матеріалу на 1 літр продукту? (Для цього потрібно обчислити площу повної поверхні та розділити на об'єм).

*Блок 3: Кімнати та приміщення*

### **Вправа 3.1: Ремонт кімнати**

Ви плануєте ремонт прямокутної кімнати. Її довжина 6 м, ширина 4 м, а висота 2.8 м.

- Який об'єм повітря в цій кімнаті?
- Скільки квадратних метрів шпалер потрібно для обклеювання стін кімнати (без урахування вікон та дверей, тільки площа бічної поверхні)?
- Скільки фарби потрібно для фарбування стелі, якщо на 1 квадратний метр витрачається 200 мл фарби?

### **Вправа 3.2: Теплові втрати**

Чим більша площа стін, тим більші теплові втрати. Уявіть, що ви обираєте форму майбутнього будинку.

Будинок А: Квадратна основа зі стороною 10 м, висота стін 3 м.

Будинок Б: Прямокутна основа довжиною 15 м і шириною 5 м, висота стін 3 м.

- Який об'єм повітря в кожному будинку (уявіть їх як порожні прямокутні паралелепіпеди)?
- Яка площа зовнішніх стін у кожного будинку?
- Який будинок буде «теплішим» (матиме менші відносні теплові втрати, тобто меншу площу стін на одиницю об'єму)? Обґрунтуйте свою відповідь.

### Вправа 3.3: Басейн

Басейн у формі прямокутного паралелепіпеда має розміри: довжина 12 м, ширина 5 м, глибина 1.5 м.

- Який об'єм води вміщує басейн (у кубічних метрах та літрах)?
- Яка площа дна та стін басейну, яку потрібно облицювати плиткою?

Загальні рекомендації для учнів:

- Перед розрахунками намалюйте схему об'єкта та позначте відомі розміри.
- Запишіть формули, які будете використовувати.
- Звертайте увагу на одиниці вимірювання та переводите їх, якщо потрібно (см в м,  $\text{см}^3$  в л тощо).
- Використовуйте калькулятор, але не забувайте округлювати результати доцільно.

Ці вправи допоможуть учням не тільки запам'ятати формули, а й розвинути просторову уяву та практичні навички застосування математики.



Збірник задач з математики «Площі поверхонь» і «Об'єми тіл». URL: <https://is.gd/5CZIAr>



Знайди площу повної поверхні фігури.  
URL: <https://is.gd/PnbhB4>



«Подорож на плотах», завдання PISA на знаходження об'єму циліндра. URL: <https://is.gd/wx7wyE>



Спільнота «Площі». URL: <https://is.gd/BvPMxE>



«Площі та об'єми фігур». URL: <https://is.gd/Ew79Pf>



Розв'язування прикладних задач на знаходження площі поверхонь та об'ємів призми. URL: <https://is.gd/QApaRJ>



Для перевірки знань учнів можна запропонувати такі тести:  
Об'єми та площі поверхонь геометричних тіл. URL:  
<https://is.gd/DgDRLK>



Об'єми і площі поверхонь геометричних тіл. URL:  
<https://is.gd/GwJQiO>

Крім того, можна запропонувати учням теми для проєктних робіт, показавши на прикладі спосіб оформлення.

**Проєкт для учнів: «Математика в моєму світі: Площі та об'єми» (з прикладами розрахунків).**

*Мета проєкту:*

Поглибити розуміння учнями понять площі та об'єму через практичні вимірювання та розрахунки реальних об'єктів; розвинути навички роботи з вимірювальними інструментами, обчислювальні здібності та вміння застосовувати математичні знання в повсякденному житті.

**Необхідні матеріали:**

- Рулетки або лінійки
- Калькулятори
- Зошити для записів / аркуші для оформлення
- Різноманітні коробки (від взуття, побутової техніки, пластівців тощо)
- Банки (скляні, металеві, різні за розміром)
- Доступ до класних кімнат, коридорів або інших приміщень у школі/дома
- (Додатково) Ножиці, клей, кольоровий папір для створення розгорток, ємності для вимірювання об'єму рідини (мірні склянки).

**Етапи реалізації проєкту:***Етап 1: Вступ та формування команд*

**Вступна бесіда:** Пригадати з учнями, що таке площа і об'єм, де ці поняття застосовуються в житті (ремонт, будівництво, пакування, приготування їжі тощо). Акцентуйте увагу на тому, що сьогоднішня математика буде «живою» і дуже корисною.

**Постановка завдання:** Пояснить, що учні працюватимуть у групах і досліджуватимуть реальні об'єкти. Кожна група обере певні об'єкти (коробки, банки, кімнати) для своїх вимірювань та розрахунків.

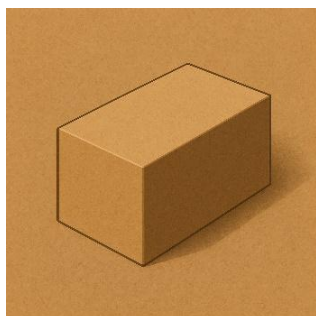
**Формування груп:** Об'єднайте клас на групи по 3-4 учні. Кожна група отримує завдання дослідити щонайменше 2-3 різні коробки, 2-3 різні банки та 1 кімнату (наприклад, класну кімнату, бібліотеку, свій власний покій).

*Етап 2: Практична робота та розрахунки*

Цей етап – серце проєкту, де учні проводять вимірювання та виконують обчислення. Нижче наведено приклади, які можна використати для демонстрації або як основу для учнівських розрахунків.

**Приклад 1: Коробка (Прямокутний паралелепіпед)**

Об'єкт: Коробка від взуття



Вимірювання:

Довжина (L) = 30 см

Ширина (W) = 20 см

Висота (H) = 10 см

Розрахунки:

Площа повної поверхні коробки (для обклеювання/фарбування):

Формула:  $S = 2 \cdot (L \cdot W + L \cdot H + W \cdot H)$

$S = 2 \cdot (30 \text{ см} \cdot 20 \text{ см} + 30 \text{ см} \cdot 10 \text{ см} + 20 \text{ см} \cdot 10 \text{ см})$

$S = 2 \cdot (600 \text{ см}^2 + 300 \text{ см}^2 + 200 \text{ см}^2) \quad S = 2 \cdot (1100 \text{ см}^2) \quad S = 2200 \text{ см}^2 \quad (\text{або } 0,22 \text{ м}^2)$

Практична користь: Щоб повністю обклеїти цю коробку подарунковим папером, знадобиться приблизно  $2200 \text{ см}^2$  паперу.

Об'єм коробки (скільки поміститься всередину):

Формула:  $V = L \cdot W \cdot H$

$V = 30 \text{ см} \cdot 20 \text{ см} \cdot 10 \text{ см} \quad V = 6000 \text{ см}^3$

Практична користь: Ця коробка може вмістити  $6000 \text{ см}^3$  сипучих матеріалів або, наприклад, 6 кубиків зі стороною 10 см кожен ( $10^3 = 1000 \text{ см}^3$ ).

**Приклад 2: Банка (Циліндр)**

Об'єкт: Скляна банка для консервації

Вимірювання:

Діаметр основи (D) = 8 см  $\rightarrow$  Радіус (r) =  $D / 2 = 4 \text{ см}$

Висота (H) = 15 см

Розрахунки:

Площа бічної поверхні банки (для етикетки):

Формула:  $S_{\text{біч}} = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot H$  (де  $\pi \approx 3,14$ ),  $S_{\text{біч}} = 2 \cdot 3,14 \cdot 4 \cdot 15$



$$S_{\text{біч}} = 376,8 \text{ см}^2.$$

Практична користь: Для виготовлення етикетки, що повністю обгортає банку, знадобиться шматок паперу площею близько  $376,8 \text{ см}^2$ .

Об'єм банки (скільки рідини поміщається):

Формула:  $V = \pi \cdot r^2 \cdot H$ ;  $V = 3,14 \cdot 4 \cdot 15$ ;  $V = 753,6 \text{ см}^3$ .

Практична користь: Ця банка може вмістити  $753,6 \text{ см}^3$  рідини. Оскільки  $1000 \text{ см}^3 = 1 \text{ літр}$ , то це приблизно  $0,75 \text{ літра}$ .

### Приклад 3: Кімната (Прямокутний паралелепіпед)

Об'єкт: Класна кімната

Вимірювання:

- Довжина (L) = 8 м
- Ширина (W) = 6 м
- Висота (H) = 3 м
- Площа 2 вікон =  $2 \cdot 1,5 \cdot 2 = 6 \text{ м}^2$ .
- Площа 1 дверей =  $0,9 \text{ м} \cdot 2,1 \text{ м} = 1,89 \text{ м}^2$ .

Розрахунки:

- Площа підлоги (для укладання покриття):

- Формула:  $S_{\text{підлоги}} = L \cdot W$ ,  $S_{\text{підлоги}} = 8 \cdot 6 = 48 \text{ см}^2$ .

• Практична користь: Якщо ми хочемо покласти лінолеум у цю кімнату, нам знадобиться  $48 \text{ см}^2$  матеріалу (плюс невеликий запас).

• Площа стін (для фарбування/обклеювання шпалерами без урахування вікон та дверей):

- Формула:  $S_{\text{стін}} = 2 \cdot (L \cdot H + W \cdot H)$ ,  $S_{\text{стін}} = 2 \cdot (8 \cdot 3 + 6 \cdot 3) = 84 \text{ см}^2$ .

- Тепер віднімемо площу вікон та дверей:

$$S_{\text{чистих стін}} = S_{\text{стін}} - S_{\text{вікон}} - S_{\text{дверей}}$$

$$S_{\text{чистих стін}} = 84 - 6 - 1,89 = 76,11 \text{ м}^2.$$

**Практична користь:** Щоб пофарбувати стіни цієї кімнати (без вікон та дверей), нам потрібно розрахувати фарбу на площу приблизно  $76,11 \text{ м}^2$ . Якщо 1 літр фарби покриває  $10 \text{ м}^2$ , то знадобиться близько 7,6 літрів фарби.

Об'єм повітря в кімнаті: Формула:  $V = L \cdot W \cdot H$

$$V = 8 \text{ м} \cdot 6 \text{ м} \cdot 3 \text{ м}$$

$$V = 144 \text{ м}^3$$

**Практична користь:** Ця кімната містить  $144 \text{ м}^3$  повітря. Цей показник важливий для систем вентиляції та опалення.

*Етап 3: Оформлення результатів*

Кожна група повинна оформити свої результати у вигляді міні-проєкту (презентація, постер, звіт).

**Обов'язкові елементи оформлення:**

- Назва проєкту та учасники групи.
- Фотографії або малюнки об'єктів, які досліджувались.
- Таблиці з вимірами (довжина, ширина, висота / діаметр) для кожного об'єкта.
- Формули, які використовувались для розрахунків площ та об'ємів (як у прикладах вище).
- Покрокові розрахунки для кожного об'єкта та типу вимірювання (як у прикладах).
- «Практична користь»: Де і як ці розрахунки можуть бути використані в реальному житті (як це показано в прикладах).

#### *Етап 4: Захист проєктів та підведення підсумків*

Презентація: Кожна група представляє свій проєкт перед класом.

Обговорення: Після кожної презентації коротко обговоріть результати, методи вимірювань, труднощі, з якими стикнулися учні.

Питання-відповіді: Заохочуйте учнів ставити питання іншим групам.

#### **Підведення підсумків:**

Підкресліть важливість точних вимірювань та правильного використання формул.

Зробіть висновок про те, як математика допомагає нам розуміти і взаємодіяти з навколишнім світом.

Оцініть роботу груп (за зміст, оформлення, презентацію, активність).

#### **Очікувані результати:**

Учні чітко розрізнятимуть поняття площі та об'єму.

Набудуть практичних навичок вимірювання лінійних розмірів, обчислення площ та об'ємів.

Зрозуміють практичне застосування математичних формул у повсякденному житті.

Розвинуть навички співпраці в команді та публічних виступів.

#### **Теми учнівських проєктів: Площі та Об'єми реальних об'єктів**

Ось декілька ідей, які можна запропонувати учням для їхніх проєктів, пов'язаних з обчисленнями площ та об'ємів:

##### **1. «Оптимальне пакування: Як розмістити більше?»**

**Мета:** Дослідити, як форма та розміри коробок впливають на їхню місткість та зручність пакування.

##### **Завдання:**

- Обрати 3-5 різних за розміром і формою коробок.
- Обчислити їхні об'єми.
- Визначити, скільки однакових дрібних предметів (наприклад, кубиків, тенісних м'ячиків, коробок сірників) може поміститися в кожен коробку.
- Порівняти, яка коробка є найбільш «ефективною» для пакування певного типу предметів і чому.
- Практична цінність: Допоможе зрозуміти принципи ефективного пакування для переїзду, логістики або зберігання речей.

##### **2. «Ремонт моєї мрії: Скільки матеріалів потрібно?»**

**Мета:** Розрахувати необхідну кількість матеріалів для ремонту реального приміщення.

##### **Завдання:**

- Обрати одну кімнату (наприклад, свою спальню, кухню, клас).
- Виміряти довжину, ширину, висоту кімнати, розміри вікон і дверей.
- Обчислити:
  - ☐ Площу підлоги (для ламінату / лінолеуму).
  - ☐ Площу стін (для фарбування/шпалер, враховуючи вікна та двері).
  - ☐ Об'єм повітря в кімнаті.
- Дослідити ціни на обрані матеріали (шпалери, фарба, покриття для підлоги) та розрахувати приблизну вартість ремонту.
- Практична цінність: Навчить планувати бюджет ремонту та розуміти, скільки будівельних матеріалів потрібно закупити.

##### **3. «Життя в циліндрах: Об'єми банок у побуті»**

**Мета:** Дослідити різноманіття банок та їх практичне використання, ґрунтуючись на обчисленнях об'ємів.

##### **Завдання:**

Зібрати 3-5 різних банок (скляні, металеві: від консервів, напоїв, кави тощо).

- Виміряти висоту та діаметр кожної банки.
- Обчислити об'єм кожної банки.

- Порівняти обчислені об'єми з об'ємами, зазначеними на етикетках (якщо є). Пояснити можливі розбіжності (наприклад, об'єм рідини, а не повний об'єм ємності).

- Провести експеримент: перелити воду з однієї банки в іншу або в мірну склянку, щоб порівняти обчислені значення з реальними.

- Практична цінність: Допоможе краще розуміти маркування продуктів, планувати зберігання та приготування їжі.

#### **4. «Мій ідеальний акваріум / тераріум»**

**Мета:** Спроекувати ідеальний акваріум або тераріум, розрахувавши його об'єм та площу поверхонь.

##### **Завдання:**

- Визначити, яких тварин (рибок, рептилій) хотілося б утримувати.
- Дослідити рекомендований об'єм для цих тварин.
- Спроекувати розміри (довжина, ширина, висота) акваріума / тераріуму, щоб він відповідав потрібному об'єму.
- Обчислити площу скла, необхідного для виготовлення (без урахування швів).
- Можна навіть намалювати ескіз або зробити невелику модель.
- Практична цінність: Розвиває навички проектування, просторового мислення та відповідального ставлення до тварин.

#### **5. «Картотека об'ємів: Створюємо власну базу даних»**

**Мета:** Створити базу даних об'ємів різних об'єктів у школі чи вдома.

##### **Завдання:**

- Обрати щонайменше 10 -15 різних предметів (коробки, пляшки, відра, шафи, парти, книжки тощо).
- Виміряти їхні розміри та обчислити об'єм.
- Оформити результати у вигляді таблиці або невеликої "картотеки" з назвою об'єкта, його розмірами, формулою та об'ємом.
- Можна додати фотографії об'єктів.
- Практична цінність: Навчить систематизувати дані, працювати з різними формами та розмірами, побачити математику в повсякденних речах.

Ці проекти дозволять учням не тільки закріпити формули обчислення площ та об'ємів, а й побачити, наскільки ці знання важливі та корисні в реальному житті. Важливо заохочувати учнів до творчості та самостійного пошуку рішень.

## **Урок 4. МАСШТАБ І ПРОПОРЦІЇ У ПЛАНАХ, КАРТАХ, МОДЕЛЯХ**

Починаючи роботу з даною темою, доцільно актуалізувати попередній досвід учнів, пов'язаний зі спостереженнями та аналізом простору, зокрема з прикладів повсякденного життя. Важливо створити проблемну ситуацію або навчальний контекст, у якому виникне потреба в розумінні та застосуванні таких понять, як масштаб і пропорції (зменшення/збільшення об'єктів, збереження співвідношень).

Рекомендуємо підготувати реальні або наближені до реальних дані (наприклад, плани приміщень, фрагменти карт, фотографії моделей різних об'єктів) для формування мотивації та проведення практичного аналізу. Слід також передбачити роботу в парах чи малих групах для спільного обговорення понять і зміцнення термінології.

Мотиваційні запитання, вправи та ситуації для учнів 10 класів за темою «Масштаб і пропорції у планах, картах і моделях» спрямовані на те, щоб здобувачі освіти побачили практичне застосування математичних принципів у реальному світі та зацікавилися предметом. Кожен вчитель може обрати той варіант, який йому більш імпонує.

**Мета.** Сформувати розуміння понять масштабу та пропорцій; показати їхній взаємозв'язок та застосування у планах, картах, моделях, а також у створенні геометричних моделей будівель, меблів та інтер'єру. Розвинути навички роботи з масштабом, виконання розрахунків та візуалізації просторових об'єктів.

#### **Вимоги до підготовки учнів.**

У результаті вивчення теми учні мають навчитися:

- Розуміти поняття масштабу та його різних видів (числовий, іменований, лінійний).
- Виконувати переведення реальних розмірів у розміри на плані/карті/моделі та навпаки з використанням масштабу.
- Усвідомити значення пропорцій для створення гармонійних та реалістичних моделей.
- Використовувати масштаб та пропорції для розв'язування практичних задач у будівництві, дизайні, картографії.
- Створювати прості геометричні моделі будівель, меблів, інтер'єру з дотриманням масштабу та пропорцій.
- Аналізувати та оцінювати точність та реалістичність планів, карт та моделей.

#### **1. Мотиваційні вправи, ситуації щодо основних понять теми**

##### **Вправа 1. «Мій світ у мініатюрі»**

- *Діяльність.* Демонстрація зображень (модель літака, ляльковий будиночок, карта міста, план квартири).
- *Запитання до учнів.*
  - Що спільного між цими об'єктами?
  - Пояснити чому ми можемо побачити великий літак на своїй долоні або ціле місто на невеликому аркуші паперу?
  - Чому важливо, щоб усі деталі у моделі були зменшені однаково?
- *Очікувані результати.* Зацікавлення темою, усвідомлення практичної значущості масштабу та пропорцій.

##### **Вправа 2. «Плутанина розмірів»**

- *Діяльність.* Демонстрація зображень: одне – кімнати, де ліжко здається більшим за саму кімнату, а інше – реалістичне.



- *Запитання.*
  - Яке зображення виглядає правильно? Чому?
  - Що станеться, якщо не дотримуватися певних правил при зменшенні розмірів?
- *Очікуваний результат.* Підведення до інтуїтивного розуміння важливості масштабу та дотримання пропорцій.

## 2. Теоретична частина

URL: <https://surl.lu/yhoryt>



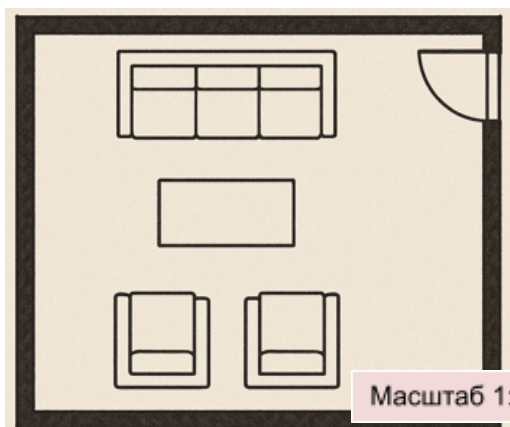
- **Масштаб:**
  - *Означення.* Відношення довжини відрізка на плані, карті, малюнку до довжини відповідного відрізка на місцевості.
  - **Види масштабів.**
    - *Числовий* (наприклад, 1:100, 1:100000). Це співвідношення, де перше число (зазвичай 1) вказує на одиницю вимірювання на плані, а друге – на кількість таких самих одиниць у реальності.
    - *Іменований* (наприклад, "в 1 см - 1 м", "в 1 см - 1 км"). Вказує, яка відстань на місцевості відповідає 1 см на плані.
    - *Лінійний* (графічне зображення масштабу у вигляді відрізка, поділеного на рівні частини). Дозволяє вимірювати відстані за допомогою циркуля або лінійки без обчислень.
  - *Формула розрахунку:*  $M = L_p : L_r$ , де: **M** – масштаб (відношення довжини на плані до реальної довжини).
- $L_p$  - довжина на плані (або моделі),  $L_r$  - реальна довжина.**
  - **Пропорції.**
    - *Означення.* Рівність двох відношень. Наприклад,  $a:b = c:d$ .
    - *Застосування у моделюванні.* Дотримання пропорцій гарантує реалістичність та гармонійність моделі. Це означає, що якщо ви зменшуєте об'єкт, усі його розміри (довжина, ширина, висота) повинні бути зменшені в однакову кількість разів.
    - *Взаємозв'язок масштабу та пропорцій.* Масштаб є інструментом, що дозволяє зберігати пропорції об'єктів при їх зменшенні або збільшенні. Він забезпечує, щоб модель була точною копією реального об'єкта, лише іншого розміру.

## 3. Ілюстративні приклади

### Приклад 1: Розрахунок реальної відстані за планом.

- *Завдання.* На плані квартири в масштабі 1:100 довжина вітальні становить 5 см. Яка реальна довжина вітальні?

*Розв'язання.*



- Масштаб 1:100 означає, що 1 см на плані відповідає 100 см (або 1 м) у реальності.
- Довжина вітальні на плані ( $L_p$ ) = 5 см.
- Реальна довжина вітальні:  $L_r = 5 \cdot 100 = 500 \text{ см} = 5 \text{ м}$

- *Відповідь.* Реальна довжина вітальні становить 5 метрів.

## Приклад 2. Визначення масштабу та перевірка пропорцій архітектурної моделі.

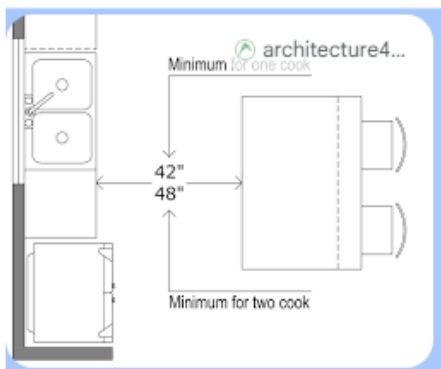
- *Завдання.* Для майбутнього будинку висотою 9 метрів була створена архітектурна модель висотою 45 см. Ширина фасаду будинку в реальності становить 12 метрів, а на моделі – 60 см. Перевірте, чи модель виконана з дотриманням пропорцій, і визначте її масштаб.



*Розв'язання:*

- *Визначимо масштаб за висотою:*
  - о Висота моделі ( $L_{p1}$ ) = 45 см.
  - о Реальна висота ( $L_{r1}$ ) = 9 м = 900 см.
  - о Масштаб (за висотою)  $M_1 = \frac{900}{45} = \frac{20}{1}$ . Отже, 1:20.
- *Визначимо масштаб за шириною фасаду:*
  - о Ширина фасаду на моделі ( $L_{p2}$ ) = 60 см.
  - о Реальна ширина фасаду ( $L_{r2}$ ) = 12 м = 1200 см.
  - о Масштаб (за шириною)  $M_2 = \frac{1200}{60} = \frac{20}{1}$ . Отже, 1:20.
- *Перевірка пропорцій.* Оскільки масштаби, розраховані за різними вимірами (висота та ширина фасаду), співпали (1:20), це означає, що модель виконана з дотриманням пропорцій.
- *Відповідь.* Модель виконана з дотриманням пропорцій, її масштаб 1:20.

## Приклад 3: Розрахунок розмірів елементів інтер'єру для заданого масштабу.



*Завдання.* Для створення 3D-моделі кухні з розмірами 5 м х 3 м х 2,7 м обрано масштаб 1:25. Розрахуйте розміри кухонного столу (реальні: 1,2 м х 0,8 м) та висоту шафи (реальна: 0,7 м), які мають бути відображені в моделі.

### *Розв'язання.*

Масштаб 1: 25 означає, що 1 см на моделі – 25 см у реальності.

*Розміри кухонного столу для моделі.*

Реальна довжина столу = 1,2 м = 120 см.

Довжина столу на моделі:  $\frac{120}{25} = 4,8$  см

Реальна ширина столу = 0,8 м = 80 см.

Ширина столу на моделі:  $\frac{80}{25} = 3,2$  см

Висота шафи для моделі.

Реальна висота шафки = 0,7 м = 70 см. Висота шафи на моделі:  $\frac{70}{25} = 2,8$  см

**Відповідь.** У 3D-моделі кухонний стіл матиме розміри 4,8 см х 3,2 см, а шафа – висоту 2,8 см.

#### 4. Відеоуроки з теми



Масштаб. Обчислення відстаней на карті [URL: https://surl.li/gedwdv](https://surl.li/gedwdv)



Масштаб карти як приклад відношення. [URL: https://surl.lt/lrpfqn](https://surl.lt/lrpfqn)



Масштаб: від архітектури до ролі архітектора у світі [URL: https://surl.li/sqrnmf](https://surl.li/sqrnmf)



Жодна мапа не відображає реальні пропорції та масштаби. [URL: https://surli.cc/megzis](https://surli.cc/megzis)



Ми і Всесвіт. Вражаючі масштаби. [URL: https://surl.li/rokyyf](https://surl.li/rokyyf)

#### 5. Тренувальні вправи

**Завдання: «План моєї мрії».**

- Уявіть, що ви архітектор і вам потрібно зробити план своєї ідеальної кімнати (або іншого приміщення на ваш вибір, наприклад, кабінету, ігрової зони). Створіть план кімнати на аркуші паперу, обравши зручний числовий масштаб (наприклад, 1:50 або 1:100). Обов'язково вкажіть реальні розміри кімнати та розміри меблів (наприклад, ліжка, столу, шафи) на плані. Поясніть, чому ви обрали саме такий масштаб і як він вплинув на деталізацію плану.

**Завдання: «Аналіз карти місцевості».**

- Оберіть топографічну карту вашої області або району (можна використовувати онлайн-ресурси, наприклад, Google Maps в режимі "Тераїн" або спеціалізовані картографічні сервіси). Визначте масштаб карти. Знайдіть на ній два об'єкти (наприклад, вершину пагорба та міст через річку) і виміряйте відстань між ними на карті з точністю до міліметра. За допомогою масштабу розрахуйте реальну відстань у метрах та кілометрах, враховуючи можливі похибки вимірювання. Додатково оцініть, наскільки точною є ця відстань, порівнявши її з даними з інших джерел (якщо можливо).

**Завдання «Масштабуємо об'єкт».**

- Оберіть будь-який невеликий, але об'ємний предмет у класі або вдома (наприклад, книгу, мобільний телефон, коробку від навушників, чашку). Виміряйте його реальні розміри (довжину, ширину, висоту). Розрахуйте, якими будуть розміри цього

предмета, якщо ви створите його модель у масштабі 1:2 (збільшена копія, якщо дозволяють розміри) або 1:5 (зменшена копія). Намалюйте ескіз моделі з вказаними розрахованими розмірами, демонструючи дотримання пропорцій.

#### **6. Приклади компетентнісних завдань**

##### **Завдання: «Дизайн меблів для малої квартири»**

● *Ситуація.* «Молода родина купила невелику квартиру (наприклад, 30-40 кв.м), і їм потрібно максимально ефективно та комфортно використати простір. Ваше завдання – розробити проект багатофункціональних меблів (наприклад, ліжко-трансформер, робочий стіл, що складається, або вбудована шафа з розсувними дверима) для однієї з кімнат (наприклад, вітальні-спальні). Подайте свій проект у вигляді детального ескізу або простого макету (з паперу/картону) із обраним масштабом та всіх реальних розмірів, щоб клієнт міг уявити, як меблі впишуться в кімнату. Обґрунтуйте свої рішення, враховуючи просторові обмеження та потреби родини».

● *Компетенції, що розвиваються.* Просторова уява, критичне мислення, вміння застосовувати математичні знання в практичних ситуаціях, креативність, вирішення проблем.

● Розв'язання завдання: Покроковий підхід

##### **Етап 1: Аналіз та планування (Дослідницька частина)**

###### **1. Визначення потреб родини та обмежень простору.**

- о Проаналізувати, які функції має виконувати кімната (вітальня, спальня, робоче місце, зона відпочинку).
- о Скласти список необхідних меблів для виконання цих функцій (ліжко, шафа, стіл, диван тощо).
- о *Умовні дані для розв'язання:* нехай кімната має розміри 4,5 м×3,0 м (довжина х ширина). Висота стелі 2,7 м.
- о Ключові потреби: комфортне спальне місце для двох, робоче місце, зона для відпочинку/прийому гостей, зберігання речей.

###### **2. Вимірювання (або прийняття умовних) реальних розмірів.**

- о *Реальні розміри кімнати:* довжина - 450 см, ширина - 300 см, висота – 270 см.
- о *Орієнтовні реальні розміри меблів:*
- о Ліжко двоспальне: 200 см×160 см.
- о Робочий стіл: 120 см×60 см.
- о Шафа-купе: 200 см×60 см.
- о Диван: 220 см×90 см.
- о Тумбочки/полиці: розміри залежно від функціоналу.

###### **3. Вибір типу багатофункціональних меблів.**

- о З урахуванням малих розмірів квартири, найбільш ефективними будуть меблі-трансформери.
- о *Приклад вибору:* Ліжко-трансформер (відкидне ліжко-шафа з інтегрованим столом або диваном). Це дозволить звільнити простір вдень та мати комфортне спальне місце вночі.

##### **Етап 2: Масштабування та розрахунки (Математична частина)**

###### **1. Вибір масштабу для проєкту.**

- о Для детального ескізу або простого макету кімнати та меблів оптимальним буде масштаб, що дозволить відобразити деталі, але не буде занадто великим для демонстрації.
- о Розглянемо формат паперу А3 (42 см×29,7 см).
- о Якщо взяти масштаб 1: 25:
- о Довжина кімнати на плані:  $450 \text{ см} : 25 = 18 \text{ см}$
- Ширина кімнати на плані:  $300 \text{ см} : 25 = 12 \text{ см}$
- Висота кімнати на плані:  $270 \text{ см} : 25 = 10,8 \text{ см}$

###### **2. Розрахунок розмірів меблів у обраному масштабі (1:25).**



- о Ліжко-трансформер (у складеному вигляді як шафа).
- Довжина (висота шафи):  $210 \text{ см} : 25 = 8,4 \text{ см}$
- Ширина (ширина шафи):  $170 \text{ см} : 25 = 6,8 \text{ см}$
- Глибина (глибина шафи):  $40 \text{ см} : 25 = 1,6 \text{ см}$   
(достатньо для вміщення матраца).
- о Інтегрований робочий стіл (у розкладеному вигляді):
- Довжина:  $120 \text{ см} : 25 = 4,8 \text{ см}$
- Ширина:  $60 \text{ см} : 25 = 2,4 \text{ см}$
- о Інші елементи (наприклад, додаткові полиці, міні-шафа):
- Висота полиць:  $150 \text{ см} : 25 = 6 \text{ см}$ .
- Ширина полиць:  $50 \text{ см} : 25 = 2 \text{ см}$
- Глибина полиць:  $30 \text{ см} : 25 = 1,2 \text{ см}$

### Етап 3: Проектування та візуалізація (Творча частина)

#### 1. Створення ескізу/макету плану кімнати.

- о Намалювати план кімнати у масштабі 1:25.
- о Позначити вікна, двері.
- о Схематично розмістити ліжко-трансформер уздовж однієї стіни.
- о Показати розташування інших необхідних меблів (наприклад, пуф, телевізор на стіні).
- о Позначити функціональні зони (спальна, робоча, відпочинкова).

#### 2. Деталізація меблів-трансформерів.

- о Намалювати ескіз або створити макет самого ліжка-трансформера:
  - складене положення: як частина стіни (шафа) з інтегрованим столом або диваном;
- о Вказати на ескізі реальні розміри та розміри в масштабі.

#### 3. Обґрунтування рішень.

- о Вибір масштабу: обґрунтувати, чому обрано масштаб 1:25 (наприклад, «дозволяє детально відобразити елементи, зберігаючи компактність проекту на аркуші А3»).
  - о Функціональність: пояснити, як обрані меблі-трансформери задовольняють потреби родини (сон, робота, відпочинок) та оптимізують простір.
  - о Естетика та пропорції: описати, як дизайн меблів відповідає пропорціям кімнати та створює гармонійний вигляд, навіть при трансформації. Наприклад, «меблі у складеному вигляді інтегруються у стіну, створюючи єдину площину, що візуально збільшує простір».
  - о Реалізація: коротко згадати, які матеріали та механізми можуть бути використані.
- Оцінювання завдання «Дизайн меблів для малої квартири» (12 балів)

### Критерії оцінювання

| Критерії                              | Опис                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Бали |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1. Розуміння та застосування масштабу | <p><b>3 бали:</b> Чітко обрано оптимальний числовий масштаб для проекту, виконано точні розрахунки всіх реальних розмірів та їх відповідників на плані/макеті. Усі одиниці вимірювання переведені коректно. Масштаб чітко вказано та обґрунтовано.</p> <p><b>2 бали:</b> Масштаб обрано, але з незначними недоліками. Більшість розрахунків правильні, але є незначні помилки.</p> | 0-3  |

|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |     |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|                                                  | <p><b>1 бал:</b> Масштаб використано, але з суттєвими помилками в розрахунках або виборі.</p> <p><b>0 балів:</b> Масштаб не застосовано або застосовано некоректно.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |
| 2. Дотримання пропорцій та реалістичність        | <p><b>3 бали:</b> Усі елементи меблів та кімнати відображені з точним дотриманням пропорцій. Проект виглядає реалістично та гармонійно. Деталізовано відображено трансформацію меблів із збереженням пропорцій.</p> <p><b>2 бали:</b> Пропорції здебільшого дотримані, але є незначні відхилення. Загальний вигляд реалістичний.</p> <p><b>1 бал:</b> Є помітні порушення пропорцій, що впливають на реалістичність.</p> <p><b>0 балів:</b> Пропорції суттєво порушені, проект нереалістичний.</p>                                                       | 0-3 |
| 3. Функціональність та ергономіка рішення        | <p><b>3 бали:</b> Запропоновані меблі-трансформери максимально ефективно вирішують проблему простору, задовольняючи всі ключові потреби родини. Продумано розташування елементів для зручності використання та вільного переміщення.</p> <p><b>2 бали:</b> Рішення функціональне, але є можливості для покращення ергономіки або оптимізації простору.</p> <p><b>1 бал:</b> Функціональність обмежена, не всі потреби родини враховані або використання меблів незручне.</p> <p><b>0 балів:</b> Рішення не функціональне або не відповідає потребам.</p> | 0-3 |
| 4. Якість представлення проекту та обґрунтування | <p><b>3 бали:</b> Ескіз/макет виконаний акуратно, чітко та зрозуміло. Усі позначення та розміри вказані. Обґрунтування рішень повне, логічне та переконливе, демонструє глибоке розуміння теми та врахування обмежень.</p> <p><b>2 бали:</b> Проект представлений добре, але є незначні недоліки в оформленні або обґрунтуванні.</p> <p><b>1 бал:</b> Якість представлення або обґрунтування потребує значного доопрацювання.</p> <p><b>0 балів:</b> Проект представлений неякісно або обґрунтування відсутнє/незрозуміле.</p>                           | 0-3 |

**Загальна сума балів: 0-12 балів.**

#### **Оцінка за рівнем досягнень:**

- **10-12 балів (Високий рівень):** Завдання виконано відмінно. Учень/учениця демонструє глибокі знання масштабу та пропорцій, вміє застосовувати їх у складних практичних задачах, творчо та системно підходить до вирішення проблеми. Проект оригінальний, функціональний, естетичний та бездоганно представлений.
- **7-9 балів (Достатній рівень):** Завдання виконано добре. Учень/учениця розуміє та правильно застосовує більшість понять, розрахунки переважно точні. Проект функціональний, але може мати незначні недоліки в деталізації або обґрунтуванні.
- **4-6 балів (Середній рівень):** Завдання виконано задовільно. Учень демонструє базове розуміння теми, але має труднощі з точними розрахунками, деталізацією або обґрунтуванням. Проект має суттєві недоліки, але основні ідеї відображені.

- **1-3 бали (Початковий рівень):** Завдання виконано частково або з великими помилками. Учень потребує значної допомоги та додаткового пояснення матеріалу.

- **0 балів:** Завдання не виконано.

**Завдання «Планування евакуації»:**

- **Ситуація:** «Адміністрація школи вирішила оновити план евакуації для одного з поверхів. Ваше завдання – розробити новий, чіткий та зрозумілий план одного поверху школи (можна взяти умовний план або реальний, наданий вчителем), дотримуючись певного масштабу. На плані необхідно чітко позначити: шляхи евакуації, запасні виходи, місця розташування вогнегасників, аптечок, а також місце збору на вулиці. Важливо, щоб план був легко читабельним та інтуїтивно зрозумілим для всіх учнів та працівників, навіть у стресовій ситуації. **Компетенції, що розвиваються:** Відповідальність, уважність до деталей, вміння працювати з інформацією, використання масштабу для створення функціонального документа, аналіз ризиків, комунікативні навички.

**7. Приклади практичних задач (кейс-вправ) для розв'язування в групах**

**Принципи формування груп:**

- *Різнорівневі групи:* кожна група має включати учнів з різним рівнем підготовки, що сприяє взаємонавчанню та розвитку навичок співпраці.

- *Рандомізовані групи:* використання генератора випадкових чисел або розподіл за певним критерієм (наприклад, за кольором карток, номером у списку) для формування несподіваних поєднань, що заохочує роботу з різними однокласниками.

- *За інтересами / ролями:* якщо дозволяє час, можна запропонувати учням обрати роль (наприклад, «архітектор», «картограф», «моделіс», «координатор проекту») або тему, яка їм ближче, що підвищує мотивацію та залученість.

**Кейс 1: «Проектуємо еко-купольний будинок»**

- **Ситуація:** «Замовник бажає побудувати унікальний еко-купольний будинок, який буде мінімізувати вплив на навколишнє середовище та максимально використовувати природні ресурси. Ваша група – команда інженерів-проектувальників. Вам потрібно розробити детальний план-креслення одного поверху купольного будинку (круглої форми) у масштабі 1:50, включаючи розташування кімнат, системи збору дощової води, сонячних панелей на даху та вентиляційних отворів. Всі елементи мають бути пропорційними, а їхні розміри та відстані точно розраховані. Додайте обґрунтування ваших проектних рішень з точки зору функціональності та дотримання масштабу/пропорцій.»

- **Завдання для груп:**

- ☐ Дослідити принципи будівництва купольних будинків та еко-технологій.
- ☐ Визначити оптимальний діаметр купола для будинку певної площі.
- ☐ Вибрати відповідний масштаб 1:50.
- ☐ Накреслити план поверху купольного будинку, враховуючи його геометрію, розташування внутрішніх перегородок, меблів, інженерних систем.
- ☐ Розрахувати реальні розміри всіх ключових елементів та їхні розміри на плані.
- ☐ Обґрунтувати вибір матеріалів та технологій з точки зору масштабування та функціональності.
- ☐ Підготувати презентацію проекту з кресленнями та обґрунтуваннями.

**Кейс 2: «Оптимізація логістичного складу»**

[URL: https://surl.li/kurrhc](https://surl.li/kurrhc)



- **Ситуація:** «Велика логістична компанія планує будівництво нового складу для зберігання товарів. Ваша група – команда логістів-проектувальників. Вам потрібно

розробити оптимальний план розташування стелажів, зон завантаження/розвантаження, офісних приміщень та під'їзних шляхів на ділянці певного розміру (наприклад, 100м x 80м). План має бути виконаний у масштабі 1:200. Важливо мінімізувати час переміщення товару, забезпечити легкий доступ до всіх зон та дотримуватися стандартів безпеки. Обґрунтуйте ваші рішення, посилаючись на розрахунки площ, відстаней та пропускної здатності».

- **Завдання для груп:**

- Отримати від вчителя розміри ділянки та вимоги до функціональних зон.
  - *Приклад даних:* розміри ділянки: 100 м×80 м.
  - *Вимоги:* площа складу не менше 4000 м<sup>2</sup>. Площа офісів 300 м<sup>2</sup>. Мінімальна ширина проїздів між стелажимами 3 м. Ширина дороги для вантажівок 6 м.
  - Розміри типового стелажа: 1,2 м×2,7 м×6 м (ширина x глибина x висота). Розміри типового вантажного автомобіля: 15 м×2,5 м.
- Вибрати масштаб 1:200.
- Накреслити детальний план ділянки та складу, включаючи розташування доріг, парковок, зон зберігання (розміри стелажів), офісів.
  - Розрахувати реальні площі та відстані між ключовими точками на складі та на плані.

***Приклади конкретних розрахунків.***

Площа ділянки: 100 м×80 м = 8000 м<sup>2</sup>.

Масштабовані розміри ділянки на плані (1:200): 10000 см:200 = 50 см (довжина); 8000 см:200 = 40 см (ширина).

Масштабовані розміри типового стелажа: 120 см:200 = 0,6 см (ширина); 270 см:200=1,35 см (глибина).

Масштабована ширина проїзду: 300 см:200 =1,5 см.

- Розрахунок кількості стелажів/палетомісць:

*Приклад:* Якщо площа зони зберігання 4500 м<sup>2</sup>, а один стелаж займає 1,2 · 2,7=3,24 м<sup>2</sup>, то без проходів це 4500:3,24≈1388 стелажів. Але потрібно врахувати проходи!

Якщо ряд стелажів: 2,7 м (глибина) + 3 м (проїзд) = 5.7 м на ряд. Скільки таких рядів поміститься?

- Розрахунок оптимальної довжини ряду стелажів та їхнього розміщення для мінімізації «мертвих зон».
- Розрахунок загальної площі, відведеної під кожен функціональну зону: склад, офіси, парковки, дороги, зелені насадження. Перевірити, чи відповідають вимогам (наприклад, площа складу не менше 4000 м<sup>2</sup>, площа офісів 300 м<sup>2</sup>).
- Розрахунок відстаней для оптимізації руху: наприклад, середня відстань, яку долає навантажувач для переміщення товару від зони приймання до зони зберігання, та від зони зберігання до зони відвантаження.

*Приклад:* якщо зона приймання знаходиться за Х м від в'їзду на склад, а середня зона зберігання за Y м від приймання, то шлях товару Х+Y. Мета - мінімізувати такі шляхи.

- Обґрунтувати, як обрані схеми мінімізують час переміщення товару (наприклад, односторонній рух, чітке розділення зон), забезпечують легкий доступ до всіх зон та дотримуються стандартів безпеки.
- *Приклад обґрунтування:* «Запропонована кільцева схема руху вантажівок дозволяє уникнути зустрічного руху та скоротити час маневрування на Х за нашими розрахунками, що підвищує пропускну здатність на Y вантажівок на годину».

**Дорожня карта до кейс-вправи «Оптимізація логістичного складу»**

Ця дорожня карта допоможе вашій групі систематизувати роботу над кейсом, забезпечуючи послідовність та ефективність виконання всіх етапів проекту.

**Етап 1: Підготовчий та аналітичний (Збір даних та первинні розрахунки)**

1. *Ознайомлення з умовами кейсу.*
  - ☐ Уважно прочитати ситуацію та завдання для групи.
  - ☐ З'ясувати всі вимоги та обмеження (розмір ділянки, масштаб, необхідність мінімізації часу переміщення, забезпечення доступу та безпеки).
2. *Отримання вихідних даних від вчителя:*
  - ☐ Розміри ділянки.
  - ☐ Перелік функціональних зон та їх орієнтовні реальні розміри/вимоги (наприклад, мінімальна ширина дороги, площа офісних приміщень, розміри стандартних стелажів).
3. **Визначення масштабованих розмірів ділянки та ключових об'єктів:**
  - ☐ Масштаб проєкту: 1:200.
  - ☐ Перевести реальні розміри ділянки (100 м, 80 м) у розміри на плані.
  - ☐ Зробити аналогічні розрахунки для всіх відомих об'єктів (наприклад, розміри стандартного вантажного автомобіля для розрахунку ширини під'їзних шляхів).
  - ☐ Визначити площу ділянки в реальності та на плані.

## **Етап 2: Розробка концепції та детального плану (креслення та оптимізація)**

1. *Схематичне зонування ділянки.*
  - ☐ На чорновому аркуші зобразити ділянку в масштабі.
  - ☐ Визначити оптимальне розташування основних зон:
    - Зона зберігання (складські приміщення, стелажі).
    - Зона завантаження/розвантаження (рампи, доки).
    - Офісні приміщення.
    - Парковки для вантажного та легкового транспорту.
    - Під'їзні дороги та внутрішні проїзди.
    - Зона безпеки (пожежні проїзди, місця збору).
2. *Детальне креслення плану складу.*
  - ☐ На великому аркуші паперу (наприклад, ватман) або в графічному редакторі накреслити детальний план ділянки та складу у масштабі 1:200.
  - ☐ Розташування стелажів: продумати схему розміщення стелажів у складській зоні, враховуючи ширину проходів для спецтехніки (штабелерів, навантажувачів) та персоналу.
  - ☐ Зони завантаження/розвантаження: визначити кількість доків/рамп, їх розміри, зони маневрування для вантажівок.
  - ☐ Офісні приміщення: розміщення офісів (як правило, біля входу, з видом на склад).
  - ☐ Дороги та парковки: чітко позначити в'їзди / виїзди, внутрішні проїзди, парковочні місця. Врахувати радіуси розвороту транспорту.
3. *Розрахунок площ та відстаней на плані.*
  - ☐ Виміряти на плані та розрахувати реальні площі кожної функціональної зони (площа складу, офісів, парковок).
  - ☐ Виміряти та розрахувати реальні відстані між ключовими точками (наприклад, від в'їзду до зони розвантаження, від офісу до складу) – це дозволить оцінити час переміщення.

## **Етап 3: Оптимізація та обґрунтування (Логістика та презентація)**

1. *Розробка схем руху.*
  - ☐ На плані позначити стрілками оптимальні схеми руху транспорту (в'їзд, виїзд, рух вантажівок до рамп) та персоналу всередині складу.
  - ☐ Обґрунтувати, як ці схеми мінімізують час переміщення товару та запобігають «перехресному» руху.
2. *Забезпечення безпеки.*

- ☐ На плані позначити місця розташування пожежних виходів, вогнегасників, евакуаційних шляхів (якщо це передбачено вимогами).
  - ☐ Врахувати достатні відступи та зони безпеки.
3. *Обґрунтування рішень та підготовка презентації.*
- ☐ Сформулювати ключові переваги розробленого плану з точки зору оптимізації логістики (мінімізація шляху, легкість доступу, безпека).
  - ☐ Використати математичні розрахунки (площі, відстані, пропускна здатність) як аргументи.
  - ☐ Підготувати візуалізації (наприклад, кольорове зонування плану, фотографії схожих рішень).
  - ☐ Розподілити ролі для презентації в групі.

**Матеріали:** Міліметровий папір або ватман, лінійки, олівці, гумки, калькулятори, маркери для зонування, інформація про розміри стелажів / транспорту, комп'ютер для створення презентації (PowerPoint, Google Slides).

**Оцінювання кейс-вправи «Оптимізація логістичного складу»**

| Критерії                                       | Опис діяльності учня/групи                                                                            | Максимальний бал | Оцінка (вчителя) |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------|
| <b>Збір та аналіз вихідних даних</b>           | Учні правильно зібрали всі вихідні дані, масштабували об'єкти та здійснили первинні розрахунки.       | 4                |                  |
| <b>Планування функціональних зон</b>           | Зонування ділянки виконано логічно з урахуванням призначення, розмірів і безпечного доступу.          | 4                |                  |
| <b>Точність масштабного креслення</b>          | План ділянки складено в масштабі 1:200, з чітко вказаними зонами, об'єктами та дорогами.              | 4                |                  |
| <b>Оптимізація схеми руху</b>                  | Схема руху транспорту і персоналу оптимізована для мінімізації часу та уникнення конфліктних потоків. | 4                |                  |
| <b>Розрахунки площ, відстаней та місткості</b> | Зроблено точні математичні розрахунки площ функціональних зон, кількості стелажів, відстаней тощо.    | 4                |                  |
| <b>Рациональне використання простору</b>       | Максимально ефективне використання площі складу, офісів, доріг та збереження зон безпеки.             | 4                |                  |
| <b>Дотримання стандартів безпеки</b>           | Враховано пожежні виходи, евакуаційні маршрути, ширину проїздів та зони безпеки.                      | 4                |                  |

|                                          |                                                                                                    |   |  |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|
| <b>Обґрунтування рішень</b>              | Аргументовано, чому обране саме таке планування, наведені приклади з розрахунками та поясненнями.  | 4 |  |
| <b>Якість оформлення та візуалізація</b> | План оформлений акуратно, з чітким маркуванням зон і візуальним представленням (кольори, стрілки). | 4 |  |
| <b>Презентація та командна робота</b>    | Команда рівномірно презентувала проєкт, чітко і логічно виклала матеріал із розподілом ролей.      | 4 |  |

### Шкала переведення у 12-ти бальну систему оцінювання

| Бали     | Рівень             |
|----------|--------------------|
| 35–40    | Високий (10 - 12)  |
| 29–34    | Достатній (7 - 9)  |
| 19 - 29  | Середній (4 - 6)   |
| Менше 18 | Початковий (1 - 3) |

### 8. Приклади практичних задач для самостійного опрацювання

#### «Мій будинок на плані»:

- Створіть схематичний план одного поверху свого будинку або квартири. Виберіть зручний числовий масштаб (наприклад, 1:75 або 1:100) і вкажіть його на плані. Обов'язково позначте основні кімнати (вітальня, спальня, кухня, ванна) та, за можливості, великі предмети меблів (диван, стіл, холодильник), дотримуючись пропорцій. Виміряйте реальні розміри трьох-чотирьох кімнат та розрахуйте їхні розміри на вашому плані. Підпишіть реальні та планові розміри."

#### «Дорога до школи»:

- Відкрийте карту Google Maps (або іншу цифрову карту) вашої місцевості. Знайдіть свій будинок та школу. За допомогою функції вимірювання відстані на карті (або оцініть за масштабом, якщо немає функції) з'ясуйте приблизний масштаб цієї ділянки карти, якщо він не вказаний. Виміряйте лінійкою відстань на екрані між двома знайомими об'єктами (наприклад, школою та найближчим магазином, або перехрестям і зупинкою) і розрахуйте реальну відстань, використовуючи масштаб. Порівняйте її з тією, яку показує Google Maps (якщо є можливість).

#### «Модель мого улюбленого гаджета»:

- Виберіть свій улюблений гаджет (наприклад, смартфон, планшет, ігрова приставка, смарт-годинник). Виміряйте його реальні розміри (довжину, ширину, висоту). Спробуйте намалювати його зменшену копію (ескіз у трьох вимірах, якщо можливо) у масштабі 1:2 або 1:3, дотримуючись усіх пропорцій. Вкажіть реальні та масштабовані розміри на ескізі та обґрунтуйте вибір масштабу. Зверніть увагу на дрібні деталі та їх

пропорційне зменшення. Уявіть, що для вашого гаджета потрібен чохол, який щільно прилягає до поверхні та має мінімальну товщину. Обчисліть наближену площу поверхні цього чохла (без урахування вирізів для кнопок/камер, розглядаючи його як простий паралелепіпед з відкритою верхньою гранню). Зазначте всі використані розміри та формули.

### 9. Можливі теми для учнівських проєктів

Проекти можуть бути як індивідуальними, так і груповими.

#### Тема 1: «Масштаб у мистецтві: від мініатюр до монументальних робіт»

- *Розробка:* презентація або постер, що аналізує використання масштабу та пропорцій у різних видах мистецтва: від мікроскопічних мініатюр (наприклад, моделі кораблів у пляшках, ювелірні вироби) до гігантських скульптур та монументальних фресок (наприклад, «Голова Сфінкса», «Статуя Свободи»)

- *Наведення прикладів* робіт та пояснення, як зміна масштабу впливає на сприйняття твору, його емоційний вплив та функціональне призначення.

#### Тема 2: «Картографія: мистецтво відображення світу»

- *Розробка:* дослідницький проєкт про історію картографії, різні види карт (топографічні, політичні, тематичні) та їх масштаби. Учні можуть вивчити, як змінювався масштаб карт з розвитком технологій.

- *Практична частина* може включати створення власної тематичної карти невеликої території (наприклад, шкільного мікрорайону, парку, уявного острова) з дотриманням обраного масштабу та умовних позначень.

#### Тема 3: «Масштаб у кіно та спецефектах»

- *Розробка:* презентація або відеоролик про використання моделей та масштабу у створенні візуальних ефектів для кінофільмів та телевізійних шоу. Дослідження, як кінематографісти використовують «мініатюри» та «великі моделі» (наприклад, моделі міст, кораблів, будівель, монстрів) для імітації масштабних сцен, що були б занадто дорогими або небезпечними для зйомки в реальному розмірі.

- *Наведення прикладів* з відомих фільмів та пояснення техніки «перспективи» та "зміщення масштабу».

## 11. Тестові завдання для формувального та підсумкового оцінювання

| QR- код                                                                             | Назва вправи              | URL                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Масштаб. Пазл             | <a href="https://learningapps.org/view4660481">URL: https://learningapps.org/view4660481</a>   |
|  | Дізнайся масштаб карти    | <a href="https://learningapps.org/view34264417">URL: https://learningapps.org/view34264417</a> |
|  | Масштаб. Заповни пропуски | <a href="https://learningapps.org/view26239088">URL: https://learningapps.org/view26239088</a> |





Масштаб. Вікторина

[URL: https://surl.li/ynwfrl](https://surl.li/ynwfrl)



Масштаб та його використання

[URL: https://surl.li/wasiuc](https://surl.li/wasiuc)



Тест. Масштаб

[URL: https://surl.li/cbjxef](https://surl.li/cbjxef)

## 12. Можливі теми практичних робіт

### 1. Практична робота: «Детальне планування та моделювання мого майбутнього робочого простору/куточка»

- *Мета.* Розробити детальний план та створити масштабовану модель індивідуального робочого простору/куточка, застосовуючи комплексні розрахунки масштабу та принципів ергономіки.

- *Завдання.*

- о Виміряти реальні розміри обраної ділянки кімнати (наприклад, 2м х 3м) та всіх предметів, які мають там розміститися (стіл, крісло, полиці, комп'ютер тощо).

- о Розробити концепцію оптимального розташування меблів та обладнання для максимальної функціональності та комфорту, враховуючи просторові обмеження.

- о Обрати відповідний числовий масштаб (наприклад, 1:20 або 1:10) для максимальної деталізації.

- о Намалювати детальний план робочого простору зверху та ескізи фасаду/розрізу, дотримуючись масштабу та пропорцій.

- о Створити фізичну модель (макет) або віртуальну 3D-модель (за допомогою SketchUp, Tinkercad) цього простору, включаючи всі основні меблі та обладнання, точно дотримуючись розрахованих розмірів та пропорцій.

- о Представити проект, обґрунтувавши вибір масштабу, розташування елементів та ергономічні рішення.

- *Матеріали.* Рулетка, папір A3/A2, креслярські інструменти, матеріали для макету (картон, пінокартон, клей, ножиці), або ПК зі спеціалізованим ПЗ.

- *Результат.* Детальний план та масштабована модель робочого простору, що демонструє глибоке розуміння застосування масштабу, пропорцій та ергономіки.

### 2. Практична робота: «Аналіз та моделювання архітектурної деталі»

- *Мета.* Провести аналіз складної архітектурної деталі та створити її масштабовану модель або креслення, акцентуючи увагу на пропорціях, функціональності та матеріалах.

- *Завдання.*

- о Вибрати реальну архітектурну деталь (наприклад, елемент вікна, карниз, колона, орнамент фасаду, дверний проріз з оздобленням). Можна використовувати фотографії або реальні об'єкти.

- о Здійснити вимірювання всіх ключових реальних розмірів обраної деталі.

- о Вивчити історичний контекст та функціональне призначення цієї деталі, а також її пропорційні особливості (наприклад, чи відповідає вона «золотому перетину» або іншим канонам).

- о Обрати відповідний масштаб для детального креслення (наприклад, 1:5, 1:10) або для моделі (наприклад, 1:2).

- о Виконати детальні креслення деталі (фронтальний вид, бічний вид, розріз) з усіма розмірами, дотримуючись масштабу та інженерних норм (якщо можливо).

- о За бажанням, створити фізичну модель або 3D-модель цієї деталі, акцентуючи на її текстурі та матеріалі.

- о Підготувати презентацію, в якій обґрунтувати вибір масштабу, проаналізувати пропорції деталі та її роль в архітектурному ансамблі.

- *Матеріали.* Вимірювальні інструменти, креслярське приладдя, ватман, матеріали для моделі (пінокартон, гіпс, пластик) або ПК зі спеціалізованим ПЗ.

- *Результат.* Детальне масштабоване креслення та/або модель архітектурної деталі з аналізом її пропорцій та функціональності.

- **Рефлексивні формулювання (на завершення):**

- Найбільшим відкриттям для мене стало...

- Я відчув/відчула, що математика дійсно потрібна, коли

- У майбутньому я зможу використати ці знання для

- Я навчився/навчилася краще працювати

## Урок 5. Створення геометричних моделей будівель, меблів, інтер'єру

### ПРОЄКТНА РОБОТА: «ІДЕАЛЬНИЙ ПРОСТІР: КОНЦЕПТ ДВОКІМНАТНОЇ КВАРТИРИ В МІСТІ»



URL: <https://surl.li/qusojm>

Починаючи роботу над проектом, варто активізувати попередній досвід учнів, пов'язаний з уявленнями про житловий простір, розташування меблів, функціональність кімнат та загальні принципи облаштування квартири. Спостереження за власними помешканнями, перегляд інтер'єрних рішень у фільмах, Інтернеті, родичів друзів — це може стати стартом для подальшого аналізу.

Доцільно створити навчальну ситуацію, у якій учні стикнуться з необхідністю розуміння понять **масштабу, площі, пропорцій та об'єму**, щоб створити практичний, зручний і естетично привабливий житловий простір. Це сприятиме формуванню в них не лише математичної, а й просторової уяви, критичного мислення та творчого підходу.

Рекомендується використовувати реальні або максимально наближені до реальних дані: план поверху типового міського будинку, параметри кімнат, схеми розміщення меблів, 3D-моделі, фото сучасних інтер'єрів. Такий підхід забезпечує високий рівень мотивації та включення учнів у навчальний процес. Крім того, це дозволяє продемонструвати прикладне значення математики у повсякденному житті, архітектурі та дизайні.

#### **Мотиваційні запитання**

- Які елементи інтер'єру потребують точного обчислення площі?
- Як масштаб впливає на сприйняття простору в кресленнях і моделях?
- Як знайти компроміс між функціональністю і комфортом на обмеженій площі?
- Які форми меблів чи зонування допоможуть зробити простір візуально

більшим?

#### **Актуальність проєкту:**

Планування житлового простору — це не лише про комфорт, а й про ефективність, функціональність та естетику. Кожен з нас прагне жити в зручному та гармонійному середовищі. Цей проєкт дає учням можливість зануритися у світ архітектурного дизайну та інтер'єрного планування, використовуючи свої знання з геометрії та математики на практиці. Вони зможуть застосувати просторове мислення, логіку та творчість для створення оптимального плану квартири, враховуючи потреби сучасної сім'ї. Це допоможе їм краще розуміти принципи ергономіки та дизайну, які є важливими у повсякденному житті та можуть стати основою для майбутньої професії.

#### **Цілі проєкту та очікувані результати:**

##### **Цілі проєкту:**

- Розвивати просторове мислення та вміння візуалізувати об'єкти у трьох вимірах.
- Навчити учнів застосовувати геометричні знання (площа, периметр, пропорції, масштабування) для практичних завдань.
- Формувати розуміння принципів ергономіки та функціонального зонування житлового простору.
- Стимулювати креативне та критичне мислення при вирішенні проєктних завдань.
- Розвивати навички командної роботи, комунікації та презентації власних ідей.

##### **Очікувані результати:**

Учень/учениця:

створює власні плани двокімнатних квартир, дотримуючись заданих параметрів та масштабу;

- обчислює площі та периметри приміщень, враховуючи розміри меблів;
- розуміє важливість зонування та оптимізації простору;
- Створює презентації своїх мініпроєктів, обґрунтовуючи свої дизайнерські та математичні рішення;

- вдосконалює навички публічних виступів та взаємодії в групі;

- усвідомлює взаємозв'язок математики з дизайном та архітектурою.

##### **Завдання проєкту:**

1. Визначити основні функціональні зони двокімнатної квартири (вітальня, спальня, кухня, санвузол, передпокій) відповідно до вимог "клієнта".
2. Розробити оптимальне розташування цих зон на плані квартири з дотриманням масштабу.

3. Нанести на план розташування основних меблів та обладнання, також у масштабі.
4. Визначити розміри та обчислити площі всіх приміщень, а також периметр квартири.
5. Підготувати візуалізацію плану (креслення або цифрова презентація) та обґрунтування своїх рішень.

**Учасники проєкту:** учні 10 класу

**Тривалість проєкту:** 45 хв

**Навчальні предмети, інтегровані в проєкті:**

- **Математика (геометрія, алгебра):** основний предмет. Обчислення площ, периметрів, пропорції, масштаб, координатна площина (за бажанням), обчислення об'ємів (наприклад, для об'єму кімнати або шафи).
  - **Інформатика:** робота з графічними редакторами (для створення планів), пошук інформації про дизайн інтер'єрів, створення презентацій.
  - **Трудове навчання/Технології:** розуміння будівельних матеріалів, ергономіки, функціональності.
  - **Мистецтво (Дизайн):** Композиція, колір, стиль, естетика простору.
  - **Обладнання:**
    - Комп'ютери/ноутбуки з доступом до інтернету.
    - Проектор.
    - Програми для малювання/креслення (наприклад, Paint, Google Drawings, PowerPoint або спеціалізовані онлайн-планувальники квартир типу Planner 5D, RoomSketcher, SmartDraw – якщо дозволяє час та підготовка).
    - Аркуші паперу (формат А3 або А2), ватман.
    - Лінійки, олівці, гумки, циркулі, транспортири.
    - Кольорові олівці/фломастери (для зонування та візуалізації).
    - Ножиці, клей (якщо будуть робити макетні елементи).
- Форма презентації:**
- Детальний план квартири, виконаний на папері або в цифровому форматі, з вказаними розмірами та масштабом.
  - Таблиця з розрахунками площ та периметрів приміщень.
  - Коротка мультимедійна презентація (PowerPoint, Google Slides) з обґрунтуванням рішень.

## ОПИС ПРОЄКТУ

### І. ВИЗНАЧЕННЯ НАПРЯМКІВ ДІЯЛЬНОСТІ. ЗАВДАННЯ ДЛЯ ГРУП.

**Спосіб поділу на групи:**

Учні діляться на 3-4 групи по 4-6 осіб. Можна використовувати випадковий поділ або дозволити учням об'єднатися, забезпечуючи збалансованість груп.

**Завдання для груп:**

Кожній групі дається умовна "вимоги клієнта" до квартири та загальні параметри. Всі групи працюють з однаковим загальним метражем квартири, наприклад:

- Загальна площа квартири: приблизно **55-65 м<sup>2</sup>** (наприклад, 60 м<sup>2</sup>).
- Кількість кімнат: 2 (вітальня + спальня).
- Обов'язкові приміщення: кухня, санвузол (може бути сумісний або роздільний), передпокії/коридор.
- Обов'язкові елементи: мінімум 3 вікна (кожна кімната та кухня мають мати вікно), вхідні двері.

- Висота стелі: 2.7 м (для обчислення об'ємів).
  - Масштаб для плану: 1:100 (1 см на плані = 1 м у реальності) або 1:50 (2 см на плані = 1 м у реальності). Обов'язково вказувати обраний масштаб на плані!
- Кожна група отримує свій варіант «вимог клієнта»:

### Група 1: «Квартира для молодої сім'ї без дітей»

- Особливості: Простора вітальня для прийому гостей (можливо, з об'єднаною кухнею-студією), можливість облаштування робочого місця для одного члена сім'ї, сумісний санвузол. Важлива естетика та сучасний дизайн.
- Завдання:
  1. Розробити план квартири, що включає сучасну відкриту кухню або кухню-студію, функціональну вітальню, затишну спальню з місцем для зберігання.
  2. На плані обов'язково вказати виміри (довжину та ширину) кожної кімнати та приміщення (кухня, санвузол, передпокій).
  3. Заповнити таблицю обчислень:

| Вид приміщення | Довжина<br>(м) | Ширина<br>(м) | Площа<br>(м <sup>2</sup> ) | Периметр<br>(м) | Об'єм<br>(м <sup>3</sup> ) |
|----------------|----------------|---------------|----------------------------|-----------------|----------------------------|
| Вітальня       |                |               |                            |                 |                            |
| Спальня        |                |               |                            |                 |                            |
| Кухня          |                |               |                            |                 |                            |
| Санвузол       |                |               |                            |                 | X                          |
| Передпокій     |                |               |                            |                 | X                          |
| Загальна площа | X              | X             |                            | X               | X                          |

### Група 2: «Квартира для фрілансера»

- Особливості: Необхідна окрема комфортна робоча зона (можливо, в спальні або вітальні), достатньо місця для книг/обладнання, зручна кухня для однієї особи. Можливий роздільний санвузол.
- Завдання:
  1. Спланувати квартиру з акцентом на ергономічне робоче місце, простір для відпочинку та хобі.
  2. На плані обов'язково вказати виміри (довжину та ширину) кожної кімнати та приміщення (кухня, санвузол, передпокій).
  3. Заповнити таблицю обчислень:

| Вид приміщення         | Довжина<br>(м) | Ширина<br>(м) | Площа<br>(м <sup>2</sup> ) | Периметр<br>(м) | Об'єм<br>(м <sup>3</sup> ) |
|------------------------|----------------|---------------|----------------------------|-----------------|----------------------------|
| Вітальня               |                |               |                            |                 |                            |
| Спальня                |                |               |                            |                 |                            |
| Кухня                  |                |               |                            |                 |                            |
| Санвузол 1<br>(туалет) |                |               |                            |                 | X                          |
| Санвузол 2<br>(ванна)  |                |               |                            |                 | X                          |
| Передпокій             |                |               |                            |                 | X                          |
| Загальна площа         | X              | X             |                            | X               | X                          |

### Група 3: «Квартира для літньої пари»

- Особливості: Важливий комфорт, безпека, легкий доступ до всіх приміщень (мінімум порогів), зручне розташування меблів. Спальня має бути просторою. Можливий роздільний санвузол.

- Завдання:

1. Розробити план, що забезпечує максимальний комфорт та безпеку, з урахуванням зручності пересування та доступу до шаф, сантехніки.

2. На плані обов'язково вказати виміри (довжину та ширину) кожної кімнати та приміщення (кухня, санвузол, передпокій).

3. Заповнити таблицю обчислень:

| Вид приміщення | Довжина (м) | Ширина (м) | Площа (м <sup>2</sup> ) | Периметр (м) | Об'єм (м <sup>3</sup> ) |
|----------------|-------------|------------|-------------------------|--------------|-------------------------|
| Вітальня       |             |            |                         |              |                         |
| Спальня        |             |            |                         |              |                         |
| Кухня          |             |            |                         |              |                         |
| Санвузол       |             |            |                         |              | X                       |
| Передпокій     |             |            |                         |              | X                       |
| Загальна площа | X           | X          |                         | X            | X                       |

### Група 4: «Квартира-інвестиція (для здачі в оренду)»

- Особливості: максимальна функціональність, універсальний дизайн, можливість розміщення мінімально необхідних меблів. Простота та практичність.

- Завдання:

1. Створити універсальний план, який буде привабливим для широкого кола орендарів, з оптимальним використанням кожного квадратного метра.

2. На плані обов'язково вказати виміри (довжину та ширину) кожної кімнати та приміщення (кухня, санвузол, передпокій).

3. Заповнити таблицю обчислень:

| Вид приміщення | Довжина (м) | Ширина (м) | Площа (м <sup>2</sup> ) | Периметр (м) | Об'єм (м <sup>3</sup> ) |
|----------------|-------------|------------|-------------------------|--------------|-------------------------|
| Вітальня       |             |            |                         |              |                         |
| Спальня        |             |            |                         |              |                         |
| Кухня          |             |            |                         |              |                         |
| Санвузол       |             |            |                         |              | X                       |
| Передпокій     |             |            |                         |              | X                       |
| Загальна площа | X           | X          |                         | X            | X                       |

## II. РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТИ ТА ЗАВДАНЬ ПРОЄКТУ.

Основна підготовка (збір ідей, можливо, навіть чорнові начерки) очікується від учнів вдома до уроку. На уроці відбувається безпосереднє креслення, розрахунки та оформлення.

### **Етапи на уроці:**

#### **1. Вступ (5 хв).**

- о Привітання, оголошення теми та цілей проєкту.
- о Коротке обговорення важливості планування простору, ролі масштабу та ергономіки.
- о Поділ на групи та формулювання конкретних «вимог клієнта» з шаблонами таблиць.

#### **2. Робота в групах (25 хв).**

- о Кожна група обговорює свої "вимоги клієнта" та попередньо зібрані ідеї.
- о На аркушах паперу або в програмі учні креслять план квартири, дотримуючись певного масштабу (наприклад, 1:100 або 1:50).
- о Наносять на план розташування стін, дверей, вікон. Обов'язково вказують виміри кожного приміщення та об'єкта (наприклад, «Спальня: 3.5 м x 4.2 м»).
- о Розміщують основні меблі (ліжко, диван, стіл, шафи, сантехніка, плита, холодильник) також у масштабі.
- о Заповнюють таблицю з обчисленнями площ, периметрів та об'ємів (для кімнат).
- о Обговорюють свої рішення: чому саме так розташовані кімнати, чому обрано ті чи інші розміри, як це відповідає «вимогам клієнта» та принципам функціональності.
- о Оформлюють план та готують коротке обґрунтування для презентації.
- о Вчитель виступає як консультант, допомагає з розрахунками, масштабуванням, коригує діяльність учнів.

### **ІІІ. ПРЕЗЕНТАЦІЯ - ЗАХИСТ РЕЗУЛЬТАТІВ ПРОЄКТУ.**

#### **Звіти за результатами роботи груп (20 хв).**

- Кожна група представляє свій «Досконалий план двокімнатної квартири». Час на презентацію: 4-5 хвилин на групу.
- Учні демонструють свій план (креслення на папері або на проєкторі).
- Обов'язково представляють заповнену таблицю з розрахунками, пояснюючи, як вони їх виконували.
- Пояснюють, як вони розподілили простір, які рішення прийняли щодо розташування кімнат та меблів, обґрунтовуючи їх «вимогами клієнта» та принципами ергономіки.
- Відповідають на запитання однокласників та вчителя.

### **Критерії оцінювання:**

- Відповідність «вимогам клієнта» (0-3 бали): наскільки план відповідає заданим критеріям та особливості, чи відображено специфіку "клієнта".
- Математична точність та обчислення (0-4 бали): точність креслення, дотримання масштабу, коректність всіх розрахунків площ, периметрів та об'ємів, повнота заповнення таблиці.
- Функціональність та ергономіка (0-3 бали): наскільки зручно розташовані приміщення, та меблі, чи забезпечений вільний доступ, чи оптимально використано простір.
- Креативність та оригінальність рішення (0-2 бали): комфортність, креативність, оригінальність ідеї.
- Якість презентації та командна робота (0-3 бали): чіткість виступу, вміння обґрунтовувати рішення (як дизайнерські, так і математичні).
- Командна робота (0-3 бали): розподіл ролей, взаємодія в групі.

#### **Оцінювання і рефлексія (3-5 хв):**

- Підбиття підсумків роботи над проєктами.
- Рефлексія (в довільній формі: плакат, допис в соціальній мережі тощо)

#### **Рекомендовані ресурси для виконання завдань:**



- **Онлайн-планувальники квартир (зручні для початкової візуалізації та розуміння):**
  - **Planner 5D** (URL: <https://planner5d.com/>): інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, багато готових меблів. Є безкоштовний функціонал.
  - **RoomSketcher** (URL: <https://www.roomsketcher.com/>): дозволяє створювати 2D та 3D плани. Є безкоштовна версія.
  - **SmartDraw** (URL: <https://www.smartdraw.com/floor-plan/>): великий вибір шаблонів для креслення.
- **Відеоуроки та статті про планування квартир:**
  - Пошук на YouTube за запитом: "планування двокімнатної квартири", «зонування квартири», «дизайн інтер'єру маленької квартири», «ергономіка кухні».
  - Статті на сайтах про дизайн інтер'єрів (наприклад, Dom.rua, Home&Garden, The Village Україна - часто мають розділи про дизайн).
- **Математичні довідники:** Старова О. О. Довідник учня. Математика. Усі означення і формули. 5-11 класи. Харків: ВГ Основа, 2025. 80 с.

## КОРИСНІ ПОСИЛАННЯ

|                                                                                     |                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Canva - інструмент для створення презентацій. URL: <a href="https://www.canva.com/">https://www.canva.com/</a>              |
|  | Wordwall – інструмент для створення інтерактивних вправ. URL: <a href="https://wordwall.net/uk">https://wordwall.net/uk</a> |



|                                                                                    |                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | GeoGebra - інтерактивний інструмент для побудови графіків і діаграм. URL: <a href="https://www.geogebra.org/">https://www.geogebra.org/</a>                                                        |
|   | Desmos - онлайн-калькулятор з можливістю побудови графіків. URL: <a href="https://www.desmos.com/?lang=uk">https://www.desmos.com/?lang=uk</a>                                                     |
|   | Академія Хана. URL: <a href="https://uk.khanacademy.org/teacher/dashboard">https://uk.khanacademy.org/teacher/dashboard</a>                                                                        |
|   | Tinkercad - онлайн-редактор для створення 3D-моделей. URL: <a href="https://www.tinkercad.com/">https://www.tinkercad.com/</a>                                                                     |
|  | Збірники завдань для розвитку математичної компетентності учнів у форматі PISA Частина 2. URL: <a href="https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/739071/">https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/739071/</a> |

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

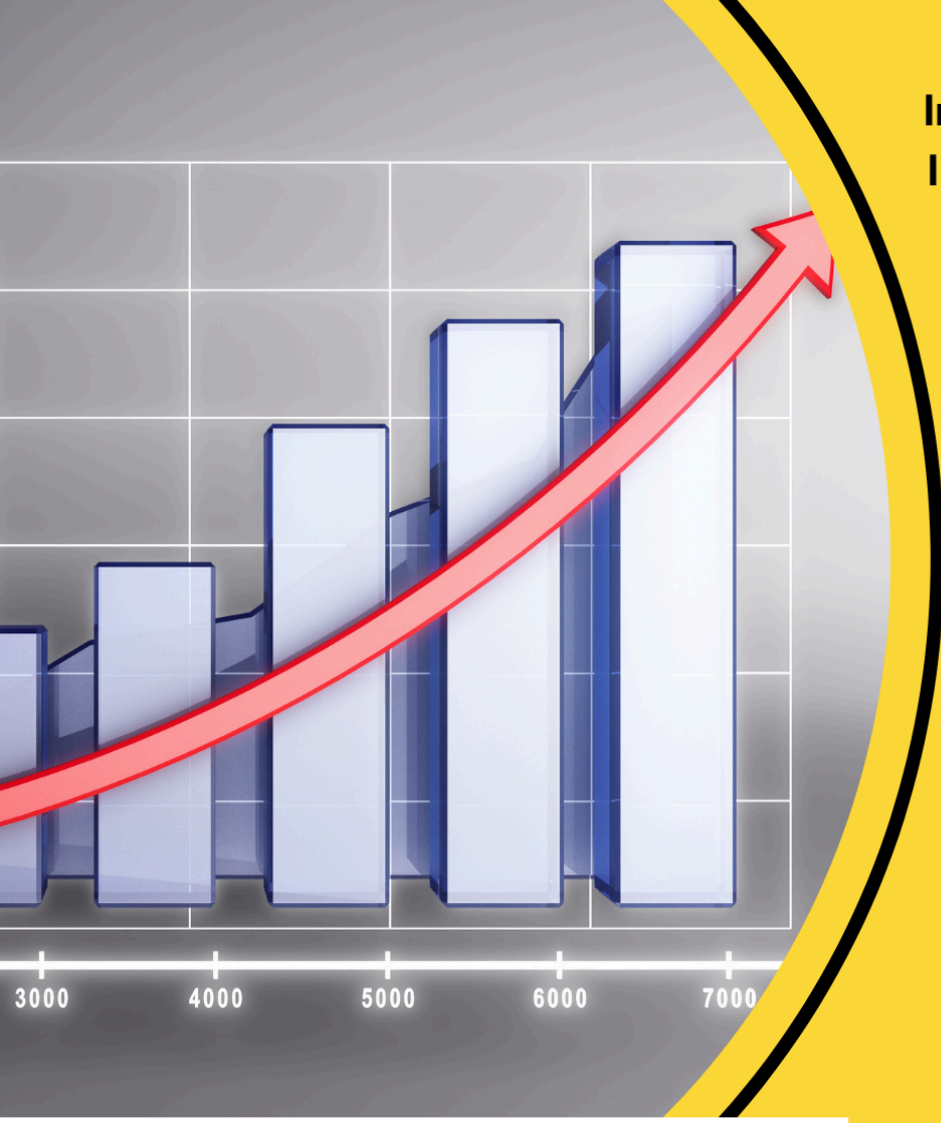
1. Бевз Г. П., Бевз В. Г. Математика : Алгебра і початки аналізу та геометрія. Рівень стандарту. : підруч. для 11 кл. закладів загальної середньої освіти. Київ : Видавничий дім «Освіта», 2019. 272 с.
2. Бевз В. Г., Бевз Г. П., Владімірова В. М. Геометрія. Профільний рівень: підр. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти. К. : Видавничий дім «Освіта», 2018, 272 с. : іл.
3. Істер О. С. Математика : (алгебра і початки аналізу та геометрія, рівень стандарту) : підруч. для 11-го кл. закл. заг. серед. Освіти. Київ : Генеза, 2019. 304 с.
4. Мерзляк А. Г., Полонський В. Б., Якір М. С. Геометрія: підручник для 9 класу загальноосвіт. навч. закладів. Х. : Гімназія, 2017. 240с.: іл.
5. Мерзляк А. Г., Номіровський Д. А., Полонський В. Б., Якір М. С. Геометрія : проф. рівень: підр. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти. Х.: Гімназія, 2018. 240с.: іл.
6. Рогоза В.В., Левченко Ф.Г., Пелех В.Ю, Озарчук А.В., Скуловатов О.В., Тишковець М.Д., Чудакова В.П., Губарець В.В., Завалевський Ю.І., Пушкарьова Т.О.: Методичні засади використання технологій STEM-освіти в гімназії: методичний посібник. [Електронне видання]/ Рогоза В.В., Левченко Ф.Г. та ін. – Київ.: Педагогічна думка, 2025. – 198 с.



Інна Науменко, Світлана Палієва,  
Ірина Палій, Світлана Рудікевич,  
Юлія Рудніцька

## МОДУЛЬ 4

# СТАТИСТИКА ТА АНАЛІЗ ДАНИХ



**МЕТОДИЧНИЙ  
ІНСТРУМЕНТАРІЙ ДО  
ВИДІВ НАВЧАЛЬНОЇ  
ДІЯЛЬНОСТІ**

**ЗАВТРА НА УРОК**



## ПЕРЕДМОВА

У сучасному світі, перенасиченому інформацією, уміння збирати, аналізувати й інтерпретувати дані є однією з ключових компетентностей кожної людини. Саме статистика — наука про закономірності в масових явищах — дає інструменти для розуміння навколишньої реальності, прийняття обґрунтованих рішень і критичного оцінювання інформації. Формування статистичної культури в учнів старшої школи є важливим етапом у підготовці їх до життя в інформаційному суспільстві.

Цей навчально-методичний матеріал створено як методичний супровід до модуля «Статистика та аналіз даних» навчальної програми «SMART-математика: задачі, які працюють» вибіркового освітнього компоненту (курсу за вибором) для учнів 10 класу авторського колективу Тищенко І.А., В'язовік А.М., Бедусенко О.С. і призначено для вчителів математики, які прагнуть урізноманітнити навчальний процес, зробити його більш практико-орієнтованим, дослідницьким та наближеним до реального життя.

Авторами даного модуля є слухачі курсів підвищення кваліфікації вчителів математичної освітньої галузі за освітньою програмою варіативного модуля «Методика розроблення авторських навчальних програм за вимогами НУШ» для вчителів, які викладають у другому циклі базової середньої освіти (7-9 класи) (група 7, 02.06.2025 – 14.06.2025), а саме:

**Науменко Інна Миколаївна**, вчитель математики Золотоніської гімназії ім. С.Д. Складенка Золотоніської міської ради Черкаської області;

**Палієва Світлана Іванівна**, вчитель математики Смілянської загальноосвітньої школи І-ІІІ ступенів №1 Смілянської міської ради Черкаської області;

**Палій Ірина Олександрівна**, вчитель математики Черкаської спеціалізованої школи І-ІІІ ступенів №18 імені В'ячеслава Чорновола Черкаської міської ради Черкаської області;

**Рудікевич Світлана Юрївна**, вчитель математики Черкаської загальноосвітньої школи І-ІІІ ст. №25 Черкаської міської ради Черкаської області;

**Рудніцька Юлія Володимирівна**, вчитель математики КЗ «Смілянський мистецький ліцей «Успіх» Черкаської обласної ради».

Модуль охоплює п'ять логічно пов'язаних між собою уроків:

1. Елементи статистики.
2. Способи подання та обробки даних.
3. Розмах, медіана, середнє арифметичне, мода вибірки.
4. Середнє значення величини.
5. Статистичні задачі практичного змісту.

Для кожного уроку запропоновано методичний інструментарій, що допоможе організувати освітню діяльність учнів відповідно до компетентнісного підходу: приклади завдань, інтерактивні вправи, прийоми роботи з даними, варіанти групової взаємодії, способи оцінювання. Особливу увагу приділено формуванню навичок аналізу інформації, критичного мислення та використання статистичних знань у повсякденному житті.

Дане навчально-методичне наповнення може бути використане як у межах курсу за вибором, так і в рамках профільного навчання математики, адаптуючись під можливості та потреби конкретного класу.

Сподіваємося, що запропоновані матеріали стануть надійним підґрунтям для ефективного та цікаво організованого вивчення статистики в школі.

Цифровий контент збережено на Google-диску та буде поповнюватися:  
<https://teach.link/9QxLnh>



## I. ЗАГАЛЬНІ ПИТАННЯ

### Очікувані результати

Очікувані результати навчання за модулем "Статистика та аналіз даних" у 10 класі мають бути чітко пов'язані з орієнтирами для оцінювання з математичної галузі Державного стандарту профільної середньої освіти, формувати такі знання, уміння та ставлення:

→ знання: основні поняття та терміни статистики, розуміння різних типів даних (якісні, кількісні, дискретні, неперервні), методів опитування, спостереження, експерименту; здатність до адекватного подання даних за допомогою таблиць, графіків (гістограми, полігони частот, кругові діаграми, стовпчикові діаграми, діаграми розсіювання); вміння розраховувати та інтерпретувати показники центральної тенденції та розсіювання для різних наборів даних; знання функціоналу базових статистичних програм (наприклад, електронні таблиці Excel, Google Sheets), що дозволяють автоматизувати розрахунки та візуалізацію даних.

→ уміння: визначати джерела даних, розробляти анкети для опитувань, грамотно організовувати збір інформації; будувати різні типи графіків та діаграм, обирати найбільш доцільний спосіб візуалізації для конкретного типу даних та мети дослідження; самостійно або за допомогою програмного забезпечення знаходити середні величини, міри розсіювання, коефіцієнти кореляції; на простому рівні розуміти суть перевірки гіпотез та робити висновки; розпізнавати маніпуляції з даними, некоректну інтерпретацію, упередженість вибірки.

→ ставлення: усвідомлення важливості достовірної інформації для прийняття обґрунтованих рішень у всіх сферах життя; розвиток здатності аналізувати, оцінювати та інтерпретувати інформацію з різних джерел, розпізнавати упередженість та маніпуляції; усвідомлення відповідальності за коректність збору, аналізу та інтерпретації даних, а також за висновки, зроблені на їх основі; розуміння важливості дрібниць у роботі з даними та необхідності перевірки результатів; готовність працювати в команді, обговорювати результати, аргументовано висловлювати свою думку.

Після опрацювання тем модуля учні повинні знати основні принципи збору, систематизації та візуалізації даних, а також володіти базовими методами їхнього кількісного аналізу. Це дозволить їм критично оцінювати інформацію, робити обґрунтовані висновки та використовувати статистичні дані для розв'язання практичних завдань у різних сферах життя.

Під час вивчення модуля «Статистика та аналіз даних» передбачено в навчанні використовувати завдання, спрямовані на формування таких наскрізних умінь: читання та аналіз даних, висловлення власної думки усно і письмово, критичне і системне мислення, творче продукування нових ідей, логічне обґрунтування позиції, ініціативність, розв'язання проблем, ухвалення рішень, розуміння ризиків, співпраця з іншими.

У такий спосіб учень / учениця зможе:

1. Розуміти основні поняття статистики та аналізу даних:

– Учень / учениця розрізняє основні статистичні поняття: вибірка, генеральна сукупність, ознаки, показники центральної тенденції (середнє, медіана, мода), показники розсіювання (дисперсія, стандартне відхилення) та їх значення для аналізу даних (12 МАО 1.1.1-1).

– Інтерпретує числові характеристики вибірки у зв'язку з контекстом задачі та обґрунтовує їх застосування (12 МАО 1.3.2-1).

2. Збирати, організовувати та представляти дані:

– Учень / учениця збирає статистичні дані, організовує їх у таблиці, будує діаграми та графіки (гістограми, кругові діаграми, лінійні графіки), що відображають розподіл даних (12 МАО 1.2.1-1).

– Пояснює, як спосіб подання даних (таблиця, стовпчаста або кругова діаграма, гістограма тощо) допомагає у виявленні залежностей або закономірностей у даних (12 МАО 1.2.3-1).

3. Обчислювати та інтерпретувати статистичні показники:

- Учень / учениця обчислює середнє арифметичне, медіану, моду, дисперсію та стандартне відхилення вибірки, аналізує їх для оцінки характеристик розподілу даних (12 МАО 4.2.1-1).
  - Формулює статистичну задачу практичного змісту, обирає і застосовує відповідні методи її розв'язування (12 МАО 4.2.1-1).
  - Збирає, систематизовує, обробляє та аналізує дані для розв'язування прикладних задач із реального життя, представляє отримані результати у зручній формі (12 МАО 4.2.2-1).
4. Використовувати статистичні методи для прийняття рішень:
- Учень / учениця застосовує статистичні методи для аналізу реальних ситуацій, робить висновки на основі отриманих даних, оцінює їх достовірність і можливі похибки (12 МАО 1.2.3-2).
5. Формувати навички критичного мислення та роботи з інформацією:
- Учень / учениця аналізує інформацію, що міститься у статистичних даних, виявляє закономірності, робить обґрунтовані припущення і аргументує свої висновки (12 МАО 3.2.1-1).
  - Учень / учениця може пояснити результати статистичного аналізу усно або письмово, використовувати для цього точну математичну мову й обґрунтовувати свої міркування (12 МАО 4.3.1-1).
  - Працювати з різними джерелами інформації (включаючи цифрові), перевіряти достовірність даних і результатів аналізу (12 МАО 4.2.2-1).
6. Застосовувати інформаційні технології для статистичного аналізу:
- Учень / учениця використовує комп'ютерні програми (наприклад, електронні таблиці) для обробки та візуалізації статистичних даних (10 МАО 4.2.3-1).

### **Наскрізнi лiнii та їх реалiзацiя**

Наскрізнi змістові лiнii пронизують увесь освітній процес і сприяють цілісному розвитку особистості. У контексті «Елементів статистики» особливо яскраво проявляються:

**«Екологічна безпека та сталий розвиток»:** Статистичні дані незамінні для аналізу екологічних проблем, прогнозування змін клімату, оцінки впливу людської діяльності на довкілля. Учні можуть досліджувати статистичні дані про забруднення повітря чи води, динаміку видобутку ресурсів, ефективність програм з утилізації відходів. Це формує свідоме ставлення до екологічних викликів і розуміння необхідності сталого розвитку.

**«Громадянська відповідальність»:** Статистика є потужним інструментом для аналізу соціальних процесів, вивчення громадської думки, оцінки ефективності державних програм. Учні можуть працювати з даними про демографічні зміни, рівень злочинності, результати виборів, що розвиває критичне мислення та усвідомлене ставлення до своєї ролі в суспільстві. Це допомагає розпізнати маніпуляції даними та обґрунтовувати власні висновки.

**«Здоров'я і безпека»:** Аналіз статистичних даних є основою для вивчення епідеміологічної ситуації, ефективності профілактичних заходів, впливу різних факторів на здоров'я людини. Учні можуть досліджувати статистику захворювань, показники здорового способу життя, рівень травматизму. Це формує розуміння важливості особистої безпеки та відповідальності за власне здоров'я та здоров'я оточуючих.

**«Підприємливість та фінансова грамотність»:** Статистичні методи є незамінними в бізнесі для аналізу ринків, прогнозування попиту, оцінки ризиків та прийняття обґрунтованих рішень. Учні можуть вивчати статистичні дані про доходи та витрати, ціни на товари, обсяги виробництва, що формує навички ефективного управління фінансами, планування та розвитку власної справи.

### **Ключові компетентності**

Формування ключових компетентностей є центральною метою сучасної освіти. У процесі вивчення «Елементів статистики» в учнів 10 класу активно розвиваються такі компетентності:

**Спілкування державною (і рідною в разі відмінності) мовами:** Учні вчаться чітко і логічно формулювати свої думки, аргументувати висновки, використовуючи відповідну термінологію. Вони працюють з текстовою інформацією, що містить статистичні дані, і презентують результати своїх досліджень.

**Спілкування іноземними мовами:** Хоча безпосередньо не пов'язано, але доступ до міжнародних статистичних баз даних або статей іноземною мовою може стати стимулом для розвитку цієї компетентності.

**Математична компетентність:** Це основа вивчення статистики. Учні розвивають навички розрахунків, інтерпретації даних, побудови графіків та діаграм, застосування математичних моделей для аналізу реальних ситуацій. Вони вчаться мислити логічно, розв'язувати проблеми та обґрунтовувати свої рішення.

**Компетентності в галузі природничих наук, техніки і технологій:** Статистика є інструментом для аналізу даних в природничих науках (наприклад, екологічні дослідження), а також у техніці та інформаційних технологіях (аналіз великих даних).

**Інформаційно-цифрова компетентність:** Учні опановують роботу з електронними таблицями, програмами для статистичної обробки даних, пошук та критичний аналіз інформації в мережі Інтернет. Вони вчаться розрізняти достовірні дані від фейків та ефективно використовувати цифрові інструменти.

**Уміння вчитися впродовж життя:** Робота зі статистичними даними вимагає постійного пошуку інформації, її аналізу та інтерпретації. Учні вчаться самостійно здобувати знання, осмислювати їх та застосовувати в нових ситуаціях.

**Ініціативність і підприємливість:** Учні висувають гіпотези, планують дослідження, самостійно шукають дані та роблять висновки. Це розвиває їхню здатність до прийняття рішень та відповідальності за власні дії.

**Соціальна та громадянська компетентності:** Аналіз соціальних та економічних даних розвиває розуміння суспільних процесів, формує активну громадянську позицію та вміння взаємодіяти в команді при виконанні проектів.

**Обізнаність та самовираження у сфері культури:** Хоча і опосередковано, але статистичні дані можуть бути використані для аналізу культурних тенденцій, відвідуваності музеїв, популярності видів мистецтва, що сприяє розумінню культурного контексту.

**Екологічна безпека та сталий розвиток:** Як вже зазначалося у наскрізній лінії, через аналіз статистичних даних, що стосуються екології та здоров'я, здобувачі освіти поглиблюють свої знання та формують відповідальне ставлення до цих аспектів.

*Отже, вивчення «Елементів статистики» в 10 класі — це не просто набір формул і правил. Це потужний інструмент для формування компетентної, критично мислячої та соціально відповідальної особистості, готової до викликів сучасного світу. Важливо, щоб учитель створював умови для практичного застосування набутих знань та умінь, залучаючи учнів до реальних проєктів та досліджень.*

**II. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧНЕ ПЛАНУВАННЯ**  
**МОДУЛЬ 4. «СТАТИСТИКА ТА АНАЛІЗ ДАНИХ» (5 год)**

| № з/п                                               | Тема                             | Дата | Очікувані результати (результати оцінювання)                                                                                                                                                                                                                                                              | Види навчальної діяльності                                                                  | Наскрізні змістові лінії, ключові компетентності                                                                                                                                                                                                                                                        | Примітки |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>Модуль 4. Статистика та аналіз даних (5 год)</b> |                                  |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |
| <b>1</b>                                            | Елементи статистики              |      | <p>Учень (учениця):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• добирає дані, потрібні для розв’язання проблемної ситуації [12 MAO 1.2.3-1]</li> </ul>                                                                                                                                                   | Дискусії, спостереження, створення моделей і аналогів, робота в групах.                     | <p><u>Наскрізні змістові лінії:</u> «Екологічна безпека та сталий розвиток», «Громадянська відповідальність», «Підприємливість та фінансова грамотність», «Здоров’я та безпека».</p> <p><u>Компетентності:</u> математична, соціальна та громадянська, інформаційно-цифрова, фінансова грамотність.</p> |          |
| <b>2</b>                                            | Способи подання та обробки даних |      | <p>Учень (учениця):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• інтерпретує, аналізує, систематизує дані і зв’язки між ними [12 MAO 1.2.2-1]</li> <li>• визначає можливості застосування відомих математичних фактів і послідовність дій для розв’язання проблемних ситуацій [12 MAO 4.2.1-1]</li> </ul> | Моделювання статистичних ситуацій за допомогою таблиць і діаграм (у Google Sheets / Excel). | <p><u>Наскрізні змістові лінії:</u> «Громадянська відповідальність», «Екологічна безпека та сталий розвиток».</p> <p><u>Компетентності:</u> інформаційно-цифрова, математична, комунікативна</p>                                                                                                        |          |



|   |                                                    |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
|---|----------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|   |                                                    |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>застосовує визначену послідовність дій для розв'язання проблемних ситуацій [12 MAO 4.2.1-3]</li> </ul>                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
| 3 | Розмах, медіана, середнє арифметичне, мода вибірки |  | <p>Учень (учениця):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>оперує математичними об'єктами у процесі розв'язання проблемної ситуації [12 MAO 4.2.2-1]</li> <li>перетворює інформацію математичного змісту з однієї форми в іншу, зокрема із застосуванням інформаційних технологій [12 MAO 2.1.3-2]</li> </ul> | Застосування програмних засобів, таких як Microsoft Excel для дослідницьких завдань; виконання проєктів; робота в парах / групах | <u>Наскрізна змістові лінії:</u><br>«Здоров'я і безпека»,<br>«Підприємливість і фінансова грамотність»,<br>«Громадянська відповідальність».<br><u>Компетентності:</u><br>математична, інформаційно-цифрова, компетентності в галузі природничих наук, техніки і технологій, комунікативна |  |
| 4 | Середнє значення величини                          |  | <p>Учень (учениця):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>оперує математичними об'єктами у процесі розв'язання проблемної ситуації [12 MAO 4.2.2-1]</li> <li>перетворює інформацію математичного змісту з однієї форми в іншу, зокрема із застосуванням інформаційних технологій</li> </ul>                  | Дослідження; Робота в парах / групах; створення таблиць і діаграм у Google Sheets/Excel з автоматичними перевітками              | <u>Наскрізна змістові лінії:</u><br>«Здоров'я і безпека»,<br>«Підприємливість і фінансова грамотність»,<br>«Громадянська відповідальність».<br><u>Компетентності:</u><br>математична, інформаційно-цифрова, компетентності в галузі природничих наук, техніки і технологій, комунікативна |  |

|   |                                                |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                          |  |
|---|------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|   |                                                |  | [12<br>2.1.3-2] МАО                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                          |  |
| 5 | Статистичні<br>задачі<br>практичного<br>змісту |  | <p>Учень (учениця):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>оцінює достовірність даних [12<br/>1.2.2-2] МАО</li> <li>самостійно та у співпраці з іншими добирає доцільні математичні поняття, факти і послідовність дій для розв'язання проблемних ситуацій [12<br/>4.2.1-2] МАО</li> </ul> | Дебати, дискусії, ігрові симуляції, проектні роботи | <p><u>Наскрізна змістова лінія:</u><br/>«Громадянська відповідальність», «Безпека та сталий розвиток», «Підприємливість і фінансова грамотність».</p> <p><u>Компетентності:</u><br/>комунікативна, інформаційно-цифрова, математична</p> |  |

### III. МЕТОДИЧНИЙ ІНСТРУМЕНТАРІЙ ДО ВИДІВ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

#### Урок 1. ЕЛЕМЕНТИ СТАТИСТИКИ

Починаючи вивчення даної теми, доцільно актуалізувати попередній досвід учнів, пов'язаний зі спостереженням, збором і впорядкуванням даних, зокрема з прикладів повсякденного життя. Важливо створити проблемну ситуацію або навчальний контекст, у якому виникне потреба в статистичних поняттях (вибірка, частота, статистичне спостереження). Рекомендується підготувати реальні або наближені до реальних дані (наприклад, результати опитування в класі) для формування мотивації та проведення практичного аналізу. Слід також передбачити роботу в парах чи малих групах для спільного обговорення понять і зміцнення термінології.

Мотиваційні запитання, вправи та ситуації для учнів 10 класів за темою «Елементи статистики» спрямовані на те, щоб здобувачі освіти побачили практичне застосування статистики та зацікавилися предметом. Кожен вчитель може обрати той варіант, який йому більш імпонує.

#### Мотиваційні запитання

##### 1. Вступ до статистики

**Ситуація:** Уявіть, що ви директор школи. Вам потрібно зрозуміти, чому падає успішність з математики у 10-х класах. Які дані ви б зібрали? Як би ви їх аналізували, щоб прийняти рішення?

*(Варіант відповіді: потрібно зібрати та проаналізувати дані. Оцінки за контрольні, самостійні роботи, тематичні атестації за останній навчальний рік і попередні роки. Це допоможе виявити тенденції падіння. Оцінки з інших предметів: особливо з фізики, хімії, інформатики, які часто пов'язані з математикою. Це дозволить виявити, чи проблема є системною або стосується лише математики. Визначити, чи є зв'язок між пропусками та успішністю. Визначити, чи вистачає підручників, чи є сучасне обладнання в кабінеті математики. Чи є оптимальним розташування уроків математики в розкладі, чи не стоять вони останніми уроками, коли увага учнів знижена. На основі зібраних даних будуть визначені ключові проблеми та розроблені відповідні рішення та план дій.)*

**Запитання для обговорення:** Де в реальному житті ви вже стикалися зі статистикою, навіть не усвідомлюючи цього?

*Варіанти відповідей:*

- 1) «Коли дивлюся новини, там часто говорять про відсотки інфляції, рівень безробіття, або про те, скільки людей підтримують якусь ідею. Це ж статистика, так?» Коментар: Абсолютно вірно! Це економічна та соціальна статистика, яка допомагає нам розуміти стан країни та суспільства.

- 2) «У спортивних іграх! Наприклад, в футболі рахують, скільки голів забив гравець, скільки пасів віддав, який відсоток влучності ударів. Або в баскетболі – відсоток влучань з гри.» Коментар: Чудовий приклад! Спортивна статистика допомагає оцінювати ефективність гравців і команд, прогнозувати результати матчів.
- 3) «У TikTok чи YouTube! Там показують, скільки переглядів має відео, скільки лайків, скільки підписників. Це ж теж цифри.» Коментар: Так, це дані про популярність контенту. Навіть самі платформи використовують статистику, щоб рекомендувати вам нові відео чи профілі.
- 4) 4) «Коли бачу рекламу, де кажуть: 9 з 10 стоматологів рекомендують... або Цей продукт допоміг 80% користувачів. Це, напевно, теж статистика.» Коментар: Точно! Це рекламна статистика, яка часто базується на опитуваннях або дослідженнях. Важливо вміти критично оцінювати такі дані.
- 5) «У комп'ютерних іграх, коли показують статистику моєї гри: скільки перемог, скільки поразок, скільки вбивств/смертей, відсоток влучань. Це ж все числа!» Коментар: Класний приклад! Це ігрова статистика, яка відображає ваші успіхи та допомагає покращити стратегію гри.
- 6) «Коли перевіряю погоду в телефоні, там часто пишуть ймовірність дощу у відсотках. Це теж статистика, бо це прогноз на основі зібраних даних.» Коментар: Так, це метеорологічна статистика – прогноз погоди базується на аналізі великих обсягів даних про температуру, тиск, вологість тощо.
- 7) «Коли батьки отримують платіжки за комунальні послуги, там є графіки споживання світла чи води за місяцями. Це ж теж статистика, яка показує, скільки ми використали.» Коментар: Безперечно! Це статистика споживання ресурсів, яка допомагає контролювати витрати.).

## 2. Вибірка та генеральна сукупність

**Ситуація:** Компанія, в якій ви працюєте, хоче випустити новий гаджет для підлітків. Чи потрібно проводити опитування всіх підлітків у світі, щоб зрозуміти, чи буде попит? Якщо ні, то кого б ви опитали і чому?

**(Варіант відповіді:** Ні, опитувати всіх підлітків у світі не потрібно і неможливо. Це займе занадто багато часу, ресурсів, і не дасть значно кращого результату, ніж опитування меншої, але правильно обраної групи. Я б обирав підлітків з різних країн, соціальних верств та з різними інтересами, щоб їхні відповіді відображали думку всієї цільової аудиторії, а не лише однієї групи. Такий підхід дасть достатньо інформації для прийняття обґрунтованого рішення щодо попиту на новий гаджет.)

**Запитання для обговорення:** Чому важливо правильно формувати вибірку для дослідження? Що може статися, якщо вибірка буде «неправильною»? (Наприклад, опитали лише тих, хто любить цей гаджет).

**(Варіант відповіді:** Якщо вибірка сформована правильно, то висновки, які ми зробимо на її основі, будуть стосуватися всіх підлітків, а не лише тих, кого ми опитали. Це допоможе нам прийняти обґрунтовані рішення, які справді матимуть успіх. Якщо вибірка буде «неправильною», ми можемо зробити хибні висновки. Це може призвести до: неправильних рішень, фінансових втрат, втрати репутації, втрати часу та ресурсів.)

**Вправа «Ідеальна вибірка»:** Ви плануєте відкрити кафе у вашому районі. Яку генеральну сукупність ви будете досліджувати? Як би ви сформували вибірку, щоб отримати найточніші дані про вподобання потенційних клієнтів?

**(Варіант відповіді:** Плануючи відкрити кафе в нашому районі, генеральною сукупністю для дослідження будуть всі мешканці та відвідувачі цього району, які потенційно можуть стати нашими клієнтами. Це включає людей різного віку, соціального статусу та з різними вподобаннями в їжі та напоях. Щоб сформувати найточнішу вибірку, потрібно діяти так: - опитувати підлітків, студентів, молодь, людей середнього віку та пенсіонерів, оскільки їхні вподобання можуть значно відрізнятися; - провести опитування в

різних частинах району, щоб врахувати особливості різних мікрорайонів (наприклад, біля офісних центрів, житлових кварталів, шкіл); - збирати дані в різний час: вранці (сніданки/кава), в обідній час (ланчі) та ввечері (вечері/десерти), щоб зрозуміти потреби протягом дня; включити в опитування як тих, хто часто відвідує кафе, так і тих, хто робить це рідко, щоб виявити потенційні бар'єри та можливості.)

### Теоретична частина відповідно до змісту уроку

#### 1. Введення основних понять статистики

**Статистика** – це наука про збір, обробку та аналіз кількісних даних

**Математична статистика** вивчає методи збирання, обробки та інтерпретації (інтерпретація – роз'яснення, тлумачення наукових і літературних текстів) різноманітних даних.

**Статистична сукупність (генеральна сукупність)** - всі об'єкти, що досліджуються

**Вибірка** – частина генеральної сукупності, що безпосередньо досліджується

**Статистичні дані** – кількісні характеристики об'єктів дослідження

**Статистичні показники** – числові характеристики, що обчислюються на основі даних

#### 2. Етапи статистичного дослідження

- Збір даних (спостереження, опитування, анкетування)
- Групування та класифікація даних
- Візуалізація даних (таблиці, діаграми, графіки)
- Аналіз та інтерпретація результатів

#### 3. Приклади статистичних досліджень

- Дослідження успішності учнів школи (середній бал, відсоток відмінників).
- Статистика відвідування Канівського заповідника.
- Демографічна статистика України (населення, вікова структура).
- Економічна статистика (ВВП, рівень інфляції, безробіття).

### Ілюстративні приклади

**Завдання-дослідження: «Які напої люблять учні в школі?»**

**Ситуація:** Проведіть мініопитування серед однокласників (або всієї паралелі) про те, який напій вони найчастіше обирають на перерви: воду, чай, сік, газовані напої, енергетики тощо.

#### Завдання:

- 1) Складіть план статистичного спостереження.
- 2) Проведіть опитування (у формі анкети, онлайн-форми або усно).
- 3) Упорядкуйте отримані дані у вигляді таблиці частот.
- 4) Визначте, який напій є найпопулярнішим (мода вибірки).
- 5) Сформулюйте висновки та підготуйте коротку презентацію результатів.

Формуються компетентності: математична, соціальна, ініціативність, здоров'язбережувальна.

#### Приклад результату:

##### 1. Оберіть із варіантів:

- € Вода
- € Чай
- € Сік
- € Газовані напої
- € Енергетики
- € Інше (вказіть)

2. Проводиться опитування серед не менше ніж 50 учнів.
3. Таблиця результатів (таблиця частот)

| Напій | Кількість учнів | Напій          | Кількість учнів |
|-------|-----------------|----------------|-----------------|
| Вода  | 21              | Газовані напої | 7               |

|     |    |               |   |
|-----|----|---------------|---|
| Чай | 15 | Енергетики    | 0 |
| Сік | 11 | Інше (компот) | 4 |

4. Найпопулярніший напій – вода.
5. Висновки: Більшість учнів надає перевагу воді, що є позитивним з точки зору здорового способу життя.
- 6.

**Завдання на критичне мислення: «Яке джерело даних є надійним?»**

**Ситуація:** Вам пропонується два фрагменти статистичної інформації з різних джерел (наприклад, блог і сайт Держстату) про середню тривалість життя в Україні.

| Дані з блогу (Факти ICTV, стаття від 12 травня 2025 року)                                                                                                                                                                                           | Дані з офіційного сайту Державної служби статистики України (станом на 2021 рік)                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Через війну та демографічну кризу середня тривалість життя знизилася.<br>Чоловіки: з 66,4 року (2020) до 57,3 року (2023).<br>Жінки: з 76,2 року (2020) до 70,9 року (2023).<br>Точних даних за 2025 рік наразі немає через нестабільність ситуації | Середня тривалість життя чоловіків — 66 років.<br>Середня тривалість життя жінок — 76 років.<br>Середня очікувана тривалість життя в Україні у 2019 році становила 72,01 року |

**Завдання:**

- 1) Проаналізуйте обидва джерела: звідки отримано дані? Чи вказана дата дослідження, методика, кількість опитаних?
- 2) Заповніть таблицю.

| Ознака                         | Фрагмент 1 | Фрагмент 2 |
|--------------------------------|------------|------------|
| Джерело                        |            |            |
| Кількість опитаних / охоплених |            |            |
| Методи збору даних             |            |            |
| Надійність (так / ні)          |            |            |
| Причини оцінки                 |            |            |

- 3) Оцініть, яке джерело є надійнішим.
- 4) Поясніть, чому дані можуть відрізнятися, і які наслідки має використання неперевіреної статистики.

Формуються компетентності: критичне мислення, інформаційно-цифрова, громадянська.

Приклад результату:

| Ознака                         | Фрагмент 1        | Фрагмент 2                  |
|--------------------------------|-------------------|-----------------------------|
| Джерело                        | Блог              | Держстат                    |
| Кількість опитаних / охоплених | невідомо          | 30 – 34 млн. людей          |
| Методи збору даних             | невідомо          | за методологією демографії, |
| Надійність (так / ні)          | ні                | так                         |
| Причини оцінки                 | Недостатньо даних | Офіційні дані               |

Таким чином, офіційні статистичні дані свідчать про середню тривалість життя близько 66 років для чоловіків і 76 років для жінок у період до 2021 року, тоді як блоґове джерело відображає зниження цих показників унаслідок війни та демографічної кризи у 2023 році.

Висновок: Фрагмент 2 є надійнішим, оскільки базується на даних державної статистики, охоплює велику кількість населення і використовує офіційні методики обробки даних. Фрагмент 1 має дуже обмежене охоплення, не вказано, як саме проводилося опитування, і робляться узагальнення без наукового підґрунтя.

### Відеоуроки з теми



Статистика і аналіз даних. URL:  
<https://www.youtube.com/watch?v=ShLPySXgK4Y&t=29s>



Елементи математичної статистики. URL:  
<https://www.youtube.com/watch?v=t4gmV8Q4nLo>



Статистика. Елементи статистики. URL:  
<https://www.youtube.com/watch?v=CLbk4OnWK4Q>



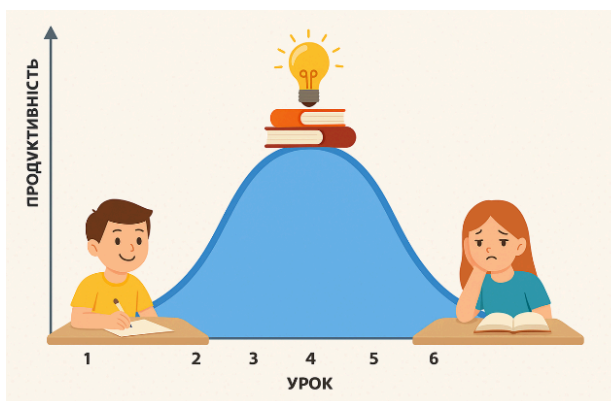
Вибіркові характеристики. URL:  
<https://www.youtube.com/watch?v=Wbn0bmIfduM>

### Тренувальні вправи: приклади компетентнісних завдань

Компетентнісний підхід передбачає, що учні не просто засвоюють теоретичні знання, а й вчаться застосовувати їх у реальних ситуаціях, розвивають критичне мислення, навички аналізу та вміння застосовувати статистику для вирішення реальних проблем.

Пропонуємо кілька практичних завдань з математичної статистики для 10 класу.

**Приклад 1. Аналіз шкільного розкладу та продуктивності навчання. «Мій пік продуктивності»**



Успішне навчання в старшій школі вимагає ефективного розподілу часу та розуміння власних біоритмів. Вміння аналізувати свою продуктивність допоможе вам краще планувати виконання домашніх завдань, підготовку до контрольних робіт та самостійне навчання.

**Мета:** Дослідити власні піки та спади продуктивності протягом тижня та дня, навчитися збирати та аналізувати дані, а також використовувати отриману інформацію для оптимізації свого навчального процесу.

#### Компетенції:

- Аналітичне мислення.
- Вміння працювати з даними та їхнім графічним представленням.

#### Завдання:

##### 1. Збір даних (Протягом 2-х тижнів):

- Створіть таблицю або використовуйте застосунок для відстеження вашої продуктивності.
- Щодня, протягом двох тижнів, заповнюйте таблицю, оцінюючи свою продуктивність у навчанні (наскільки легко вам засвоювати новий матеріал, концентруватися, виконувати завдання) за шкалою від 1 до 5 (де 1 – дуже низька продуктивність, 5 – дуже висока продуктивність).
- Оцінюйте продуктивність кожні 2-3 години протягом дня (наприклад: 9:00-11:00, 11:00-13:00, 15:00-17:00, 19:00-21:00 тощо), а також вказуйте день тижня.



- У коротких коментарях зазначайте, які фактори, на вашу думку, вплинули на вашу продуктивність у той чи інший момент (наприклад, втома, хороший сон, цікава тема, голод, відволікання).
2. Аналіз даних:
    - Обчисліть середній бал продуктивності для кожного дня тижня (наприклад, середній бал для всіх понеділків, вівторків тощо).
    - Обчисліть середній бал продуктивності для кожного часового проміжку протягом дня (наприклад, середній бал для проміжку 9:00-11:00).
    - Побудуйте графіки або діаграми, які візуалізують ваші результати:
      - Залежність продуктивності від дня тижня.
      - Залежність продуктивності від часу доби.
  3. Виявлення тенденцій:
    - Які дні тижня є для вас найбільш продуктивними? А які – найменш?
    - В які години дня ви відчуваєте себе найбільш продуктивними? А в які – найменш?
    - Чи є зв'язок між факторами, які ви зазначали в коментарях, та зміною продуктивності?
  4. Використання результатів та рефлексія:
    - На основі отриманих даних розробіть індивідуальний "ідеальний" розклад навчання на тиждень, враховуючи ваші піки продуктивності.
    - Напишіть короткий висновок (1-2 сторінки), який включає:
      - Опис процесу збору та аналізу даних.
      - Ваші основні висновки щодо піків та спадів продуктивності.
      - Обґрунтування вашого "ідеального" розкладу навчання.
      - Рекомендації для себе щодо подальшої оптимізації навчального процесу.
      - Відповідь на запитання: «Як розуміння своєї продуктивності допоможе мені у майбутньому навчанні та професійній діяльності?»
  5. Критерії оцінювання:
    - 1) Повнота та точність зібраних даних. (4 бали)
    - 2) Коректність обчислень та побудови графіків/діаграм. (3 бали)
    - 3) Глибина аналізу та обґрунтованість висновків. (3 бали)
    - 4) Практична цінність запропонованого "ідеального" розкладу. (1 бал)
    - 5) Якість та змістовність рефлексії. (1 бал)
  6. Очікувані результати (що розвивається):
    - *Математична компетентність*: Збір, організація та аналіз кількісних даних, обчислення середніх значень, побудова графіків/діаграм.
    - *Інформаційно-цифрова компетентність*: Використання електронних таблиць або спеціалізованих застосунків для збору та аналізу даних, візуалізація інформації.
    - *Ініціативність та підприємливість*: Самостійне планування та виконання дослідження, пошук рішень для оптимізації.
    - *Уміння вчитися протягом життя*: Рефлексія над власним навчальним процесом, визначення сильних сторін та зон росту, формування стратегій ефективного навчання.
    - *Громадянські та соціальні компетентності*: Усвідомлення важливості самоорганізації та відповідальності за власний навчальний процес.

**Приклад 2. Дослідження трендів моди серед підлітків. «Модний Барометр школи»**

Сучасний світ моди постійно змінюється, і підлітки є однією з найдинамічніших груп, що формують та слідує трендам. Розуміння цих трендів вимагає не лише спостережливості, а й уміння збирати, аналізувати та інтерпретувати дані. Це завдання

допоможе вам дослідити модні вподобання однолітків, розвинути аналітичні навички та краще зрозуміти вплив соціальних чинників на вибір одягу.

Мета: Дослідити поточні тренди моди серед учнів вашої школи, проаналізувати отримані дані та представити висновки, розвиваючи навички збору та аналізу інформації, критичного мислення та презентації.

Компетенції:

- Аналітичне мислення.
- Вміння працювати з даними та їхнім графічним представленням.

Завдання:

1. Визначення об'єкта та категорій дослідження:
  - Визначте 5-7 основних категорій одягу/стилів, які ви будете аналізувати (наприклад: спортивний стиль, класичний, кежуал, оверсайз, вінтаж, певні типи взуття/аксесуарів, кольорова гама тощо). Обговоріть та затвердіть їх у групі.
  - Визначте цільову групу для спостереження: учні певних класів, паралелей, або загалом учні старшої школи.
2. Збір даних (Протягом 3-5 навчальних днів):
  - Метод спостереження: Проводьте спостереження за учнями у школі (на перервах, у їдальні, на уроках фізкультури, біля входу). Зберігайте анонімність та етичність дослідження – не фотографуйте та не фіксуйте імена.
  - Фіксація даних: Створіть таблицю або чек-лист для фіксації спостережень. Для кожної визначеної категорії відмічайте її наявність/відсутність або частоту повторення серед учнів.
    - *Приклад:* Скільки учнів за день носили джинси «mom fit»? Скільки – кросівки на масивній підшві? Скільки – одяг яскравих кольорів?
  - Можливе додаткове опитування (за бажанням та з дозволу вчителя): Розробіть короткий анонімний опитувальник для декількох учнів, щоб дізнатися, що для них є визначальним у виборі одягу (комфорт, ціна, бренд, думка друзів, тренди з соцмереж тощо).
3. Аналіз даних:
  - Систематизація: Упорядкуйте зібрані дані (наприклад, у електронній таблиці).
  - Кількісний аналіз:
    - Обчисліть частоту (кількість разів) повторення кожної категорії одягу/стилю.
    - Визначте відсоткове співвідношення популярності кожного тренду.
    - Знайдіть найпопулярніші та найменш популярні стилі/елементи одягу.
  - Візуалізація: Побудуйте діаграми (стовпчикові, кругові) або графіки, що наочно демонструють популярність різних категорій.
4. Формулювання висновків та презентація:
  - Підготуйте презентацію (наприклад, PowerPoint, Google Slides або постер) з результатами вашого дослідження.
  - Презентація повинна містити:
    - Вступ: Мета та об'єкт дослідження.
    - Методологія: Як ви збирали дані.
    - Результати: Діаграми, графіки, ключові цифри.
    - Висновки: Які тренди моди є найпопулярнішими серед учнів вашої школи? Чи відрізняються вони за віковими групами, статтю?
    - Аналіз факторів: Як ви вважаєте, що впливає на вибір одягу підлітками у вашій школі (соціальні мережі, відомі особистості, зручність, ціна, думка друзів)?

- Рефлексія: Чому, на вашу думку, важливо розуміти модні тенденції? Які нові знання ви отримали, виконуючи це завдання? Чи було б корисно компаніям, що виробляють одяг, проводити подібні дослідження?

5. Критерії оцінювання:

1. Чіткість визначення об'єкта та категорій дослідження. (1 бал)
2. Систематичність та коректність збору даних. (3 бали)
3. Правильність кількісного аналізу та візуалізації даних. (3 бали)
4. Глибина та обґрунтованість висновків та аналізу факторів. (2 бали)
5. Якість презентації та навички публічного виступу. (2 бали)
6. Змістовність та повнота рефлексії. (1 бал)

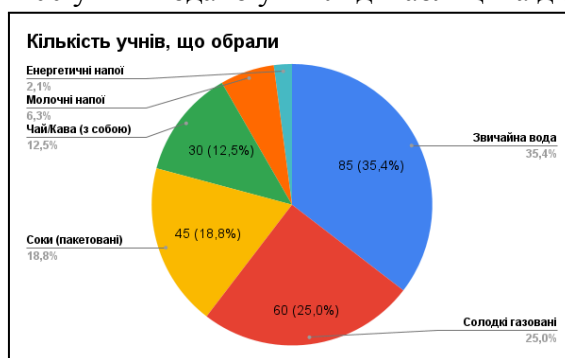
Очікувані результати (що розвивається):

- *Математична компетентність*: Збір, організація, систематизація та аналіз кількісних даних, обчислення відсотків, побудова діаграм та графіків.
- *Інформаційно-цифрова компетентність*: Використання програм для створення таблиць, діаграм та презентацій, пошук інформації.
- *Соціальна та громадянська компетентності*: Робота в команді (якщо завдання виконується в групі), дотримання етичних норм дослідження, розуміння соціальних явищ.
- *Уміння вчитися протягом життя*: Планування дослідження, самостійний пошук та опрацювання інформації, критичне осмислення результатів.
- *Ініціативність та підприємливість*: Творчий підхід до розробки категорій, аналіз потреб ринку (індустрії моди), вміння приймати рішення на основі даних.

## Розробки практичних завдань зі статистики на основі міжнародного дослідження PISA

**Задача 1. Вибір напоїв у школі.** Учнівський парламент вашої школи вирішив підвищити комфорт перебування учнів у шкільному холі. Розглядаються два варіанти: встановлення кулера з безкоштовною питною водою (за рахунок шкільного бюджету) або встановлення платного автомату з різноманітними напоями (що приносить дохід школі). Щоб ухвалити обґрунтоване рішення, було проведене опитування серед 10-х класів щодо їхніх вподобань у напоях.

Результати опитування 100 учнів подано у вигляді таблиці та діаграми:



| Варіант напою      | Кількість учнів, що обрали |
|--------------------|----------------------------|
| Звичайна вода      | 85                         |
| Газовані напої     | 60                         |
| Соки (пакетовані)  | 45                         |
| Чай/Кава (з собою) | 30                         |
| Молочні напої      | 15                         |
| Енергетичні напої  | 5                          |

Додаткова інформація:

Шкільний бюджет на утримання кулера з водою (вода, стаканчики, обслуговування) оцінюється у 2500 грн на місяць.

Автомат з напоями:

- Початкова інвестиція (купівля та встановлення) – 45 000 грн.
- Очікуваний середній прибуток з одного продажу напою – 7 грн.
- Середня кількість робочих днів у місяці – 20 днів.
- Очікувана кількість продажів на день – 40-60 напоїв.

Шкільна адміністрація прагне підтримувати здоровий спосіб життя учнів.

**Завдання:**

1. (2 бали) Який відсоток опитаних учнів обирає звичайну воду? Який відсоток обирає солодкі газовані напої?
2. (3 бали) Учнівський парламент вирішив зосередитися на п'яти найпопулярніших категоріях напоїв (виключивши енергетичні напої через їхню шкоду для здоров'я). Побудуйте стовпчикову діаграму, що відображає популярність цих п'яти категорій. Проаналізуйте, які висновки можна зробити з цієї діаграми для прийняття рішення.
3. (4 бали) )Розрахуйте, скільки місяців знадобиться школі, щоб окупити початкову інвестицію в автомат з напоями, якщо він продаватиме:
  - а) 40 напоїв на день?
  - б) 60 напоїв на день?

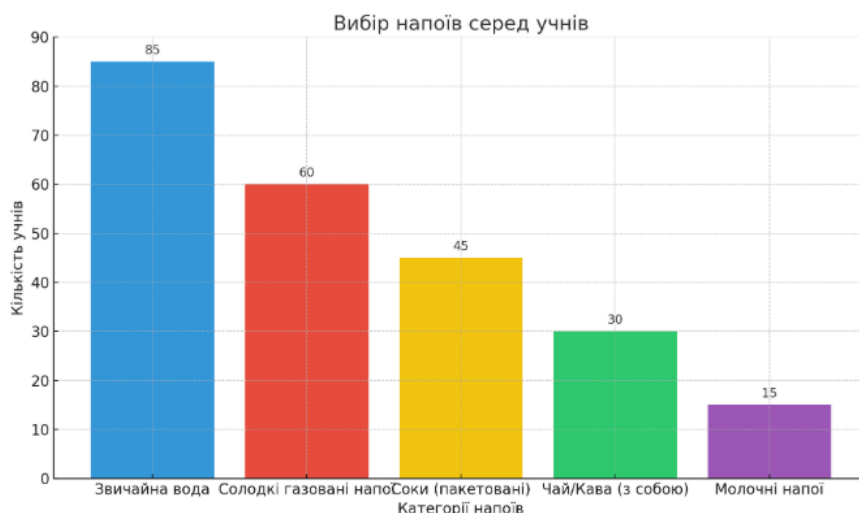
Врахуйте, що школа також муситиме сплачувати за електроенергію та обслуговування, що становить приблизно 500 грн на місяць (це вже враховано у чистому прибутку 7 грн з продажу).

4. (3 бали) Сформулюйте обґрунтоване рішення для Учнівського парламенту щодо того, який варіант (кулер з водою чи автомат з напоями) є більш доцільним для школи, враховуючи:
  - результати опитування;
  - фінансові аспекти;
  - аспекти здорового способу життя;
  - соціальний вплив на учнів (наприклад, доступність для всіх, створення спільноти).

Опишіть не менше 3-х аргументів на користь кожного варіанту.

*Розв'язок*

1. Відсоток учнів, що обирає звичайну воду:  $(85/100) \times 100\% = 85\%$  . Відсоток учнів, що обирає солодкі газовані напої:  $(60/100) \times 100\% = 60\%$
2. Стовпчикова діаграма «Популярність напоїв серед учнів 10-х класів (без енергетичних напоїв)»



Висновки з діаграми:

Звичайна вода є безумовним лідером за популярністю, що свідчить про високий попит на неї.

Солодкі газовані напої займають друге місце, що вказує на їхню значну привабливість для учнів, попри потенційну шкоду для здоров'я.

Соки та чай/кава також користуються помірним попитом.

Молочні напої найменш популярні серед представлених варіантів.

Діаграма чітко показує, що ідея кулера з водою відповідає потребам більшості учнів, тоді як автомат з напоями повинен враховувати широкий спектр вподобань, де солодкі напої є значною частиною.

3. Розрахунок щомісячного прибутку від автомату:

Прибуток з 1 продажу = 7 грн

Кількість робочих днів на місяць = 20 днів

а) При продажу 40 напоїв на день:

Продажів на місяць = 40 напоїв/день × 20 днів/місяць = 800 напоїв/місяць

Місячний прибуток = 800 напоїв × 7 грн/напій = 5600 грн

Час окупності = Початкова інвестиція / Місячний прибуток = 45 000 грн / 5600 грн/місяць ≈ 8,04 місяці (приблизно 8 місяців).

б) При продажу 60 напоїв на день:

Продажів на місяць = 60 напоїв/день × 20 днів/місяць = 1200 напоїв/місяць

Місячний прибуток = 1200 напоїв × 7 грн/напій = 8400 грн

Час окупності = Початкова інвестиція / Місячний прибуток = 45 000 грн / 8400 грн/місяць ≈ 5,36 місяці (приблизно 5 з половиною місяців).

4. Обґрунтоване рішення для Учнівського парламенту:

Обидва варіанти мають свої переваги та недоліки, і вибір залежить від пріоритетів школи та учнів.

Варіант 1: Кулер із водою

Аргументи «ЗА»:

Здоровий спосіб життя: Звичайна вода є найздоровішим вибором. Це сприяє формуванню корисних звичок у підлітків і відповідає політиці школи щодо підтримки здоров'я.

Доступність та інклюзивність: Вода буде безкоштовною для всіх учнів, незалежно від їхнього матеріального стану, що робить її доступною для кожного.

Високий попит: За результатами опитування, звичайна вода є найпопулярнішим напоєм (85% учнів). Це гарантує, що кулер буде активно використовуватися.

Аргументи «ПРОТИ»:

Постійні витрати: Школа несе постійні витрати (2500 грн/міс.) на утримання кулера, що є відтоком коштів з бюджету.

Обмежений вибір: Учні не матимуть інших варіантів напоїв, що може не задовольнити їхні різні вподобання.

Відсутність прибутку: Кулер не приносить доходу школі, який можна було б спрямувати на інші потреби.

Варіант 2: Автомат із напоями

Аргументи «ЗА»:

Потенційний прибуток: Автомат може приносити школі значний дохід (від 5600 до 8400 грн/міс.), який можна інвестувати у покращення шкільної інфраструктури, закупівлю обладнання тощо.

Широкий вибір: Автомат пропонує різноманітні напої, що задовольнить різні вподобання учнів (соки, газовані напої, можливо, холодний чай/кава).

Відносно швидка окупність: Інвестиція в автомат окупиться за 5-8 місяців, після чого він почне приносити чистий прибуток.

Аргументи «ПРОТИ»:

Сприяння нездоровим звичкам: Наявність солодких газованих напоїв в автоматі може суперечити політиці школи щодо здорового способу життя та стимулювати вживання шкідливих напоїв.

Початкові інвестиції: Вимагає значних початкових витрат (45 000 грн), які не кожна школа може собі дозволити.

Нерівний доступ: Не всі учні можуть дозволити собі регулярно купувати напої, що створює нерівність у доступі до пиття.

Рекомендація Учнівського парламенту (Приклад):

Враховуючи всі аспекти, Учнівському парламенту доцільно розглянути компромісне рішення або пріоритети.

Якщо пріоритет - здоров'я та інклюзивність: Однозначно варто встановити кулер із водою. Це відповідає потребам більшості учнів, є найздоровішим вибором та доступним для всіх. Можливо, варто розглянути пошук спонсорів або грантів для покриття щомісячних витрат на воду.

Якщо пріоритет - отримання додаткового доходу та широкий вибір: Встановлення автомату з напоями є привабливим. Однак, у такому випадку рекомендується ретельно підійти до асортименту напоїв, надаючи перевагу сокам, чаям без цукру та, можливо, воді у пляшках, обмежуючи або виключаючи високоцукрові газовані напої. Також можна встановити автомат з напоями та паралельно обговорювати можливість встановлення кулера з водою за рахунок, наприклад, батьківських фондів.

З огляду на те, що 85% учнів обирають звичайну воду, і прагнення школи підтримувати здоровий спосіб життя, найбільш доцільним виглядає встановлення кулера з водою, а для задоволення різноманітних потреб можна розглянути дозволити учням приносити власні напої. Якщо ж фінансовий аспект є критичним, і школа дійсно потребує додаткового доходу, то автомат з напоями може бути варіантом, але з жорстким контролем асортименту задля мінімізації шкоди здоров'ю учнів.

**Задача 2. «Цифровий слід: усвідомлене споживання контенту».** У сучасному світі підлітки проводять значну частину свого часу в інтернеті, споживаючи різноманітний контент – від освітніх відео до розважальних тіктоків. Усвідомлене споживання контенту є ключовою навичкою для ефективного навчання, психологічного здоров'я та особистісного розвитку. Уявіть, що ви берете участь у шкільному проєкті, метою якого є краще зрозуміти власні звички споживання цифрового контенту, проаналізувати їх вплив та розробити рекомендації для більш усвідомленого використання онлайн-ресурсів.

Витяг з дослідження (самоспостереження одного учня протягом 5 днів):

| День тижня | Час доби    | Тип контенту                       | Тривалість (хв) | Мета споживання     | Оцінка корисності (1-5) |
|------------|-------------|------------------------------------|-----------------|---------------------|-------------------------|
| Понеділок  | 17:00-18:00 | Освітній (відеоурок)               | 60              | Навчання            | 5                       |
| Понеділок  | 19:30-20:00 | Соцмережі (стрічка)                | 30              | Відпочинок          | 2                       |
| Вівторок   | 10:00-10:30 | Новини                             | 30              | Інформованість      | 4                       |
| Вівторок   | 16:00-17:30 | Серіал                             | 90              | Відпочинок          | 3                       |
| Середа     | 18:00-18:45 | Розвиваючий (документальний фільм) | 45              | Саморозвиток        | 5                       |
| Середа     | 21:00-21:15 | Короткі відео (TikTok)             | 15              | Відпочинок/Забава   | 1                       |
| Четвер     | 15:30-16:00 | Освітній (стаття)                  | 30              | Навчання            | 4                       |
| Четвер     | 20:00-21:00 | Онлайн-гра                         | 60              | Відпочинок/Розвага  | 3                       |
| П'ятниця   | 17:00-17:45 | Музика (фон)                       | 45              | Навчання (супровід) | 4                       |
| П'ятниця   | 22:00-23:00 | Фільм                              | 60              | Відпочинок          | 4                       |

Додаткова інформація:

«Оцінка корисності» - це суб'єктивна оцінка учня, наскільки корисним він вважає спожитий контент для свого розвитку або навчання за шкалою від 1 (зовсім не корисно) до 5 (дуже корисно).

Шкільний психолог рекомендує учням проводити не більше 2 годин на день у соцмережах та розважальному контенті для підтримки психічного здоров'я та успішності.

#### Завдання:

- (2 бали) Який середній час (у хвилинах) на день цей учень присвячує споживанню цифрового контенту протягом цих 5 днів?
- (4 бали) Визначте, який тип контенту (за «Метою споживання»: Навчання, Відпочинок, Інформованість, Саморозвиток, Відпочинок/Забава, Відпочинок/Розвага, Навчання (супровід)) був найпопулярнішим за сумарною тривалістю споживання. Побудуйте кругову діаграму, що відображає відсоткове співвідношення часу, витраченого на кожен тип контенту.
- (3 бали) Проаналізуйте «Оцінку корисності» для різних типів контенту. Обчисліть середній бал корисності для «освітнього» та «розважального» контенту (до розважального віднесіть: соцмережі, серіал, короткі відео, онлайн-гра, фільм). Чи відповідає споживання розважального контенту рекомендаціям шкільного психолога? Обґрунтуйте свою відповідь.
- (3 бали) На основі проаналізованих даних та ваших власних спостережень за своїми цифровими звичками:
  - Розробіть три конкретні рекомендації для цього учня (або для себе), як оптимізувати час, проведений онлайн, щоб підвищити його продуктивність та користь.

б) Поясніть, чому для достовірного дослідження «Цифрового сліду» серед учнів 10-х класів не достатньо даних лише одного учня. Які кроки ви б зробили для формування репрезентативної вибірки, щоб отримати більш об'єктивну картину?

### Розв'язання

1. Сумарна тривалість споживання за 5 днів:

$$60 + 30 + 30 + 90 + 45 + 15 + 30 + 60 + 45 + 60 = 465 \text{ хвилин}$$

Середній час на день:

$$465 \text{ хвилин} / 5 \text{ днів} = 93 \text{ хвилини на день}$$

2. Групування за «Метою споживання» та сумарна тривалість:

Навчання: 60 хв (Понеділок) + 30 хв (Четвер) = 90 хв

Відпочинок: 30 хв (Понеділок) + 90 хв (Вівторок) + 60 хв (П'ятниця) = 180 хв

Інформованість: 30 хв (Вівторок) = 30 хв

Саморозвиток: 45 хв (Середа) = 45 хв

Відпочинок/Забава: 15 хв (Середа) = 15 хв

Відпочинок/Розвага: 60 хв (Четвер) = 60 хв

Навчання (супровід): 45 хв (П'ятниця) = 45 хв

Загальний час: 90 + 180 + 30 + 45 + 15 + 60 + 45 = 465 хвилин

Відсоткове співвідношення:

$$\text{Навчання: } \frac{90}{465} \times 100\% \approx 19,35\%$$

$$\text{Відпочинок: } \frac{180}{465} \times 100\% \approx 38,71\%$$

$$\text{Інформованість: } \frac{30}{465} \times 100\% \approx 6,45\%$$

$$\text{Саморозвиток: } \frac{45}{465} \times 100\% \approx 9,68\%$$

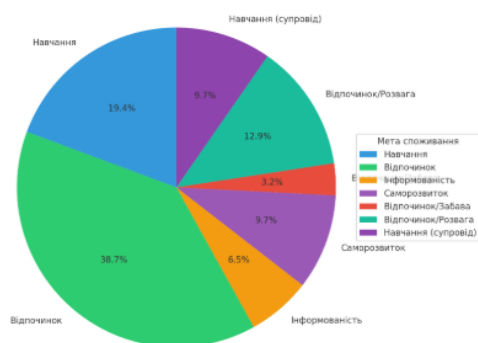
$$\text{Відпочинок/Забава: } \frac{15}{465} \times 100\% \approx 3,23\%$$

$$\text{Відпочинок/Розвага: } \frac{60}{465} \times 100\% \approx 12,90\%$$

$$\text{Навчання (супровід): } \frac{45}{465} \times 100\% \approx 9,68\%$$

Кругова діаграма «Розподіл часу споживання цифрового контенту за метою»

Розподіл часу споживання цифрового контенту за метою



Висновки з діаграми:

Найпопулярнішим типом контенту за сумарною тривалістю є «Відпочинок» (майже 39%), що включає серіали, соцмережі та фільми. Це показує, що значна частина часу в інтернеті витрачається на розваги. Навчання та саморозвиток разом складають менше третини від загального часу.

3. Середній бал корисності для «освітнього» контенту:

Типи: Освітній (відеоурок), Освітній (стаття), Навчання (супровід).

Оцінки: 5, 4, 4.

$$\text{Середній бал: } \frac{(5+4+4)}{3} = \frac{13}{3} \approx 4,33$$

Середній бал корисності для «розважального» контенту:

Типи: Соцмережі (стрічка), Серіал, Короткі відео (TikTok), Онлайн-гра, Фільм.

Оцінки: 2, 3, 1, 3, 4.

$$\text{Середній бал: } \frac{(2+3+1+3+4)}{5} = \frac{13}{5} = 2,6$$

Аналіз рекомендацій шкільного психолога:



Сумарний час на розважальний контент (Соцмережі + Серіал + Короткі відео + Онлайн-гра + Фільм):  $30 + 90 + 15 + 60 + 60 = 255$  хвилин за 5 днів.

Середній час на розважальний контент на день:  $255 \text{ хв} / 5 \text{ днів} = 51$  хвилина на день.

Висновок: Шкільний психолог рекомендує не більше 2 годин (120 хвилин) на день на розважальний контент. Цей учень у середньому проводить 51 хвилину на день, що відповідає рекомендаціям психолога і навіть є значно меншим за рекомендований максимум. Проте, важливо звернути увагу на низьку оцінку корисності деяких видів розважального контенту (TikTok – 1 бал).

4. а) Три конкретні рекомендації для оптимізації часу онлайн:

Оптимізувати «короткі відео» (TikTok) та «соцмережі»: Зважаючи на низькі оцінки корисності (1 і 2 бали), варто переглянути доцільність витрачання часу на ці види контенту. Можна встановити чіткі таймери для їх використання (наприклад, не більше 10-15 хвилин на день) або замінити їх на більш корисні, але все ще розважальні альтернативи (наприклад, читання книг, хобі, спілкування з друзями офлайн).

Збільшити частку «саморозвиваючого» контенту: Середній бал корисності освітнього контенту високий (4,33). Якщо є бажання та час, варто свідомо виділяти більше часу на документальні фільми, лекції, освітні блоги, які приносять задоволення та відчутну користь. Можна спробувати замінити частину «Відпочинку» на «Саморозвиток».

Використовувати піки продуктивності для навчання: Якщо учень помічає, що є певні години, коли його концентрація та сприйняття інформації найвищі (наприклад, після школи або вранці), варто планувати на цей час найбільш складні освітні завдання, а менш вимогливий контент (наприклад, музику для фону) залишати на спади продуктивності.

б) Чому даних одного учня недостатньо для достовірного дослідження?

Дані одного учня є лише індивідуальним кейсом і не можуть відображати загальні тенденції серед усіх 10-х класів або підлітків загалом. Звички споживання контенту сильно варіюються залежно від інтересів, соціального оточення, рівня завантаженості, наявності пристроїв, доступу до інтернету тощо.

### **Приклади практичних задач для розв'язування в групах**

Пропонуємо кілька практичних кейс-завдань з теми «Елементи статистики», які можна розв'язувати в групах. Вони допоможуть здобувачам освіти застосовувати статистичні методи до реальних ситуацій та розвинути навички аналізу даних, логічне мислення та вміння працювати в команді.

Принципи формування груп

1. Різномірний підхід – групи формуються із учнів з різним рівнем знань, щоб вони могли допомагати один одному.
2. Тематика зацікавленості – групи можуть бути сформовані за інтересами учнів (спорт, економіка, екологія тощо), що мотивує їх працювати над темою.
3. Метод випадковості – учасники груп визначаються випадковим чином, що сприяє рівномірному розподілу знань.

#### **Задача. «Оптимізація асортименту кафе «Повна філіжанка»»**

Ви — власник мережі з трьох кафе «Повна філіжанка», що розташовані у різних районах міста: «Повна філіжанка – центр» (біля офісного центру), «Повна філіжанка – ліцей» (біля ліцею) та «Повна філіжанка – парк» (у спальному районі, поруч з парком). Наближається літо, і ви плануєте оптимізувати асортимент напоїв для кожної філії, а також розробити стратегію маркетингових акцій. Ваша мета – максимізувати прибуток та задовольнити потреби різних сегментів клієнтів.

Проблема: Прості дані про продажі за останній місяць (травень) показали загальні тенденції, але не дали повної картини по кожній філії та не врахували потенційну прибутковість. Вам потрібен глибший статистичний аналіз, щоб прийняти обґрунтовані рішення щодо асортименту, ціноутворення та маркетингових кампаній.

Дані для аналізу (кількість проданих порцій за травень, за кожною філією):

| Напій             | «Повна філіжанка – центр» | «Повна філіжанка – ліцей» | «Повна філіжанка – парк» | Собівартість за порцію (грн) | Рекомендована ціна продажу (грн) |
|-------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|------------------------------|----------------------------------|
| Кава Еспресо      | 150                       | 80                        | 90                       | 10                           | 35                               |
| Кава Американо    | 200                       | 150                       | 130                      | 12                           | 40                               |
| Кава Латте        | 250                       | 220                       | 180                      | 18                           | 55                               |
| Кава Капучино     | 280                       | 250                       | 200                      | 16                           | 50                               |
| Какао             | 50                        | 150                       | 90                       | 15                           | 45                               |
| Чай чорний        | 60                        | 50                        | 70                       | 8                            | 30                               |
| Чай зелений       | 40                        | 30                        | 50                       | 9                            | 32                               |
| Лимонад           | 100                       | 300                       | 150                      | 14                           | 48                               |
| Фреш апельсиновий | 180                       | 120                       | 90                       | 25                           | 70                               |
| Мінеральна вода   | 80                        | 90                        | 80                       | 7                            | 25                               |

Завдання для учнів:

1. (1 бал) Створити зведену таблицю, що відображає дані по всіх філіях.
2. (1 бал) Визначити загальну кількість проданих порцій кожного напою по всій мережі.
3. (1 бал) Визначити ТОП-3 найпопулярніших напоїв за травень по всій мережі.
4. (2 бали) Для кожної філії (центр, ліцей, парк) обчислити відносну частоту (частку у відсотках) продажу кожного напою.
5. (2 бали) Побудувати три окремі стовпчасті діаграми (або кругові) для візуалізації розподілу продажів напоїв у кожній філії.
6. (1 бал) Порівняти ці розподіли та виявити відмінності у вподобаннях клієнтів в різних районах.
7. (1 бал) Для кожного напою обчислити маржинальний прибуток за порцію (ціна продажу - собівартість).
8. (1 бал) Для кожної філії та кожного напою обчислити загальний прибуток (кількість проданих порцій × маржинальний прибуток за порцію).
9. (1 бал) Визначити ТОП-3 найприбутковіших напоїв для кожної філії окремо.

**Розв'язок**

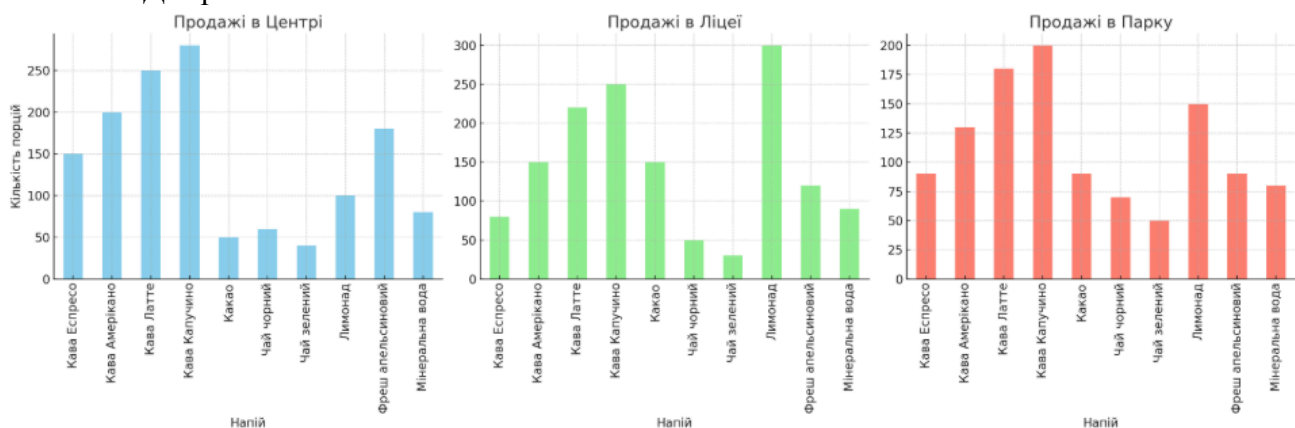
1. Збір та систематизація даних (зведена таблиця)

| Напій          | Центр | Ліцей | Парк | Загальна кількість | Собівартість (грн) | Ціна продажу (грн) | Маржинальний прибуток (грн/порція) |
|----------------|-------|-------|------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------------------------|
| Кава Еспресо   | 150   | 80    | 90   | 320                | 10                 | 35                 | 25                                 |
| Кава Американо | 200   | 150   | 130  | 480                | 12                 | 40                 | 28                                 |
| Кава Латте     | 250   | 220   | 180  | 650                | 18                 | 55                 | 37                                 |
| Кава Капучино  | 280   | 250   | 200  | 730                | 16                 | 50                 | 34                                 |
| Какао          | 50    | 150   | 90   | 290                | 15                 | 45                 | 30                                 |
| Чай чорний     | 60    | 50    | 70   | 180                | 8                  | 30                 | 22                                 |
| Чай зелений    | 40    | 30    | 50   | 120                | 9                  | 32                 | 23                                 |
| Лимонад        | 100   | 300   | 150  | 550                | 14                 | 48                 | 34                                 |

|                          |      |      |      |      |    |    |    |
|--------------------------|------|------|------|------|----|----|----|
| <b>Фреш апельсиновий</b> | 180  | 120  | 90   | 390  | 25 | 70 | 45 |
| <b>Мінеральна вода</b>   | 80   | 90   | 80   | 250  | 7  | 25 | 18 |
| <b>Всього продажів</b>   | 1350 | 1440 | 1230 | 4000 |    |    |    |

- Загальна кількість проданих порцій кожного напою: Кава Капучино: 730; Кава Латте: 650; Лимонад: 550; Кава Американо: 480; Фреш апельсиновий: 390; Кава Еспресо: 320; Какао: 290; Мінеральна вода: 250; Чай чорний: 180; Чай зелений: 120
- ТОП-3 найпопулярніших напоїв по всій мережі:
  - Кава Капучино (730 порцій)
  - Кава Латте (650 порцій)
  - Лимонад (550 порцій)

#### 4. Діаграми



### Приклади практичних задач для самостійного опрацювання

**Задача. «Швидкість бігу: чи є зв'язок з регулярними тренуваннями?»:** Олег Петрович, досвідчений керівник шкільної спортивної секції з легкої атлетики, помічає, що деякі його учні показують значний прогрес у швидкості бігу, тоді як інші, здається, "топчуться на місці". Він припускає, що ключовим фактором є регулярність тренувань, але йому потрібні об'єктивні дані, щоб підтвердити свою гіпотезу та оптимізувати тренувальний процес. Олег Петрович вирішує провести невелике дослідження серед своїх вихованців.

**Проблема:** Як кількісно оцінити вплив регулярності тренувань на швидкість бігу та на основі отриманих даних зробити висновки для подальшої організації роботи секції?

Дані для аналізу:

Олег Петрович обрав групу з 10 учнів 8-10 класів, які відвідують секцію протягом останніх 3 місяців. Для кожного учня він зібрав такі дані: Середня кількість тренувань на тиждень (за останні 3 місяці). Час бігу на 60 метрів (сек.) на початку дослідження (3 місяці тому) та в кінці дослідження (зараз).

| Учень | Тренувань на тиждень (середнє) | Час 60 м (початок, сек) | Час 60 м (кінець, сек) |
|-------|--------------------------------|-------------------------|------------------------|
| 1     | 2                              | 9,2                     | 9,0                    |
| 2     | 3                              | 9,5                     | 8,9                    |
| 3     | 1                              | 8,8                     | 8,9                    |
| 4     | 4                              | 9,8                     | 9,0                    |

|    |   |     |     |
|----|---|-----|-----|
| 5  | 2 | 9,0 | 8,7 |
| 6  | 3 | 9,3 | 8,6 |
| 7  | 1 | 9,1 | 9,3 |
| 8  | 5 | 9,7 | 8,5 |
| 9  | 2 | 8,7 | 8,5 |
| 10 | 3 | 9,4 | 8,8 |

Завдання:

1. Розділіть учнів на групи за регулярністю тренувань:
  - «Низька регулярність» (1-2 тренування на тиждень)
  - «Середня регулярність» (3-4 тренування на тиждень)
  - «Висока регулярність» (5 тренувань на тиждень)
2. Для кожної групи обчислити середній показник покращення швидкості бігу.
3. Побудувати діаграму розсіювання (точковий графік), де по осі X буде «Кількість тренувань на тиждень», а по осі Y – «Зміна в часі бігу на 60 м». Або побудувати стовпчасту діаграму, що відображає середнє покращення для кожної групи регулярності тренувань.
4. Проаналізувати отримані дані та візуалізації. Чи простежується зв'язок між регулярністю тренувань та покращенням швидкості бігу? Які висновки можна зробити щодо ефективності тренувального процесу?

#### **Можливі теми для учнівських проєктів**

Математична статистика може бути неймовірно захопливою, якщо підійти до неї творчо. Пропонуємо кілька ідей проєктів для учнів 10 класу. Ці проєкти допоможуть не лише зрозуміти математичну статистику, а й побачити її реальне застосування в житті.

1. «Аналіз соціальних мереж» – учні досліджують активність на платформі соцмереж (наприклад, частоту публікацій, середню кількість лайків, коментарів). Вони можуть застосувати методи вибіркового аналізу, побудувати гістограми та розрахувати середнє, медіану, моду.
2. «Аналіз погоди» – можна взяти погодні дані за кілька років (температура, кількість опадів) і досліджувати їх за допомогою статистичних методів: середні значення, варіація, тренди, кореляція між погодою та сезоном.
3. «Статистика харчування» – дослідження калорійності та популярності певних продуктів серед учнів. Наприклад, яка їжа є найулюбленішою у класі, чи відповідає раціон рекомендованим нормам.
4. «Аналіз музичних вподобань» – дослідження популярності музичних жанрів у класі. Учні можуть визначити середню кількість прослуховувань певного жанру, ранжувати виконавців, знайти кореляції між віком та вподобаннями.

#### **Проект: «Аналіз соціальних мереж та їхній вплив на навчальний процес»**

##### **ПАСПОРТ ПРОЄКТУ**

**Актуальність проєкту:** У сучасному світі соціальні мережі стали невід'ємною частиною життя підлітків, зокрема учнів 10 класу. Вони слугують основним засобом спілкування, обміну інформацією та розваг. Однак, їхній вплив на навчальний процес є подвійним: соцмережі можуть бути корисним інструментом для навчання, але водночас відволікають увагу та негативно впливають на концентрацію. Тому глибокий аналіз цього впливу є вкрай актуальним для розуміння освітніх викликів та розробки рекомендацій щодо раціонального використання онлайн-ресурсів. Це дослідження допоможе сформувати медіаграмотність та свідоме ставлення до власного освітнього процесу в цифрову епоху.

#### **Цілі проєкту та очікувані результати:**

- дізнатися, як соціальні мережі впливають на навчання учнів;
- виявити як позитивні, так і негативні аспекти їхнього використання;

- розробити практичні рекомендації для учнів, вчителів та батьків щодо раціонального та ефективного застосування соцмереж в освітніх цілях;
- створити детальну картину взаємодії школярів із соціальними мережами, підвищення обізнаності про потенційні ризики та можливості, а також формування навичок медіаграмотності для свідомого використання цифрових інструментів у навчанні.

#### **Завдання проєкту:**

- Дізнатися, що пишуть науковці та експерти про вплив соціальних мереж на підлітків та навчання.
- Провести опитування серед учнів 10 класу, щоб зрозуміти, як вони користуються соцмережами і як це впливає на їхнє навчання.
- Зібрати та проаналізувати отримані дані, виявивши основні тенденції.
- Визначити позитивні та негативні сторони впливу соцмереж на успішність та самопочуття учнів.
- Розробити поради, як учням, вчителям та батькам краще використовувати соціальні мережі для навчання та мінімізувати їхні негативні ефекти.

**Учасники проєкту:** учні 10 класів.

**Об'єкт дослідження:** Соціальні мережі.

**Предмет дослідження:** Вплив соціальних мереж на навчальний процес.

**Тривалість проєкту:** 1 тиждень.

**Навчальні предмети, інтегровані в проєкті:** математика, інформатика, українська мова, біологія/основи здоров'я, психологія, правознавство.

**Методи дослідження:** аналіз літератури, опитування, анкетування, спостереження, статистичний аналіз даних.

**Форма презентації:** відкрите заняття з математики із звітуванням про результати роботи.

### **ОПИС ПРОЄКТУ**

Цей проєкт присвячений аналізу впливу соціальних мереж на навчальний процес учнів 10 класу. Ми дослідимо, як соцмережі використовуються школярами, виявимо їхні позитивні та негативні сторони щодо навчання, а також розробимо практичні рекомендації для свідомого та ефективного використання цифрових інструментів. Проєкт дозволить учням не лише глибше зрозуміти актуальну проблему, а й розвинути дослідницькі, аналітичні та комунікативні навички.

Для ефективної роботи клас об'єднують у кілька груп, кожна з яких матиме свої завдання:

#### **Група 1: «Теоретики» (Аналітики інформації)**

**Завдання:** Провести глибокий пошук та аналіз наукових статей, книг, статистичних даних та інших джерел про соціальні мережі, їхню історію, психологічний вплив та використання в освітньому процесі.

**Результат:** Зведений теоретичний огляд теми, підбір ключових термінів та понять, формування теоретичної бази для подальшого дослідження.

#### **Група 2: «Соціологи» (Дослідники)**

**Завдання:** Розробити анкету для опитування учнів 10 класу у Google Forms. Провести опитування, зібрати дані.

**Результат:** Підготовлена анкета, масив зібраних анкетних даних.

#### **Група 3: «Статистики» (Аналітики даних)**

**Завдання:** Обробити зібрані дані опитування (за допомогою електронних таблиць), провести статистичний аналіз, візуалізувати результати у вигляді графіків, діаграм, таблиць.

**Результат:** Оброблені дані, графіки, діаграми та таблиці, що відображають ключові тенденції та залежності.

#### **Група 4: «Експерти з рекомендацій» (Методисти)**

Завдання: На основі теоретичного аналізу та отриманих даних розробити практичні рекомендації для учнів, вчителів та батьків щодо раціонального використання соціальних мереж для навчання та мінімізації негативного впливу.

Результат: Чітко сформульовані та обґрунтовані рекомендації.

#### **Група 5: «Презентатори» (Комунікатори)**

Завдання: Зібрати всі матеріали від інших груп, узагальнити висновки, створити єдину презентацію проєкту та підготуватися до його захисту.

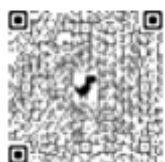
#### **ПРЕЗЕНТАЦІЯ ПРОЄКТУ**

Учасники готують презентацію у PowerPoint або Google Slides, у Canva, де демонструють основні результати дослідження. Можливий формат – групове обговорення, наукова конференція або шкільний вебінар.

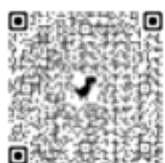
#### **Інтерактивні вправи**



URL: <https://learningapps.org/watch?v=pq8sn58cn22>



URL: <https://wordwall.net/uk>



URL: <https://wordwall.net/uk>

#### **Тестові завдання для формувального оцінювання**

Тести можна легко розробити на платформах LearningApps, Kahoot, Google Forms, Quizizz, Classtime та Всеосвіта.

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Тест 1. «Елементи статистики» для формувального оцінювання, який містить різні типи запитань. URL: <a href="https://forms.gle/nvuC9Trfw6bzV9Rk6">https://forms.gle/nvuC9Trfw6bzV9Rk6</a>                                     |
|  | Тест 2. «Елементи статистики» для підсумкового оцінювання. Він містить різні типи запитань для комплексної перевірки знань учнів. URL: <a href="https://forms.gle/E3xSAKKhdDwB99oW8">https://forms.gle/E3xSAKKhdDwB99oW8</a> |
|  | Тест 3. «Елементи математичної статистики» (Всеосвіта). URL: <a href="https://vseosvita.ua/test/elementy-matematychnoi-statystyky-268824.html">https://vseosvita.ua/test/elementy-matematychnoi-statystyky-268824.html</a>   |



Тест 4. «Елементи математичної статистики» (На Урок). URL: <https://naurok.com.ua/test/elementi-matematichno-statistiki-324975.html>

## Рефлексія

Рефлексія - Випадкове колесо. URL: <https://wordwall.net/uk/resource/11747192>



## І наостанок

### **Математична статистика. Похибка формулювання.**

«...У школі планують провести опитування щодо шкільної форми для учнів. Учнівський парламент вважає, що запитання в цьому опитуванні слід сформулювати так: «Чи підтримуєте ви право учнів обирати комфортний індивідуальний одяг для навчання?»

Натомість завуч пропонує, щоб запитання звучало інакше: «Чи вважаєте ви, що спільні правила щодо одягу зменшать прояви соціальної нерівності та сприятимуть атмосфері взаємоповаги і командного духу?»

Зазначимо, що кожне запитання сформульовано у такий спосіб, що більшість респондентів ймовірно дадуть ствердну відповідь на нього, хоча логічні висновки з цих відповідей суперечитимуть один одному. Погодьтеся, ствердна відповідь на перше запитання означає, що не слід примушувати учнів носити однаковий одяг, а на друге – що шкільну форму запровадити варто!

Таким чином, плануючи будь-яке опитування, важливо подбати про те, щоб поставлене запитання справді відповідало меті дослідження. Неточне формулювання може значно викривити результати і бути причиною похибки, яку називають похибкою формулювання.

Нечесні дослідники можуть скористатися похибкою формулювання, щоб спотворити результати опитування на свою користь. Саме тому важливо навчитися вчасно розпізнавати і зупиняти подібні маніпуляції...»





## Урок 2. СПОСОБИ ПОДАННЯ ТА ОБРОБКИ ДАНИХ

Уявіть, що вам потрібно зробити вибір: куди поїхати на відпочинок — у Карпати чи на море. Ви запитуєте думку друзів, читаєте відгуки, порівнюєте погоду, ціни, кількість туристів. Щоб прийняти зважене рішення, вам доведеться зібрати, впорядкувати та проаналізувати дані.

Дані — це мова сучасного світу.

Коли ми читаємо новини, обираємо товари, дивимось прогнози або навіть голосуємо — ми стикаємось із інформацією, яку треба швидко зрозуміти та оцінити. І саме від того, як подані ці дані — у таблиці, на діаграмі чи словами — залежить, наскільки ми їх правильно сприйматимемо.

Потрібно вміти:

- подавати дані у зручній формі (таблиці, діаграми, графіки);
- обирати найдоцільніший спосіб представлення інформації;
- аналізувати й робити висновки на основі даних.

Це важливо, бо...

У повсякденному житті — потрібно розуміти рекламу, результати опитувань, прогнози.

У навчанні — щоб пояснити результати експериментів, досліджень, оцінити ефективність.

У професійному майбутньому — в будь-якій сфері від ІТ до медицини потрібна грамотна робота з інформацією.

### Мотиваційні запитання / справи / ситуації

URL: <https://teach.link/ZBKZko>



### Запитання-дискусія:

- 1) Як ми можемо переконати інших у результатах опитування, якщо у нас лише список відповідей?
- 2) Чому в новинах ми часто бачимо графіки? Вони кращі за слова?

*(Варіанти відповідей: 1) Для переконливості, окрім списку, потрібно показати об'єктивність опитування: вказати кількість респондентів, метод збору даних та чітко сформулювати запитання. Важливо згрупувати відповіді, наприклад, визначити найпопулярніші варіанти або відсотки, щоб уникнути хаотичного переліку. Це дозволить аудиторії краще зрозуміти сутність отриманих даних. 2) Графіки візуалізують великі обсяги даних, дозволяючи швидко зрозуміти тренди та порівняння, що займало б багато слів. Вони наочно демонструють взаємозв'язки і спрощують сприйняття складної інформації, наприклад, зміни цін чи результати виборів. Хоча графіки незамінні для статистики, слова залишаються важливими для пояснення причин та контексту, тому найкращий ефект досягається їхнім поєднанням.)*

**Аналіз інформаційного потоку:** «Щодня ми стикаємося з величезним обсягом інформації. Як ви думаєте, скільки гігабайтів даних генерується у світі щосекунди? (відповідь: близько 1,7 МБ на людину щосекунди, або понад 2,5 квінтільйона байтів щодня).» Яким чином її збирати та обробляти?

*(Очікувані відповіді: Щоб збирати та обробляти величезний потік даних, який генерується щосекунди (близько 1.7 МБ на людину), використовуються спеціалізовані системи збору даних, такі як сенсори, онлайн-платформи та соціальні мережі. Для*

подальшої обробки та аналізу застосовуються потужні хмарні технології, алгоритми штучного інтелекту та машинного навчання, що дозволяють виявляти закономірності та отримувати корисні висновки з цього колосального обсягу інформації.)

**Практична ситуація:** «Уявіть, що ви проводите опитування серед учнів школи щодо їхніх улюблених предметів. Ви отримали відповіді від 300 учнів. Як ефективно представити ці результати, щоб одразу було видно популярні предмети?»

(Варіант відповіді: у вигляді стовпчикової чи кругової діаграм)

**Візуалізація даних:** «Погляньте на ці два способи подання однакових даних» (показати таблицю з цифрами та відповідну діаграму). «Який спосіб дозволяє швидше зрозуміти інформацію і чому?»

| Фрукт    | Кількість, кг |
|----------|---------------|
| Яблуко   | 10            |
| Груша    | 12            |
| Апельсин | 15            |
| Мандарин | 8             |
| Слива    | 6             |
| Банан    | 17            |
| Ківі     | 9             |
| Помело   | 3             |
| Персик   | 10            |



Теоретична частина відповідно до змісту уроку

<https://teach.link/MWJvoQ>



**Основні способи подання даних:**

- Табличне подання даних:
  - Переваги: точність, детальність, збереження всіх вихідних даних
  - Недоліки: складно швидко виявити закономірності та тенденції
  - Типи таблиць: прості, групові, комбіновані
- Графічне подання даних:
  - Діаграми (стовпчасті, кругові, кільцеві, пелюсткові, теплові карти)
  - Графіки (лінійні, точкові, бульбашкові)
  - Гістограми та полігони частот
  - Інфографіка
- Числові характеристики даних:
  - Міри центральної тенденції (середнє арифметичне, медіана, мода).
  - Міри розсіювання (розмах, дисперсія, стандартне відхилення).

**Принципи обробки даних:**

- 1) Збір даних та формування вибірки.
- 2) Групування та класифікація даних.
- 3) Визначення числових характеристик.
- 4) Візуалізація результатів.
- 5) Аналіз і формулювання висновків.

**Ілюстративні приклади**

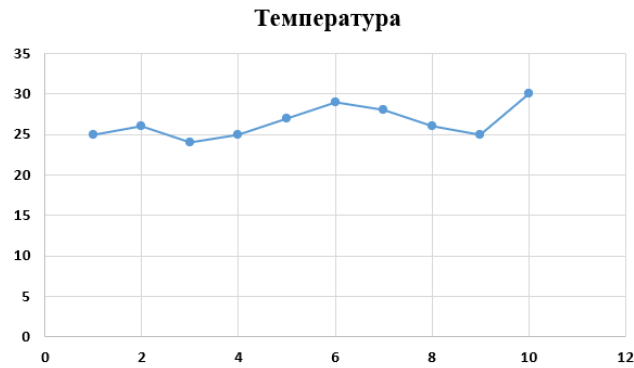
**Приклад 1:** Аналіз температурних показників

Дані: Середньодобова температура в Черкасах за останні 10 днів: 25°C, 26°C, 24°C, 25°C, 27°C, 29°C, 28°C, 26°C, 25°C, 30°C.

Табличне подання:

| День         | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
|--------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| $t^{\circ}C$ | 25 | 26 | 24 | 25 | 27 | 29 | 28 | 26 | 25 | 30 |

Графічне подання:



**Приклад 2:** Візуалізація результатів опитування.

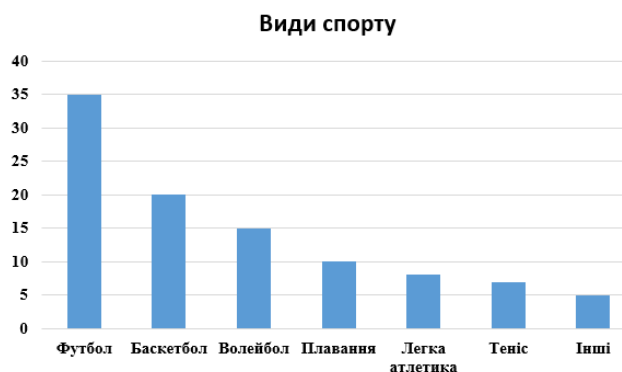
Дані: Опитування 100 учнів про улюблений вид спорту:

- Футбол - 35 учнів
- Баскетбол - 20 учнів
- Волейбол - 15 учнів
- Плавання - 10 учнів
- Легка атлетика - 8 учнів
- Теніс - 7 учнів
- Інші - 5 учнів

Кругова діаграма:



Стовпчаста діаграма:



### Відеоуроки



ВШО. 9 клас. Алгебра. Статистичні дані. Способи подання даних та їх обробка. URL: [https://youtu.be/CvI\\_7IQfyEQ?si=p\\_KU3qH8GXGNd-oB](https://youtu.be/CvI_7IQfyEQ?si=p_KU3qH8GXGNd-oB).



Швидко математика. №19. Графічне подання інформації про вибірку (11 клас. Алгебра). URL: <https://youtu.be/XJZy3-ivZzE?si=CB0oPhrmbK3Jqs7o>



Створення гістограми. Відображення однієї кількісної змінної. Академія Хана. URL: [https://youtu.be/\\_jKl4T0sIxs?si=0FevXr-tAftI4Lih](https://youtu.be/_jKl4T0sIxs?si=0FevXr-tAftI4Lih)



Частотні таблиці та точкові діаграми. Відображення однієї кількісної змінної. Академія Хана. URL: [https://youtu.be/vHOfbWVjwUM?si=Q0TJYo10t\\_KwfyY8](https://youtu.be/vHOfbWVjwUM?si=Q0TJYo10t_KwfyY8)

### Тренувальні вправи: приклади компетентнісних завдань

#### Приклад 1. «Енергоефективність моєї родини: аналіз споживання електроенергії та шляхи економії»

**Мета:** Розвиток умінь збору та аналізу даних, графічного представлення інформації, математичних обчислень, критичного мислення та пошуку практичних рішень для економії ресурсів.

**Обладнання:** Рахунки за електроенергію (квитанції) за останні три місяці, лінійка, олівець, кольорові олівці/фломастери, міліметровий папір (або зошит у клітинку), калькулятор, доступ до мережі Інтернет (за потреби).

**Ключові компетентності:** уміння вчитися протягом життя, ініціативність і підприємливість, обізнаність та самовираження у сфері культури, екологічна грамотність і здорове життя.

#### Хід виконання

##### Збір та систематизація даних:

- 1) Знайдіть рахунки за електроенергію вашої родини за останні три повні місяці (наприклад, березень, квітень, травень).
- 2) Запишіть показники спожитої електроенергії (у кВт·год) за кожен з цих місяців.
- 3) Запишіть кількість днів у кожному з цих місяців.
- 4) Намалюйте стовпчикову діаграму, яка відображатиме споживання електроенергії вашою родиною за кожен з трьох місяців.
- 5) Вирахуйте загальне споживання електроенергії за всі три місяці.
- 6) Вирахуйте загальну кількість днів за ці три місяці.
- 7) Обчисліть середній показник споживання електроенергії на день за останні три місяці (загальне споживання / загальна кількість днів).
- 8) Вирахуйте приблизну вартість одного кіловат-години, розділивши суму, яку ви сплатили за один з місяців, на кількість спожитих кіловат-годин у цьому місяці.
- 9) Проаналізуйте отримані дані: чи є значні коливання у споживанні за різні місяці? З чим це може бути пов'язано?

- 10) На основі отриманої інформації та власних спостережень запропонуйте щонайменше 5 конкретних і реальних способів економії електроенергії у вашій родині. Поясніть, чому саме ці способи, на вашу думку, будуть ефективними.
- 11) Спрогнозуйте, наскільки (приблизно) може зменшитися середньодобове споживання електроенергії, якщо ваша родина буде дотримуватися запропонованих вами рекомендацій.
- 12) Підготуйте невелику презентацію (до 5 хвилин) для класу.

Критерії оцінювання:

- 1) Збір та систематизація даних: Точність та повнота зібраних даних (3 бали).
- 2) Графічне представлення: Чіткість, правильність та інформативність стовпчикової діаграми (2 бали).
- 3) Математичні обчислення: Правильність виконаних розрахунків (3 бали).
- 4) Аналіз та пропозиції: Глибина аналізу даних, обґрунтованість та оригінальність запропонованих способів економії, реалістичність прогнозів (2 бали).
- 5) Презентація: Логічність викладу, уміння аргументувати свою позицію, навички публічного виступу (2 бали).

**Приклад 2. Екологічний моніторинг: «Сліди пластику в моїй школі»**

Мета: Формування усвідомленого ставлення до проблеми пластикового забруднення, розвиток навичок збору, обробки та візуалізації даних, критичного мислення, вміння працювати в команді та пропонувати шляхи вирішення екологічних проблем.

Обладнання: таблиці для запису даних (зразок додається), ваги (кухонні або лабораторні, для зважування пластику), захисні рукавички (для безпечного збору відходів), ручки/олівці, міліметровий папір або зошит у клітинку (для діаграми, кольорові олівці/фломастери, калькулятор, доступ до мережі Інтернет (для пошуку інформації про переробку та альтернативи).

Ключові компетентності: екологічна грамотність і здорове життя, уміння вчитися протягом життя, ініціативність і підприємливість, громадянські та соціальні компетентності, математична компетентність.

**Хід виконання**

Підготовчий етап:

1. Проведіть коротке обговорення в класі на тему «Пластик у нашому житті: користь та шкода.» Можна переглянути короткий відеоролик або презентацію про вплив пластику на довкілля.
2. Об'єднатися у невеликі дослідницькі групи (по 3-4 учні). Кожна група відповідає за моніторинг певних джерел пластику в школі (наприклад, шкільна їдальня, навчальні кабінети, коридори, спортзал, туалети).
3. Кожна група розробляє план збору даних. Важливо визначити, які типи пластикових відходів будуть враховуватися (пляшки, одноразовий посуд, упаковки від снеків, пакети тощо).
4. Створити таблицю для збору даних.

Інструктаж з безпеки:

Вчитель проводить інструктаж щодо безпечного збору відходів (використання рукавичок, гігієна).

Приклад таблиці для збору даних:

| Дата  | Місце збору | Тип пластику           | Кількість одиниць | Маса (грамів) | Примітки |
|-------|-------------|------------------------|-------------------|---------------|----------|
| Пн.   | Їдальня     | Пляшки                 | 15                | 300           |          |
| Пн.   | Клас 10-А   | Обгортки від солодощів | 10                | 50            |          |
| Вівт. | ...         | ...                    | ...               | ...           |          |

Етап обробки та аналізу даних:

1. Кожна група узагальнює свої щоденні дані за тиждень, підраховуючи загальну кількість кожного типу пластику та його загальну масу.
2. На основі узагальнених даних кожна група створює стовпчасту діаграму.
3. Кожна група на основі аналізу даних розробляє конкретні та реалістичні пропозиції щодо зменшення використання пластику в школі та покращення системи його збору та сортування.
4. Кожна група представляє класу свої діаграми, аналіз даних та запропоновані рішення. Презентація має бути чіткою, лаконічною та аргументованою. Під час презентації можна використовувати плакати, малюнки, власні спостереження.

Критерії оцінювання:

1. Уміння планувати діяльність, розподіляти ролі в групі, організовувати збір даних. (2 бали)
2. Точність, повнота та систематичність зібраних даних. (3 бали)
3. Правильність обчислень, чіткість, коректність та інформативність побудованої діаграми. (2 бали)
4. Глибина аналізу отриманих результатів, уміння робити обґрунтовані висновки. (2 бали)
5. Конкретність, реалістичність, оригінальність та практична цінність запропонованих рішень. (1 бал)
6. Зрозумілість викладу, логічність структури презентації, уміння аргументувати власну думку, відповіді на запитання. (1 бал)
7. Прояв відповідального ставлення до проблеми пластикового забруднення. (1 бал)

### Розробки практичних завдань зі статистики на основі міжнародного дослідження PISA

#### Задача 1. Економічне дзеркало України: Аналіз ВВП та регіональні порівняння

Ти – аналітик у дослідницькому центрі, що займається вивченням економічного розвитку країн Східної Європи. Ваше завдання – підготувати звіт для міжнародної конференції, який відображатиме динаміку економічного розвитку України та її позицію на тлі сусідніх країн. У звіті необхідно використати статистичні дані та зробити обґрунтовані висновки.

Вихідні дані (гіпотетичні, для прикладу – учні повинні шукати реальні або їм надаються)

Таблиця 1: Номінальний ВВП України за 2020-2024 роки (млрд дол. США)

| Рік            | ВВП (млрд дол. США) |
|----------------|---------------------|
| 2020           | 156                 |
| 2021           | 200                 |
| 2022           | 160                 |
| 2023           | 190                 |
| 2024 (прогноз) | 220                 |

Таблиця 2: Номінальний ВВП сусідніх країн у 2024 році (прогноз, млрд дол. США)

| Країна  | ВВП (млрд дол. США) | Населення (млн осіб) |
|---------|---------------------|----------------------|
| Польща  | 750                 | 38                   |
| Румунія | 350                 | 19                   |

|            |     |     |
|------------|-----|-----|
| Угорщина   | 200 | 10  |
| Словаччина | 130 | 5.5 |
| Молдова    | 15  | 2.6 |
| Білорусь   | 80  | 9.3 |

Завдання:

1. Побудуйте стовпчикову діаграму, що відображає динаміку ВВП України за 2020-2024 роки.
2. Розрахуйте річний темп приросту/зниження ВВП України для кожного року (у відсотках). Поясніть причини коливань (враховуйте вплив зовнішніх факторів, таких як пандемія COVID-19 та повномасштабне вторгнення).
3. Порівняльний аналіз ВВП (рівень застосування/інтерпретації)
4. Побудуйте кругову діаграму, що відображає частку України та сусідніх країн у сукупному ВВП представлених країн у 2024 році.
5. Порівняйте показники ВВП України з показниками сусідніх країн у 2024 році. Які висновки можна зробити щодо економічного масштабу України на тлі регіону?
6. Назвіть та коротко охарактеризуйте щонайменше три ключові фактори (окрім військових конфліктів та пандемії), які, на вашу думку, найбільше впливають на динаміку ВВП України. Обґрунтуйте свою відповідь.
7. Запропонуйте три можливі стратегії, які Україна могла б реалізувати для прискорення свого економічного зростання та збільшення ВВП у найближчі 5-10 років. Обґрунтуйте кожну стратегію.

Критерії оцінювання:

- 1) Точність математичних розрахунків. (3 бали)
- 2) Здатність робити обґрунтовані висновки та пояснювати причинно-наслідкові зв'язки. (2 бали)
- 3) Структурованість відповідей та чіткість аргументації. (2 бали)
- 4) Правильне застосування відповідних термінів. (1 бал)
- 5) Здатність аналізувати інформацію, виявляти обмеження та пропонувати альтернативні підходи. (2 бали)
- 6) Чіткість та інформативність побудованих діаграм. (2 бали)

**Розв'язок**

Примітка: Усі розрахунки та висновки базуються на гіпотетичних даних. У реальному завданні учні повинні були б знайти актуальні дані або їм були б надані реальні цифри.

Завдання 1. Аналіз динаміки ВВП України

Стовпчикова діаграма динаміки ВВП України: (у реальному завданні учні малюють або будують в програмі)



Завдання 2. Розрахунок річного темпу приросту/зниження ВВП:

2021 до 2020:  $((200-156)/156)*100\%=(44/156)*100\%\approx 28,2\%$  (приріст)

2022 до 2021:  $((160-200)/200)*100\%=(-40/200)*100\%=-20\%$  (зниження)

2023 до 2022:  $((190-160)/160)*100\%=(30/160)*100\%\approx 18,75\%$  (приріст)

2024 до 2023:  $((220-190)/190)*100\%=(30/190)*100\%\approx 15,79\%$  (приріст)

Пояснення причин коливань:

2021 рік: Значний приріст ВВП (28,2%) після спаду 2020 року, зумовленого пандемією COVID-19 та пов'язаними з нею локдаунами. Це можна пояснити відновленням ділової активності, зростанням споживчого попиту та адаптацією економіки до нових умов.

2022 рік: Різке падіння ВВП (-20%) є прямим наслідком повномасштабного вторгнення РФ в Україну. Військові дії призвели до руйнування інфраструктури, зупинки багатьох підприємств, міграції населення та значних витрат на оборону.

2023 рік: Помітний приріст ВВП (18,75%) свідчить про початок адаптації української економіки до умов війни. Це може бути результатом налагодження нових логістичних ланцюгів, релокації підприємств, міжнародної фінансової допомоги та відновлення деяких секторів економіки.

2024 рік (прогноз): Очікуваний приріст ВВП (15,79%) продовжує тенденцію до відновлення, хоча й дещо повільнішими темпами. Це відображає подальшу адаптацію, стабілізацію ситуації в деяких регіонах та, можливо, активізацію програм відновлення.

Завдання 3. Порівняльний аналіз ВВП

Розрахунок сукупного ВВП представлених країн у 2024 році:

$220(\text{Україна})+750(\text{Польща})+350(\text{Румунія})+200(\text{Угорщина})+130(\text{Словаччина})+15(\text{Молдова})+80(\text{Білорусь})=1745$  млрд дол. США.



Розрахунок частки кожної країни у сукупному ВВП:

Україна:  $(220/1745)*100\%\approx 12,6\%$

Польща:  $(750/1745)*100\%\approx 43\%$

Румунія:  $(350/1745)*100\%\approx 20,1\%$

Угорщина:  $(200/1745)*100\%\approx 11,5\%$

Словаччина:  $(130/1745)*100\%\approx 7,4\%$

Молдова:  $(15/1745)*100\%\approx 0,9\%$

Білорусь:  $(80/1745)*100\%\approx 4,6\%$

Кругова діаграма частки країн у сукупному ВВП: (у реальному завданні учні малюють або будують в програмі)

Висновки щодо економічного масштабу України:

Україна за економічним масштабом (номінальний ВВП) значно поступається таким країнам, як Польща та Румунія, які є лідерами в регіоні за цим показником. Навіть Угорщина, яка має меншу територію та населення, демонструє схожий рівень ВВП. Це свідчить про те, що, незважаючи на значний потенціал (велике населення,



значні природні ресурси), економіка України все ще не досягла рівня розвитку, характерного для більш розвинених сусідніх країн. Водночас, Україна значно випереджає Молдову та Білорусь за показником ВВП.

Ключові фактори впливу на динаміку ВВП України та прогнозування (окрім війни та пандемії):

- Привабливість країни для внутрішніх та іноземних інвестицій безпосередньо залежить від стабільності законодавства, ефективності судової системи, рівня корупції та захисту прав власності. Поліпшення цих показників сприяє притоку капіталу та розвитку бізнесу.
- Якісна транспортна (дороги, порти, залізниця), енергетична та цифрова інфраструктура є основою для ефективного функціонування економіки, зниження витрат для бізнесу та підвищення конкурентоспроможності.
- Зменшення населення, старіння нації та міграція кваліфікованих кадрів негативно впливають на потенціал зростання. Інвестиції в освіту, охорону здоров'я та створення умов для повернення та залучення кваліфікованих фахівців є критично важливими.
- Перехід до економіки знань, підтримка наукових досліджень та впровадження нових технологій у виробництво є рушійною силою для підвищення продуктивності та створення високододаної вартості.

## Задача 2. «Мій шлях до майбутнього: вибір університету та спеціальності»

Ти – учень 10 класу, який активно готується до вступу у вищий навчальний заклад. Перед тобою стоїть важливе завдання – обрати університет та спеціальність, які найкраще відповідатимуть твоїм здібностям, інтересам та майбутнім кар'єрним планам. Для цього необхідно проаналізувати великий обсяг інформації та прийняти обґрунтоване рішення, яке вплине на твоє професійне життя.

Вихідні дані (гіпотетичні, для прикладу – учні повинні шукати реальні або їм надаються, або моделюються):

Таблиця 1: Дані за 2024 рік для вибраних університетів та спеціальностей

| Університет   | Спеціальність                             | Середній вступний бал (НМТ) | Вартість навчання за рік (тис. грн) | Кількість бюджетних місць | Відсоток працевлаштування випускників за фахом (через 1 рік після випуску) | Середня стартова зарплата випускників (тис. грн/міс) |
|---------------|-------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Університет А | Комп'ютерні науки                         | 185                         | 45                                  | 50                        | 85%                                                                        | 20                                                   |
|               | Філологія (Українська мова та література) | 160                         | 30                                  | 70                        | 60%                                                                        | 12                                                   |
| Університет Б | Право                                     | 190                         | 60                                  | 40                        | 75%                                                                        | 18                                                   |
|               | Інженерія програмного забезпечення        | 195                         | 55                                  | 35                        | 90%                                                                        | 25                                                   |

|               |                                     |     |    |    |     |    |
|---------------|-------------------------------------|-----|----|----|-----|----|
| Університет В | Медицина                            | 198 | 80 | 30 | 95% | 15 |
|               | Економіка<br>(Міжнародна економіка) | 180 | 40 | 45 | 70% | 16 |
| Університет Г | Журналістика                        | 170 | 35 | 25 | 55% | 10 |
|               | Архітектура                         | 188 | 50 | 30 | 80% | 17 |

Завдання:

1. Виберіть мінімум 3 спеціальності з різних університетів, які вас потенційно цікавлять. Обґрунтуйте свій вибір, посилаючись на свої інтереси та поточні оцінки.
2. Для обраних спеціальностей заповніть розширену таблицю, додавши стовпці: «Мінімальний прохідний бал минулих років» (якщо доступно), «Відсоток успішності на сесіях» (гіпотетично, якщо б дані були), «Наявність міжнародних програм обміну».
3. Знайдіть актуальні дані про середню заробітну плату за обраними спеціальностями на ринку праці України (або в регіоні) для молодих спеціалістів (з досвідом 1-3 роки). Порівняйте ці дані з представленими в таблиці.
4. Побудуйте діаграму (стовпчикову або кругову), що відображає співвідношення між вартістю навчання та середньою стартовою зарплатою випускників для обраних вами спеціальностей.
5. Проаналізуйте залежність між середнім вступним балом та відсотком працевлаштування. Чи завжди вищий бал гарантує кращі перспективи? Обґрунтуйте свою відповідь.
6. Визначте «ціну» кожного бюджетного місця для держави (умовно, як сума витрат на навчання одного студента за весь період, якщо це можливо визначити за отриманими даними).
7. Сформулюйте три ключові критерії, якими ви будете керуватися при остаточному виборі спеціальності та університету. Обґрунтуйте, чому саме ці критерії є для вас найважливішими.
8. На основі проведеного аналізу, запропонуйте оптимальний для вас варіант (університет + спеціальність).
9. Рефлексія: Оцініть, наскільки дане завдання допомогло вам краще усвідомити процес вибору професії та університету. Які нові знання ви отримали? Що було найскладнішим, а що – найцікавішим?

Критерії оцінювання:

- 7) Чи всі необхідні дані знайдені та правильно представлені. (3 бали)
- 8) Здатність інтерпретувати дані, виявляти закономірності та ефективно представляти їх графічно. (3 бали)
- 9) Здатність критично мислити та бачити різні аспекти проблеми. (2 бали)
- 10) Логічність аргументації та зв'язок вибору з отриманими даними та особистими цілями. (2 бали)
- 11) Чіткість, лаконічність та переконливість виступу. (1 бал)
- 12) Здатність оцінювати власні дії та процес навчання. (1 бал)

**Можливі теми для учнівських проєктів**

1. «Статистичний портрет нашого класу: від улюблених предметів до планів на майбутнє».

2. «Екологічний моніторинг водойм Черкащини: збір та аналіз даних».
3. «Цифрова статистика: скільки часу ми проводимо онлайн?»
4. «Соціальні медіа в цифрах: статистичне дослідження популярності різних платформ серед підлітків».
5. «Історія в цифрах: статистичний аналіз розвитку Черкас за останні 50 років».

### Приклад проєкту: «Data-Driven Decisions: Створення смарт-рішень для шкільної спільноти»



#### ПАСПОРТ ПРОЄКТУ

**Актуальність проєкту:** У сучасному світі, що динамічно розвивається, вміння працювати з даними стає однією з ключових компетентностей. Від здатності збирати, обробляти, аналізувати та інтерпретувати інформацію залежить успішність у багатьох сферах життя. Саме тому в контексті Нової української школи (НУШ) постає завдання не лише ознайомити учнів із теоретичними аспектами роботи з даними, а й надати їм практичний досвід, який дозволить використовувати ці знання для вирішення реальних проблем.

#### Цілі проєкту та очікувані результати:

- Забезпечити учням глибоке розуміння різних способів подання даних (текстові, числові, графічні, мультимедійні), принципів роботи з базами даних, а також методів візуалізації інформації.
- Сформувані вміння збору, аналізу, інтерпретації даних та роботи з сучасними інструментами, такими як табличні процесори та програмні засоби для бізнес-аналітики (BI-інструменти). Заохотити до опанування основ програмування для обробки даних (за наявності інтересу).
- Сприяти розвитку здатності критично оцінювати інформацію, виявляти закономірності та приймати обґрунтовані рішення на основі даних.
  - Навчити учнів ефективно працювати в команді, розподіляти обов'язки, спілкуватися та презентувати результати своєї діяльності.
- На початковому рівні ввести учнів у світ "Data Science" та "Big Data", показуючи їхню актуальність та практичну цінність.
- Надати учням можливість відчувати себе авторами корисних ідей та продуктів, що можуть бути впроваджені у шкільне життя.

#### Завдання проєкту:

- Залучити учнів до створення невеликих цифрових продуктів (веб-додатків, інтерактивних дашбордів або дослідницьких звітів з інфографікою), які базуються на даних, зібраних та проаналізованих самими школярами. Ці продукти мають на меті вирішувати конкретні проблеми або покращувати певні аспекти функціонування шкільної спільноти.

**Учасники проєкту:** учні 10 класів.

**Об'єкт дослідження:** шкільна спільнота.

**Предмет дослідження:** дані, що характеризують обраний аспект шкільної спільноти.

**Тривалість проєкту:** 1 тиждень.

**Навчальні предмети, інтегровані в проєкті:** математика, інформатика, українська мова, біологія/основи здоров'я, психологія, правознавство, технології.

**Методи дослідження:** опитування, анкетування, спостереження, аналіз документів, візуалізація даних, моделювання, експертна оцінка.

**Форма презентації:** відкрите заняття з математики із звітуванням про результати роботи.

## ОПИС ПРОЄКТУ

I. Визначення напрямків діяльності. Завдання для груп

Для створення проєкту слід сформувати групи із 3-5 осіб.

- 1) Кожна група обирає конкретну проблему або сферу для покращення в шкільному середовищі, де можна застосувати дані. Приклади:
  - Оптимізація шкільного харчування (аналіз уподобань, залишків).
  - Моніторинг відвідуваності та успішності з метою виявлення закономірностей.
  - Створення системи рекомендацій для вибору гуртків/секцій на основі інтересів учнів.
  - Аналіз екологічної ситуації в школі (споживання води, електроенергії, сортування сміття).
  - Оцінка ефективності навчальних методів (опитування учнів, аналіз результатів).
  - Оптимізація розкладу уроків (аналіз навантаження).
  - Система збору зворотного зв'язку про якість уроків/шкільних подій.
- 2) Групи визначають, які дані їм потрібні для вирішення обраної проблеми.
  - Розробляють стратегію збору даних:
    - Опитування (Google Forms, інші онлайн-інструменти).
    - Спостереження та ручний збір (наприклад, облік залишків їжі).
    - Використання вже існуючих шкільних даних (з дозволу адміністрації та з дотриманням конфіденційності).
    - Пошук відкритих даних (якщо це релевантно).
    - На цьому етапі обговорюються питання конфіденційності та етики даних.
  - Дані очищаються та готуються для подальшої обробки (наприклад, у таблицях Excel/Google Sheets).
- 3) Учні використовують різні інструменти для обробки даних:
  - Табличні процесори (Excel, Google Sheets): для сортування, фільтрації, виконання базових розрахунків, створення зведених таблиць.
  - Онлайн-інструменти для візуалізації даних (Google Data Studio, Tableau Public, Power BI Desktop): для створення інтерактивних дашбордів, графіків, діаграм, які наочно демонструють отримані висновки.
  - Основи програмування (за бажанням та наявністю ресурсів): Можна використовувати Python з бібліотеками (Pandas для обробки, Matplotlib/Seaborn для візуалізації) для більш складного аналізу. Це може бути як додаткова опція для зацікавлених учнів.

- 4) Кожна група розробляє «смайт-рішення» на основі отриманих висновків. Це може бути:
- Інтерактивний дашборд: наприклад, дашборд шкільного харчування, що показує найпопулярніші страви, відходи, алергени.
  - Простий веб-додаток/чат-бот: який, наприклад, рекомендує гуртки на основі введених інтересів, або надає інформацію про шкільні події, аналізуючи дані опитувань.
  - Презентація з інтерактивними елементами: яка наочно демонструє проблему, зібрані дані, їх аналіз та пропонуване рішення.
  - Дослідницький звіт з інфографікою: що містить детальний аналіз обраної проблеми.

Очікувані результати:

- ✓ Розуміння учнями циклу роботи з даними: збір, обробка, аналіз, візуалізація, прийняття рішень.
- ✓ Практичні навички роботи з таблицями, графіками, дашбордами.
- ✓ Здатність критично оцінювати інформацію та приймати обґрунтовані рішення на основі даних.
- ✓ Розвиток навичок командної роботи, комунікації, вирішення проблем.
- ✓ Створення реальних, корисних для школи продуктів або ідей.

**Можливі теми для практичних робіт**

1. Обчислення статистичних характеристик на реальних даних з використанням програми Excel.»
2. «Розробка опитувальника та статистична обробка результатів з використанням онлайн-інструментів.»
3. «Створення інтерактивної візуалізації даних»: Використання інструментів (Tableau Public, Google Data Studio, Power BI) для створення динамічних візуалізацій.

**Приклад практичної роботи: «Створення інтерактивної інфографіки»**

Мета: Навчитися збирати, обробляти та візуалізувати статистичні дані про свій клас у вигляді інфографіки, використовуючи сучасні цифрові інструменти.

Хід роботи

1. Планування дослідження
  - 1.1 Оберіть тематику інфографіки (підкресліть або допишіть):
    - € Час у соцмережах
    - € Улюблені предмети
    - € Позашкільні активності
    - € Жанри фільмів/ігор
    - € Спосіб добирання
    - € Інше: \_\_\_\_\_
  - 1.2 Сформулюйте 5–7 закритих запитань (із варіантами відповідей):
    1. \_\_\_\_\_
    2. \_\_\_\_\_
    3. \_\_\_\_\_
    4. \_\_\_\_\_
  5. Збір даних
    - 2.1 Кількість респондентів (опитаних): \_\_\_\_\_
    - 2.2 Таблиця з відповідями (приклад для однієї з тем):

| № | Ім'я | Обрана соцмережа | Час на день (год) | Причина |
|---|------|------------------|-------------------|---------|
| 1 |      |                  |                   |         |
| 2 |      |                  |                   |         |

|     |  |  |  |  |
|-----|--|--|--|--|
| ... |  |  |  |  |
|-----|--|--|--|--|

(Можна прикріпити таблицю або вставити фото/скріншот)

## 2. Обробка даних

### 3.1 Які діаграми ви побудували?

- Кругова
- Стовпчаста
- Гістограма
- Лінійна
- Інше: \_\_\_\_\_

### 3.2 Приклади діаграм (вставте зображення або схематично замалюйте):

Приклад 1: \_\_\_\_\_

Приклад 2: \_\_\_\_\_

## 3. Створення інфографіки

### 5.1 Посилання на вашу інфографіку (Canva/Piktochart):

https://\_\_\_\_\_

### 5.2 Який стиль ви обрали для дизайну?

\_\_\_\_\_

## 4. Висновки

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

## 5. Самооцінка

| Компонент                         | Так / частково / ні |
|-----------------------------------|---------------------|
| Я збирав/ла точні дані            |                     |
| Я вмів/вміла будувати діаграми    |                     |
| Мені вдалося оформити інфографіку |                     |
| Я зробив/ла об'єктивні висновки   |                     |

## 6. Здайте роботу у вигляді цього документу + посилання на інфографіку.

### Тестові завдання

|                                                                                     |                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Лінійні та стовпчасті діаграми (Classtime). URL: <a href="https://surl.lu/slxedl">https://surl.lu/slxedl</a>                                                       |
|  | Графіки і діаграми (Всеосвіта). URL: <a href="https://vseosvita.ua/test/hrafiky-i-diahramy-90353.html">https://vseosvita.ua/test/hrafiky-i-diahramy-90353.html</a> |

## Урок 3. РОЗМАХ, МЕДІАНА, СЕРЕДНЄ АРИФМЕТИЧНЕ, МОДА ВИБІРКИ

### Мотиваційні запитання / справи / ситуації

1. «Чи знаєте ви, як визначають середній бал у вашому класі?»
2. «Як ви вважаєте, чи завжди середнє арифметичне точно відображає загальну картину?»
3. Уявіть, що у класі є один учень, який отримав 12 балів, а решта - 4-6 балів. Чи буде середній бал точно характеризувати успішність класу?»

**Мотиваційна ситуація:** «Уявіть, що ви маркетологи і вам потрібно визначити середню ціну на смартфони в різних магазинах міста. Як правильно це зробити? Чи достатньо просто знайти середнє арифметичне?»

(Очікувана відповідь: Щоб визначити середню ціну на смартфони в місті, недостатньо просто середнього арифметичного, адже воно не враховує кількість проданих смартфонів у кожному магазині.)

### Теоретична частина відповідно до змісту уроку

#### Основні поняття теми:

**Вибірка** - набір даних, отриманих в результаті спостереження або експерименту.

**Варіаційний ряд** (ранжований ряд) – впорядкований отриманий ряд чисел за зростанням.

**Об'єм вибірки** – кількість елементів, з яких складається вибірка.

**Варіанта** – кожен елемент вибірки.

**Генеральна сукупність** – це сукупність усіх об'єктів, що підлягають дослідженню.

**Розмах вибірки** - різниця між найбільшим і найменшим значеннями вибірки.

Формула:  $R = x_{\max} - x_{\min}$ .

**Середнє значення вибірки**  $\bar{x}$  – це середнє арифметичне усіх її варіант:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

**Медіана вибірки**  $Me$  – це число, що ділить відповідний варіаційний ряд навпіл.

Для вибірки з непарною кількістю елементів:  $Me$  – число, яке стоїть посередині.

Для вибірки з парною кількістю елементів:  $Me$  – число, яке дорівнює половині суми двох центральних елементів.

**Мода вибірки**  $Mo$  – значення, яке найчастіше зустрічається у вибірці.

Вибірка може мати одну моду (унімодальна), кілька мод (мультимодальна) або не мати моди.

### Ілюстративні приклади

#### Приклад 1. Фуд-блогер і смузі

Умова: Фуд-блогер тестував нові рецепти смузі. Він записав, скільки грамів фруктів додав у кожен напій: 120 г, 135 г, 150 г, 120 г, 165 г, 135 г, 150 г.

- Знайди моду, медіану, середнє арифметичне та розмах.
- Який із цих показників найкраще описує "типову" кількість фруктів у рецепті?

Розв'язок

Упорядкування: 120, 120, 135, 135, 150, 150, 165

Середнє значення:

$$\bar{x} = \frac{120 \cdot 2 + 135 \cdot 2 + 150 \cdot 2 + 165}{7} = \frac{975}{7} \approx 139,3$$

Медіана (середній елемент):  $Me = 135$  г

Мода:  $Mo_1 = 120$ ,  $Mo_2 = 135$ ,  $Mo_3 = 150$ , (усі тричі зустрічаються — мультимодальна вибірка)

Розмах:  $R = 165 - 120 = 45$  г

Висновок: Для «типової» кількості — найкраще використовувати медіану, бо вона стабільна в умовах мультимодальності.

#### Приклад 2. Тривалість екранного часу

Умова: Учениця 11 класу протягом тижня вела облік екранного часу свого смартфона (у годинах): 2,5; 3; 4; 3,5; 3; 2; 2,5.

- Обчисли статистичні характеристики: моду, медіану, середнє, розмах
- Зроби висновок: чи вважаєш ти це "цифровим балансом"?

Розв'язок

Упорядкування: 2; 2,5; 2,5; 3; 3; 3,5; 4.

Середнє значення:

$$\bar{x} = \frac{2 + 2,5 \cdot 2 + 3 \cdot 2 + 3,5 + 4}{7} = \frac{20,5}{7} \approx 2,93$$

Медіана:  $Me = 3$  год

Мода:  $Mo_1 = 2, 5, Mo_2 = 3$  (по 2 рази)

Розмах:  $R = 4 - 2 = 2$  год

Висновок: Учениця дотримується помірного цифрового балансу. Переважає час до 3 годин.

### **Приклад 3. Екоакція: збір макулатури**

Умова: клас збирав макулатуру протягом дев'яти днів: 4 кг, 6 кг, 5 кг, 7 кг, 10 кг, 5 кг, 6 кг, 8 кг, 9 кг.

- Обчисли основні показники вибірки.
- У якому діапазоні лежить більшість даних?
- Хто приніс найбільше? Чи є екстремальні значення?

*Розв'язок*

Упорядкування: 4, 5, 5, 6, 6, 7, 8, 9, 10.

$$\bar{x} = \frac{4+5+5+6+6+7+8+9+10}{9} = \frac{60}{9} \approx 6,7 \text{ кг}$$

$$Me = 6 \text{ кг}$$

$$Mo_1 = 5 \text{ кг}, Mo_2 = 6 \text{ кг}$$

$$R = 10 - 4 = 6 \text{ кг.}$$

Висновок: Більшість учнів здали 5–7 кг. Найактивніший учень — той, хто зібрав 10 кг.

### **Приклад 4. Вчорашній TikTok-тренд**

Умова: після участі у шкільному челенджі учні отримали таку кількість лайків на свої відео: 50, 60, 45, 60, 75, 90, 60, 30, 120, 60.

- Обчисли моду, медіану, середнє, розмах.
- Як ти вважаєш, чи мода у цьому випадку точно передає рівень "успішності" відео?

*Розв'язок*

Упорядкування: 30, 45, 50, 60, 60, 60, 60, 75, 90, 120

$$\bar{x} = \frac{30+45+50+60+60+60+60+75+90+120}{10} = \frac{650}{10} = 65$$

$$Me = \frac{60+60}{2} = 60$$

$$Mo = 60,$$

$$R = 120 - 30 = 90.$$

Висновок: Хоч є відео з 120 лайками, але мода і медіана = 60, що є реалістичним показником «типової» популярності.

### **Відеоуроки з теми**



Числові характеристики вибірки: мода, медіана, середнє значення #2.  
URL: [https://youtu.be/PzTu8z11apw?si=uoH\\_dMudIVHOcBli](https://youtu.be/PzTu8z11apw?si=uoH_dMudIVHOcBli)



Статистичні дані. Мода, медіана і середнє значення вибірки. URL:  
[https://youtu.be/2RVc79wy8\\_E?si=cZK01zGtH1grWyX](https://youtu.be/2RVc79wy8_E?si=cZK01zGtH1grWyX)



Вибіркові характеристики: розмах вибірки, мода, медіана, середнє значення. Частина 2. URL:  
<https://youtu.be/q32zCY3gKrU?si=avo4DMqGL1eLOpI6>





Вибіркові характеристики: розмах вибірки, мода, медіана, середнє значення.

Частина

3.

URL:

<https://youtu.be/rUm2PqOxB5g?si=mq2KjsZVOF89ZTgW>

### **Тренувальні вправи: приклади компетентнісних завдань**

#### ***Приклад 1. «Аналіз даних трендів моди»***

Уявіть, що ви працюєте аналітиком у популярному молодіжному онлайн-журналі «Стиль+», який готує статтю про поточні модні тенденції серед підлітків. Вам необхідно проаналізувати дані опитування, проведеного серед учнів 10-х класів різних шкіл, щодо їхніх улюблених кольорів одягу.

**Мета:** Використовуючи статистичні показники (мода, медіана, середнє значення, розмах), зробити висновки про найпопулярніші кольори та розмаїття смаків учнів, а також підготувати короткий звіт для редактора.

**Компетентності, що формуються:** математична, інформаційно-цифрова, комунікативна, підприємливість та фінансова грамотність, соціальна та громадянська.

#### **Завдання**

1. Вам надано список із 30 відповідей учнів 10-х класів щодо їхнього улюбленого кольору одягу.  
Дані: Білий, Чорний, Синій, Зелений, Червоний, Чорний, Білий, Синій, Жовтий, Чорний, Зелений, Білий, Синій, Червоний, Чорний, Білий, Жовтий, Синій, Зелений, Чорний, Білий, Синій, Червоний, Чорний, Білий, Зелений, Синій, Фіолетовий, Білий.
2. Визначте найпопулярніший колір (моду).
3. Визначте медіану: Для цього завдання, оскільки дані є якісними (кольори), вам потрібно буде спочатку перетворити їх на кількісні дані для обчислення медіани. Наприклад, ви можете присвоїти кожному кольору порядковий номер (Білий - 1, Чорний - 2, Синій - 3 і так далі). Поясніть, як ви це зробили і чому. Обчисліть медіану отриманого числового ряду.
4. Обчисліть середнє значення для отриманого числового ряду.
5. Розмах: Визначте різницю між максимальною та мінімальною «цінністю» кольорів (якщо ви їх кодували числовими значеннями). Поясніть, що цей показник означає в контексті даного дослідження.
6. На основі отриманих обчислень дайте відповіді на такі питання:
  - Який колір (або кольори) є лідером серед уподобань учнів 10-х класів?
  - Наскільки різноманітними є смаки підлітків щодо кольорів одягу? (Використайте показник розмаху для обґрунтування).
  - Чи відображає медіана та середнє значення "типовий" вибір кольору? Поясніть свою думку.
  - Які висновки щодо модних тенденцій ви можете зробити, базуючись на цих даних?
7. Складіть короткий звіт (100-150 слів) для редактора «Стиль+», який має містити:
  - Назву дослідження.
  - Коротке пояснення використаних даних.
  - Основні статистичні висновки (мода, медіана, середнє значення, розмах).
  - Ваші рекомендації щодо контенту статті на основі отриманих результатів (наприклад, про які кольори варто згадати, на що звернути увагу).

#### **Критерії оцінювання**

1. (1 бал) Правильне визначення та застосування понять моди, медіани, середнього значення та розмаху.
2. (3 бали) Правильність математичних розрахунків.
3. (2 бали) Здатність пояснити значення отриманих статистичних показників у контексті завдання.
4. (2 бали) Вміння робити обґрунтовані висновки на основі аналізу даних.
5. (2 бали) Чіткість та логічність представлення результатів у вигляді звіту.
6. (2 бали) Обґрунтованість вибору методів для обчислення медіани для якісних даних.

### **Приклад 2. «Аналіз ефективності рекламних кампаній»**

Уявіть, що ви працюєте Junior-аналітиком у маркетинговій агенції «Імпульс», яка спеціалізується на розробці та впровадженні рекламних кампаній для різних брендів. Вашому відділу доручено оцінити ефективність двох нещодавно запущених рекламних кампаній (Кампанія А та Кампанія Б) для нового молодіжного бренду спортивного одягу. Ефективність вимірюється кількістю кліків на рекламний банер за певний період часу. Вам необхідно проаналізувати надані дані, використовуючи статистичні показники, щоб зробити висновки про стабільність та середню ефективність кожної кампанії, а також надати рекомендації керівництву.

**Мета:** Застосувати знання про моду, медіану, середнє значення, розмах, дисперсію та стандартне відхилення для порівняльного аналізу ефективності двох рекламних кампаній та формулювання обґрунтованих висновків.

**Компетентності, що формуються:** математична, інформаційно-цифрова, комунікативна, підприємливість і фінансова грамотність, соціальна і громадянська.

**Завдання**

1. Вам надано дані про кількість кліків на рекламний банер за 10 днів для кожної кампанії:

Дані Кампанії А (кількість кліків за день): 120, 135, 115, 140, 130, 125, 130, 120, 145,

130

Дані Кампанії Б (кількість кліків за день): 90, 160, 110, 170, 100, 150, 120, 180, 80, 140

2. Для кожної кампанії (А та Б) окремо обчисліть:
  - Мода: Найчастіше зустрічається кількість кліків.
  - Медіана: Середнє значення у впорядкованому ряду даних.
  - Середнє значення (середнє арифметичне): Середня кількість кліків за день.
  - Розмах: Різниця між максимальним та мінімальним значенням.
  - Дисперсія: Міра розсіювання даних відносно середнього значення.
  - Стандартне відхилення ( $\sigma$ ): Квадратний корінь з дисперсії.
3. На основі отриманих обчислень дайте відповіді на такі питання:
  - Яка кампанія демонструє вищу середню ефективність (за середнім значенням кліків)?
  - Яка кампанія має більш стабільні показники кліків? Обґрунтуйте свою відповідь, використовуючи показники розмаху, дисперсії та стандартного відхилення.
  - Чи є якісь «викиди» (аномально високі або низькі значення) у даних обох кампаній? Як це впливає на статистичні показники?
  - Чи відображають медіана та мода «типовий» показник кліків для кожної кампанії? Поясніть свою думку.
4. Складіть короткий звіт (150-200 слів) для керівництва маркетингової агенції, який має містити:
  - Порівняльний аналіз ефективності Кампанії А та Кампанії Б, використовуючи обчислені статистичні показники.
  - Висновки щодо стабільності та середньої ефективності кожної кампанії.

- Ваші рекомендації щодо подальшого використання або оптимізації кожної рекламної кампанії. Наприклад, яку кампанію варто масштабувати, а яку - доопрацювати і чому.

#### *Критерії оцінювання*

1. (1 бал) Правильне визначення та застосування понять моди, медіани, середнього значення, розмаху, дисперсії та стандартного відхилення.
2. (3 бали) Правильність математичних розрахунків, включаючи обчислення дисперсії та стандартного відхилення.
3. (2 бали) Здатність пояснити значення отриманих статистичних показників у контексті завдання, зокрема, роль дисперсії та стандартного відхилення для оцінки стабільності.
4. (2 бали) Вміння робити обґрунтовані порівняльні висновки на основі аналізу даних.
5. (2 бали) Чіткість, логічність та переконливість представлення результатів у вигляді рекомендаційного звіту.
6. (2 бали) Обґрунтованість рекомендацій на основі аналізу даних.

### **Розробки практичних завдань на основі міжнародного дослідження PISA**

**Задача 1.** Ви є молодим дослідником у відділі громадського здоров'я міста Черкаси. Ваше завдання — проаналізувати дані про частоту пульсу мешканців міста, щоб краще зрозуміти загальний стан здоров'я населення та виявити можливі тенденції. Ви знаєте, що нормальний пульс дорослої людини в стані спокою коливається в межах 60-100 ударів на хвилину.

Вам надано результати вимірювань пульсу (ударів на хвилину) випадково обраної групи з 20 мешканців міста, які проходили плановий медичний огляд:

72, 68, 80, 75, 65, 90, 70, 82, 78, 68, 73, 85, 60, 70, 76, 68, 92, 71, 74, 80

#### *Завдання*

1. Визначте моду, медіану, середнє значення та розмах для наданого набору даних про частоту пульсу. Покажіть всі етапи розрахунків.
2. Поясніть, що кожен з цих показників говорить вам про дані. Наприклад, який показник найкраще характеризує "типовий" пульс у цій групі, і чому?
3. Ви знаєте, що відхилення від нормального пульсу може свідчити про певні проблеми зі здоров'ям (наприклад, тахікардія - надто високий пульс, брадикардія - надто низький пульс).
  - Скільки відсотків мешканців у цій вибірці мають пульс, що знаходиться в межах норми (60-100 ударів на хвилину)?
  - Чи є в цій вибірці значення пульсу, які можуть викликати занепокоєння з медичної точки зору? Якщо так, то які саме і чому?
4. Представлені дані - це лише невелика вибірка.
  - Чи можна на основі цих даних робити висновки про загальний стан здоров'я всіх мешканців Чернівців? Обґрунтуйте свою відповідь.
  - Які додаткові дані або дослідження ви б порекомендували провести, щоб отримати більш повну картину про здоров'я населення міста з точки зору частоти пульсу?

#### *Оцінювання*

1. (2 бали) Чи всі статистичні показники розраховані правильно? Чи показані всі етапи розрахунків?
2. (4 бали) Наскільки чітко та логічно пояснено значення кожного показника та обґрунтовано відповіді на питання.
3. (3 бали) Наскільки повно та правильно інтерпретовані дані в медичному контексті.

4. (3 бали) Чи розуміє учень обмеження вибірки та чи пропонує обґрунтовані шляхи для подальшого дослідження.

#### **Можливі теми для учнівських проєктів**

1. «Дослідження сімейних бюджетів та споживчих витрат: статистичний аналіз доходів та витрат».
2. «Аналіз ефективності громадського транспорту міста Черкас: Статистичне дослідження часу в дорозі та завантаженості маршрутів».
3. «Моніторинг забруднення повітря/води в регіоні: статистичний аналіз показників якості».
4. «Дослідження сімейних бюджетів та споживчих витрат: статистичний аналіз доходів та витрат».
5. «Глобальні проблеми людства».

#### **Приклад проєкту «Статистика Євробачення»**

##### **ПАСПОРТ ПРОЄКТУ**

**Актуальність проєкту:** «Євробачення» – це не просто музичний конкурс, а й подія, яка генерує величезну кількість даних: бали від журі та глядачів, місця, які займають країни, та багато іншого. Ці дані можна аналізувати за допомогою статистичних показників, таких як медіана, мода, середнє значення та розмах. Розуміння цих показників дозволяє глибше вивчити результати конкурсу, виявити тенденції та закономірності.

**Мета проєкту:** Продемонструвати застосування статистичних показників (медіана, мода, середнє значення, розмах) для аналізу даних конкурсу «Євробачення» та представити ефективні способи візуалізації цих даних.

##### **Цілі проєкту та очікувані результати:**

- Пояснити та проілюструвати значення та методи розрахунку середнього значення, медіани, моди та розмаху на зрозумілому та цікавому прикладі, пов'язаному з «Євробаченням».
- Провести базовий статистичний аналіз результатів голосування «Євробачення» (на прикладі балів від журі або глядачів) для виявлення закономірностей, центральних тенденцій та розкиду даних.
- Показати ефективні способи візуалізації розрахованих статистичних показників за допомогою різних типів діаграм (гістограма, ящикова діаграма), щоб зробити аналіз більш наочним та легким для сприйняття.
- Надати шаблон для подальшого аналізу даних «Євробачення» або будь-яких інших числових наборів, демонструючи, як статистичні показники можуть допомогти у прийнятті рішень або формуванні висновків.

##### **Завдання проєкту:**

- 1) Обрати дані для аналізу (наприклад, бали журі або глядачів для 10-15 країн з певного року «Євробачення»).
- 2) Упорядкувати обрані бали від найменшого до найбільшого значення.
- 3) Обчислити статистичних показників: розрахувати середній бал, отриманий країнами, визначити медіанний бал, знайти бал, який зустрічається найчастіше, обчислити різницю між найвищим і найнижчим балом.
- 4) Побудувати гістограму, яка відображає розподіл балів та частоту їх появи.
- 5) Створити ящикову діаграму (Box Plot), що показує медіану, квартилі та розмах балів.
- 6) На основі отриманих розрахунків та візуалізацій описати, що означає кожен статистичний показник для обраних даних «Євробачення».
- 7) Зробити короткі висновки про особливості голосування або розподілу балів у вибраному році.

**Учасники проєкту:** учні 10 класів, вчитель.

**Об'єкт дослідження:** дані «Євробачення».

**Предмет дослідження:** дані, що характеризують обраний аспект вибірки.

**Тривалість проекту:** 1 тиждень.

**Навчальні предмети, інтегровані в проєкті:** математика, інформатика, мистецтво/музичне мистецтво, географія, українська мова, зарубіжна література.

**Методи дослідження:** аналіз даних, візуалізація даних, моделювання, експертна оцінка.

**Форма презентації:** відкрите заняття з математики із звітуванням про результати роботи.

## ОПИС ПРОЄКТУ

### ***I. Визначення напрямків діяльності. Завдання для груп***

Для ефективного виконання проєкту, учні можуть бути організовані в малі групи, кожна з яких матиме чітко визначені напрямки діяльності та завдання.

Проєкт може бути розділений на три основні напрямки:

- I. Збір та підготовка даних: Цей напрямок охоплює пошук, верифікацію та систематизацію необхідних числових даних для аналізу.
- II. Обчислення та аналіз: Основний статистичний блок, де відбувається застосування формул та інтерпретація отриманих результатів.
- III. Візуалізація та презентація: Створення графічного представлення даних та підготовка матеріалів для демонстрації результатів проєкту.

*Завдання для груп (Приклад поділу на 3 групи)*

Група 1: Збір та підготовка даних, частково обчислення.

Завдання:

- 1) Знайти та завантажити (або записати) реальні дані балів журі та/або глядачів для обраного року «Євробачення» (наприклад, Топ-10 або Топ-15 країн).
- 2) Упорядкувати отримані бали від найменшого до найбільшого значення.
- 3) Перевірити дані на наявність помилок або аномалій.
- 4) Розпочати розрахунок середнього значення та розмаху.

Група 2: Обчислення та аналіз.

Завдання:

- 1) Отримати впорядковані дані від Групи 1.
- 2) Провести розрахунки медіани та моди для набору балів.
- 3) Перевірити розрахунки середнього значення та розмаху, виконані Групою 1.
- 4) Зробити попередні висновки про розподіл балів на основі отриманих числових показників (наприклад, чи є явні лідери, наскільки великий розкид балів).

Група 3: Візуалізація та презентація.

Завдання:

- 1) Отримати всі розраховані статистичні показники та впорядковані дані від попередніх груп.
- 2) Створити гістограму, яка чітко відображає частоту отримання балів.
- 3) Побудувати ящикову діаграму (Box Plot), що показує медіану, квартилі та розмах даних.
- 4) Підготувати короткий опис висновків, які можна зробити з візуалізацій.
- 5) Сформувати спільну презентацію проєкту (можна використовувати слайди, плакати тощо), поєднавши роботу всіх груп.

### ***II. Реалізація мети та завдань проєкту***

Учасники груп протягом тижня:

- працюють над виконанням запланованих завдань;
- консультуються з фахівцями – викладачами математики та економіки коледжу;
- створюють мультимедійні презентації для захисту проєкту.

### ***III. Презентація - захист результатів проєкту***

Учасники проєкту захищають свої роботи, презентуючи результати на відкритому занятті з математики.

### Приклад результатів досліджень

У рамках проєкту було проаналізовано результати голосування глядачів Євробачення 2023 року для Топ-15 країн. Учні провели статистичний аналіз з використанням базових показників: середнього значення, медіани, моди та розмаху.

Основні результати:

Середній бал, отриманий країнами, становив 178,2, що демонструє загальний рівень підтримки.

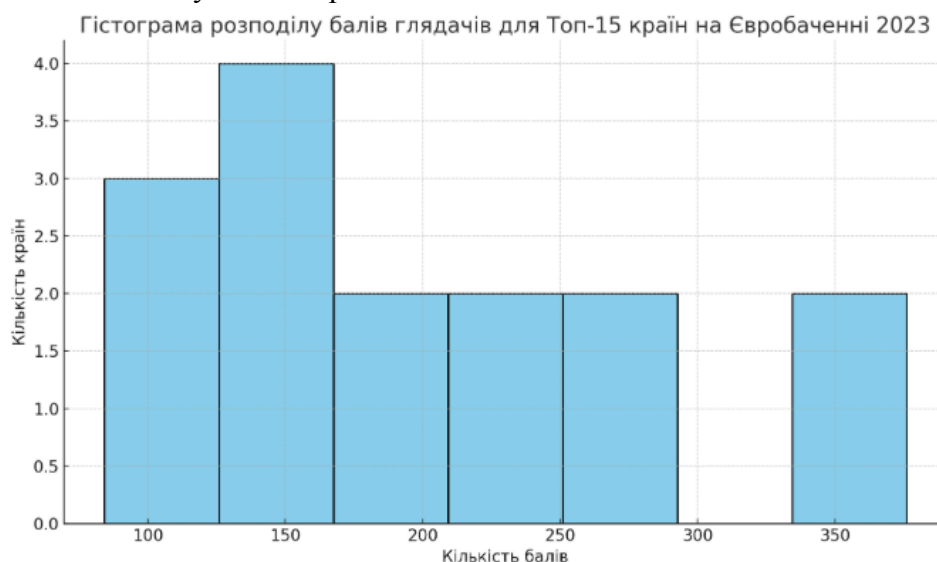
Медіана (середнє значення в упорядкованому списку) дорівнювала 165, що свідчить про наявність кількох лідерів з високими результатами.

Мода (найчастіше зустрічуваний бал) виявилася відсутньою, що свідчить про різноманітність у кількості балів.

Розмах (різниця між найбільшим та найменшим балом) склав 292, що вказує на суттєву нерівномірність у голосуванні.

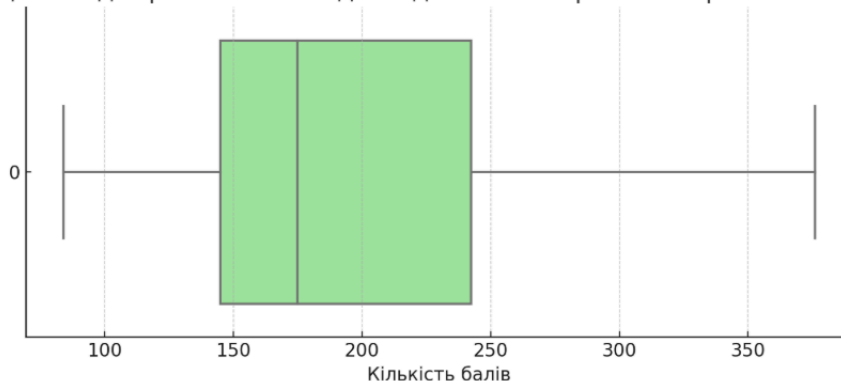
Візуалізація:

Гістограма показала скупчення країн із балами в діапазоні від 130 до 200.



Box Plot чітко продемонстрував розкид, положення медіани та наявність викидів (країн, що отримали надзвичайно високі або низькі бали).

Ящикова діаграма балів глядачів для Топ-15 країн на Євробаченні 2023



Ця ящикова діаграма, яка показує:

Медіану (центральну лінію в середині коробки), кватилі (межі коробки – нижній та верхній кватиль), розмах (усі значення в діапазоні від мінімального до максимального, виключаючи викиди).

Ця візуалізація дозволяє швидко оцінити структуру розподілу балів і виявити потенційні викиди або нерівномірності у голосуванні

Висновки:

Спостерігається явна домінантність 2–3 країн, які суттєво відірвалися від решти за кількістю балів.

Результати свідчать про нерівномірність голосування, ймовірно, зумовлену як музичними вподобаннями, так і політичними чи культурними чинниками.

Статистичний аналіз дозволяє глибше зрозуміти структуру голосування та формування підсумкових місць.

### Практична робота №1. «Аналізуємо Євробачення: Статистичні показники»

*Тема:* Розмах, медіана, мода, середнє значення.

*Мета:* Навчитися обчислювати та інтерпретувати розмах, медіану, моду та середнє значення для числових даних, використовуючи приклад балів конкурсу "Євробачення". Розвивати навички роботи з даними та їх візуалізації.

*Обладнання:* Комп'ютер/ноутбук з доступом до електронних таблиць (Microsoft Excel, Google Sheets або подібні), калькулятор (за потреби), робочі зошити.

#### *Хід роботи*

- Вам надано список балів, які країни отримали від журі (або глядачів) на фіналі "Євробачення" (для спрощення, ми використаємо гіпотетичний набір даних, або вчитель може надати реальні дані за певний рік).

12,7,8,10,6,12,5,9,12,10,8,11,7,9,12

- Запишіть усі бали у порядку зростання (від найменшого до найбільшого).

- Обчисліть:

Знайдіть максимальне значення у вашому впорядкованому списку\_\_\_\_\_.

Знайдіть мінімальне значення у вашому впорядкованому списку\_\_\_\_\_.

Обчисліть розмах\_\_\_\_\_.

Визначте, яке значення зустрічається у вашому списку найчастіше. Якщо таких значень декілька, запишіть усі (мода)\_\_\_\_\_.

Медіана\_\_\_\_\_.

Визначте кількість усіх балів (n)\_\_\_\_\_.

Середнє значення\_\_\_\_\_.

| Показник                    | Формула / Опис обчислення                                       | Ваше обчислення / Проміжний результат | Кінцевий результат |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------|
| <b>Кількість балів (n)</b>  | Підрахуйте кількість балів у списку                             |                                       |                    |
| <b>Мінімальне значення</b>  | Найменший бал у списку                                          |                                       |                    |
| <b>Максимальне значення</b> | Найбільший бал у списку                                         |                                       |                    |
| <b>Розмах</b>               | Max - Min                                                       |                                       |                    |
| <b>Мода</b>                 | Найчастіше зустрічається (або відсутнє)                         |                                       |                    |
| <b>Медіана</b>              | Середнє значення в упорядкованому списку (пояснення обчислення) | (Позиція/позиції)                     |                    |
| <b>Сума балів</b>           | Додайте всі бали                                                |                                       |                    |
| <b>Середнє значення</b>     | Сума балів / n                                                  |                                       |                    |

4. Побудуйте гістограму:
  - 1) Відкрийте програму для електронних таблиць (Excel, Google Sheets).
  - 2) Введіть ваш початковий набір даних (не обов'язково впорядкований) в один стовпчик.
  - 3) Оберіть тип діаграми «Гістограма» (Histogram).
  - 4) Налаштуйте діаграму, щоб вона була зрозумілою (назви осей, назва діаграми).
  - 5) Зробіть скріншот або скопіюйте гістограму у ваш звіт.
5. Використовуючи отримані числові значення та створені діаграми, дайте відповіді на наступні питання:
  - 1) Який бал є найбільш типовим (найчастіше зустрічається) у цьому наборі даних? Як це видно на гістограмі?
  - 2) Наскільки великий розкид балів? (Використовуйте розмах). Що це означає для голосування журі/глядачів?
  - 3) Чи є середнє значення та медіана близькими? Що це говорить про розподіл балів (чи є значні викиди)?
  - 4) Яку додаткову інформацію про розподіл балів ви можете побачити на ящиковій діаграмі? (Наприклад, де знаходиться середина балів, як розподілені бали по чвертях).
  - 5) Як використання цих статистичних показників допомагає краще зрозуміти результати «Євробачення»?

Шаблон. Аналіз та висновки

Мій типовий бал (мода) становить: \_\_\_\_\_.

На гістограмі це видно як:

---

---

---

Розмах балів становить: \_\_\_\_\_.

Це означає, що:

---

---

---

Середнє значення: \_\_\_\_\_.

Медіана: \_\_\_\_\_.

Ці значення (близькі/далекі), що говорить про розподіл балів, що:

---

---

---

Загальні висновки:

Аналіз статистичних показників допомагає мені зрозуміти результати «Євробачення» наступним чином:

---

---

---

Критерії оцінювання:

1. (3 бали) Правильність упорядкування даних.
2. (3 бали) Точність обчислення всіх статистичних показників.
3. (2 бали) Правильність побудови гістограми.
4. (2 бали) Змістовність та повнота відповідей на питання аналізу.



5. (2 бали) Охайність та структура оформлення роботи.

**Інтерактивні вправи**



Вибіркові характеристики: розмах, мода, медіана, середнє значення. URL: <https://teach.link/Cjc7xE>



Статистика. Терміни. URL: <https://learningapps.org/view3088064>

**Урок 4. СЕРЕДНЄ ЗНАЧЕННЯ ВЕЛИЧИН**

**Теоретична частина відповідно до змісту уроку**

**Зважене середнє арифметичне** — це вид середнього значення, який враховує різну вагу (важливість) кожного окремого значення в наборі даних. На відміну від простого середнього арифметичного, де всі значення мають однакову вагу, у зваженому середньому кожне значення множиться на свій ваговий коефіцієнт, після чого сума цих добутків ділиться на суму всіх ваг.

Формула зваженого середнього арифметичного для значень

$$\bar{x} = \frac{\omega_1 x_1 + \omega_2 x_2 + \dots + \omega_n x_n}{\omega_1 + \omega_2 + \dots + \omega_n}$$

Якщо всі ваги рівні, зважене середнє дорівнює простому середньому арифметичному

Цей метод часто використовується, коли різні дані мають різну важливість або вплив. Наприклад, при обчисленні підсумкової оцінки студента різні види робіт (іспити, домашні завдання, участь у заняттях) можуть мати різні ваги, що відображає їх значущість для кінцевої оцінки

Отже, зважене середнє арифметичне дозволяє отримати більш точне та релевантне середнє значення, враховуючи відмінності у важливості окремих елементів набору даних.

**Ілюстративні приклади**

Розглянемо приклади, які ілюструють, як розрахувати середнє значення в різних життєвих ситуаціях. Від простого – до складнішого. Розуміння середнього значення дозволяє краще аналізувати дані та робити обґрунтовані висновки.

**Приклад 1:** Середній бал учня

Учень отримав такі оцінки з математики протягом семестру: 9, 10, 8, 11, 9, 10. Щоб знайти середній бал, потрібно додати всі оцінки та поділити на їх кількість.

- Сума оцінок:  $9+10+8+11+9+10=57$
- Кількість оцінок: 6
- Середній бал:  $57/6=9,5$

Отже, середній бал учня з математики становить 9,5.

**Приклад 2:** Середня заробітна плата

У відділі працює 5 співробітників із такими місячними заробітними платами (у гривнях): 15 000, 18 000, 16 000, 20 000, 17 000. Щоб знайти середню заробітну плату у відділі:

- Сума заробітних плат:  $15000+18000+16000+20000+17000=86000$
- Кількість співробітників: 5
- Середня заробітна плата:  $86000/5=17200$

Таким чином, середня заробітна плата у цьому відділі становить 17 200 грн.

Ускладнимо розуміння середнього значення величини.

**Приклад 3:** Середня врожайність поля

Фермер має поле, розділене на 5 ділянок, які мають різну площу та різну врожайність пшениці за минулий рік.

Ділянка 1: 5 га, врожайність 4,8 т/га

Ділянка 2: 8 га, врожайність 5,2 т/га

Ділянка 3: 3 га, врожайність 4,5 т/га

Ділянка 4: 6 га, врожайність 5,0 т/га

Ділянка 5: 4 га, врожайність 4,9 т/га

Завдання: Розрахувати середню врожайність пшениці з усього поля.

Розв'язок

Тут застосовується зважене середнє арифметичне, де ваговими коефіцієнтами є площа кожної ділянки.

Обчислимо загальний врожай з кожної ділянки:

Ділянка 1: 5 га·4,8 т/га=24 т

Ділянка 2: 8 га·5,2 т/га=41,6 т

Ділянка 3: 3 га·4,5 т/га=13,5 т

Ділянка 4: 6 га·5,0 т/га=30 т

Ділянка 5: 4 га·4,9 т/га=19,6 т

Знайдемо суму всього врожаю:

24+41,6+13,5+30+19,6=128,7 т

Знайдемо загальну площу поля (суму вагових коефіцієнтів):

5+8+3+6+4=26 га

Розділимо загальний врожай на загальну площу:

$$\bar{x} = \frac{128,7 \text{ т}}{26 \text{ га}} \approx 4,95 \text{ т/га}$$

Відповідь: Середня врожайність пшениці з усього поля становить приблизно 4,95 тонн з гектара.

**Приклад 4:** Середній бал зважений за кредитами

Учень отримав такі оцінки з предметів, які мають різну кількість кредитів:

- Математика: оцінка 90, 4 кредити
- Фізика: оцінка 85, 3 кредити
- Історія: оцінка 95, 2 кредити

Щоб знайти середній бал з урахуванням кредитів:

- Сума (оцінка × кредити):  $(90 \times 4) + (85 \times 3) + (95 \times 2) = 360 + 255 + 190 = 805$
- Сума кредитів (ваг):  $4 + 3 + 2 = 9$
- Середній зважений бал:  $805/9 \approx 89,44$

Висновок: середній зважений бал студента становить приблизно 89,44.

**Приклад 5:** Середній дохід на душу населення в регіоні (з урахуванням демографічної структури)

Ситуація:

Регіон складається з трьох районів, кожен з яких має різну кількість населення та середній річний дохід на душу населення.

Район А: Населення 150 000 осіб, середній річний дохід \$12 000 на особу.

Район Б: Населення 80 000 осіб, середній річний дохід \$18 000 на особу.

Район В: Населення 20 000 осіб, середній річний дохід \$30 000 на особу.

Завдання:

Розрахувати середній дохід на душу населення по всьому регіону.

Розв'язання:

Для обчислення середнього доходу на душу населення по всьому регіону нам необхідно використати зважене середнє арифметичне. Ваговим коефіцієнтом у цьому

випадку буде кількість населення кожного району, оскільки вона визначає «вплив» доходу цього району на загальний показник.

Обчислимо сумарний дохід для кожного району:

Район А:  $12000 \text{ \$}/\text{особу} \cdot 150000 \text{ осіб} = 1800000000 \text{ \$}$

Район Б:  $18000 \text{ \$}/\text{особу} \cdot 80000 \text{ осіб} = 1440000000 \text{ \$}$

Район В:  $30000 \text{ \$}/\text{особу} \cdot 20000 \text{ осіб} = 600000000 \text{ \$}$

Знайдемо загальний сумарний дохід по всьому регіону:

$1800000000 + 1440000000 + 600000000 = 3840000000 \text{ \$}$

Знайдемо загальну кількість населення в регіоні:

$150000 + 80000 + 20000 = 250000 \text{ осіб}$

Розділимо загальний сумарний дохід на загальну кількість населення:

$$\bar{x} = \frac{3840000000}{250000} = 15360 \text{ \$}/\text{особу}$$

Відповідь: Середній дохід на душу населення по всьому регіону становить 15360 \$.

### Тренувальні вправи: приклади компетентнісних завдань

**Завдання.** Марія, учениця 10-го класу, отримала такі оцінки з алгебри за семестр: 7, 8, 9, 10, 9, 8, 7, 8, 9, 10. Окрім того, були написані дві контрольні роботи, які мають більшу вагу (коефіцієнт 1,5), за які вона отримала 9 та 8 балів відповідно. Усі інші оцінки мають вагу 1.

Завдання:

1. Розрахуйте середній арифметичний бал Марії за всі отримані оцінки. (без урахування ваги контрольних робіт).
2. Визначте моду і медіану її оцінок.
3. Розрахуйте середній зважений бал Марії, враховуючи вагу контрольних робіт.
4. Проаналізуйте отримані показники:
  - Який показник (середнє арифметичне, медіана, мода, середнє зважене) найкраще відображає загальну успішність Марії з алгебри? Поясніть чому.
  - Чи є значна різниця між середнім арифметичним балом і середнім зваженим балом? Що це може означати?
0. Дайте рекомендації Марії щодо покращення її успішності, базуючись на аналізі оцінок.

### Розв'язання:

1. Середнє арифметичне (без ваги):

Сума оцінок =  $9 + 8 + 7 + 8 + 9 + 10 + 9 + 8 + 7 + 8 + 9 + 10 = 102$

Кількість = 12

$$\bar{x} = 102 / 12 \approx 8,5$$

0. Медіана і мода:

Упорядковані оцінки: 7, 7, 8, 8, 8, 8, 9, 9, 9, 9, 10, 10

$Me = (8 + 9) / 2 = 8,5$ ;  $Mo_1 = 8$ ,  $Mo_2 = 9$ .

0. Зважене середнє:

Враховуємо вагу контрольних робіт (коефіцієнт 1.5). Усі інші оцінки мають вагу 1.

Оцінки з вагою 1: 7, 8, 9, 10, 9, 8, 7, 8, 9, 10

Оцінки з вагою 1.5: 9, 8

Розрахуємо суму добутків оцінок на їхню вагу:

$$(7 \times 1) + (8 \times 1) + (9 \times 1) + (10 \times 1) + (9 \times 1) + (8 \times 1) + (7 \times 1) + (8 \times 1) + (9 \times 1) + (10 \times 1) + (9 \times 1.5) + (8 \times 1.5) = 7 + 8 + 9 + 10 + 9 + 8 + 7 + 8 + 9 + 10 + 13.5 + 12 = 110,5$$

Розрахуємо суму всіх ваг:  $1 \times 10$  (для 10 оцінок) +  $1.5 \times 2$  (для 2 контрольних)  
 $= 10 + 3 = 13$

Середній зважений бал:

$$\bar{x} = \frac{\text{Сума (оцінка \times вага)}}{\text{сума ваг}} = \frac{110,5}{13} \approx 8,5.$$

Аналіз показників:

- Усі середні значення зосереджені навколо 8,5, що є показником стабільної успішності.
- Медіана та середнє зважене точно відображають загальний рівень.
- Вагові оцінки не змінили середнє суттєво — значить, Марія пише контрольні на рівні основного потоку.
- Чи є різниця? Ні — це означає, що контрольні роботи близькі до середнього рівня успішності, тому їхня підвищена вага не змінила загальний результат.

0. Рекомендації:

- Акцент на поглибленні знань на межі оцінки 8–9, щоб підняти середній.
- Рациональна підготовка до контрольних — підтримка стабільного рівня.
- Розбір помилок у контрольних, щоб уникнути зниження балів у майбутньому.

### Розробки практичних завдань на основі міжнародного дослідження PISA

**Задача 1.** Україна, як і багато інших країн, прагне до підвищення енергоефективності та зниження споживання енергії. Це стосується як промислових підприємств, так і побутових



споживачів. Уявіть, що ви є членом команди аналітиків, які досліджують споживання електроенергії в типових українських домогосподарствах для розробки рекомендацій щодо економії.

Ваша команда отримала дані про щоденне споживання електроенергії (у кіловат-годинах, кВт/год) за два тижні (14 днів) у трьох різних домогосподарствах, що мешкають у схожих за площею квартирах і мають приблизно однакову кількість мешканців.

Дані:

Домогосподарство А: 12,5; 13,1; 12,8; 13,5; 12,9; 13,2; 13,0; 12,7; 13,3; 13,6; 12,9; 13,4; 13,0; 13,1.

Домогосподарство Б: 14,2; 13,8; 14,5; 14,0; 14,1; 14,3; 13,9; 14,6; 14,0; 14,2; 14,1; 14,4; 13,9; 14,3.

Домогосподарство В: 11,8; 12,0; 11,9; 12,1; 11,7; 12,2; 11,9; 12,0; 11,8; 12,1; 11,9; 12,0; 11,8; 12,2.

Завдання:

1. Обчисліть середнє щоденне споживання електроенергії для кожного домогосподарства за ці два тижні. Округліть результат до сотих.
2. Проаналізуйте отримані середні значення. Яке домогосподарство є найекономішним, а яке — найменш економічним? Наведіть числові докази.
3. Запропонуйте одну практичну рекомендацію для кожного домогосподарства (А, Б, В) щодо подальшого зниження споживання електроенергії, виходячи з вашого аналізу середніх значень. Ваші рекомендації мають бути обґрунтованими та реалістичними.

Розв'язання

1. Для обчислення середнього значення використовуємо формулу:

$$\bar{x} = \frac{\text{Сума всіх значень}}{\text{кількість значень}}$$

$$\text{Домогосподарство А: } \bar{x} = \frac{184}{14} \approx 13,14 \text{ кВт/год}$$

Домогосподарство Б:  $\bar{x} = \frac{198,3}{14} \approx 14,16$  кВт/год

Домогосподарство В:  $\bar{x} = \frac{166,4}{14} \approx 11,89$  кВт/год

0. Порівнюючи ці значення:  $11,89 < 13,14 < 14,16$  можна зробити висновки: найекономнішим є Домогосподарство В із середнім щоденним споживанням 11,89 кВт/год, оскільки це найнижче значення серед усіх трьох домогосподарств. Найменш економним є Домогосподарство Б із середнім щоденним споживанням 14,16 кВт/год, оскільки це найвище значення.

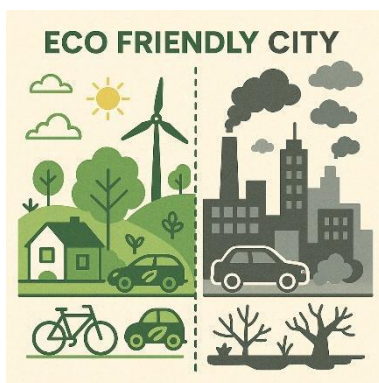
0. Рекомендації:

- Для Домогосподарства А (середнє споживання): Оскільки їхнє споживання є середнім, їм варто зосередитися на «глибоких» заходах економії, які можуть мати значний вплив. *Рекомендація:* Провести енергоаудит побутових приладів, щоб виявити «енергетичних вампірів» (прилади, які споживають електроенергію в режимі очікування), та замінити старі, енергоємні прилади на нові, енергоефективні (класу А++ або вище), особливо холодильник та пральну машину.

- Для Домогосподарства Б (найбільш енерговитратне): Їхнє споживання є найвищим, тому їм слід зосередитися на базових, але ефективних змінах звичок та перевірці обладнання. *Рекомендація:* Перевірити стан вікон та дверей на предмет щільності, утеплити їх, щоб зменшити втрати тепла в опалювальний період, що може призвести до меншого використання електричних обігрівачів. Також звернути увагу на відключення світла та електроприладів, коли вони не використовуються, та уникати використання електричних нагрівачів води, якщо є альтернатива (гаряча вода централізованого постачання).

- Для Домогосподарства В (найбільш економне): Вони вже є досить економними, тому їхні подальші кроки можуть бути спрямовані на використання альтернативних джерел енергії або оптимізацію використання освітлення. *Рекомендація:* Розглянути можливість встановлення світлодіодного (LED) освітлення у всіх приміщеннях, оскільки це може суттєво зменшити споживання електроенергії порівняно з традиційними лампочками. Також можна розглянути використання розумних систем освітлення з датчиками руху.

**Задача 2.** Зростаюча урбанізація та промисловий розвиток ставлять перед містами виклик у забезпеченні якісного довкілля для своїх мешканців. Одним з ключових показників



екологічного благополуччя є якість атмосферного повітря. Уявіть, що ви є інженером-екологом у муніципальному відділі з питань охорони довкілля. Ваша команда відповідає за моніторинг забруднення повітря у місті та розробку стратегій для його покращення.

Для аналізу вам надано дані про щоденну концентрацію дрібнодисперсних частинок PM<sub>2,5</sub> (шкідливі частинки розміром менше 2,5 мікрометрів, що проникають глибоко в легені) у мікрограмах на кубічний метр (мкг/м<sup>3</sup>) у трьох різних районах міста за 10 днів. Норма ВООЗ для середньорічної концентрації PM<sub>2,5</sub> становить 5 мкг/м<sup>3</sup>, а

добова норма не повинна перевищувати 15 мкг/м<sup>3</sup>.

Дані:

Район А (промислова зона): 22,5; 25,1; 23,8; 26,0; 24,5; 27,2; 23,0; 25,7; 24,0; 26,5.

Район Б (житловий масив з інтенсивним рухом): 18,2; 19,5; 17,9; 20,1; 18,8; 19,3; 17,5; 20,0; 18,0; 19,7.

Район В (паркова зона): 9,1; 8,5; 9,3; 8,9; 9,0; 8,7; 9,2; 8,8; 9,4; 8,6.

Завдання:

1. Обчисліть середньодобову концентрацію PM<sub>2,5</sub> для кожного району за цей 10-денний період. Округліть результат до сотих.
2. Проаналізуйте отримані середні значення щодо відповідності добовій нормі ВООЗ (15 мкг/м<sup>3</sup>). Який район має найгірший показник якості повітря, а який — найкращий? Наведіть числові докази.
3. Виходячи з аналізу середніх значень, запропонуйте одну конкретну та реалістичну екологічну ініціативу для кожного району (А, Б, В), спрямовану на покращення якості повітря. Обґрунтуйте свій вибір.

Розв'язання

1. Для обчислення середнього значення використовуємо формулу:

$$\bar{x} = \frac{\text{Сума всіх значень}}{\text{кількість значень}}$$

Район А (промислова зона):

$$\text{Сума} = 22,5 + 25,1 + 23,8 + 26,0 + 24,5 + 27,2 + 23,0 + 25,7 + 24,0 + 26,5 = 248,3$$

$$\text{Кількість значень} = 10$$

$$\bar{x} = \frac{248,3}{10} = 24,83 \text{ мкг/м}^3$$

Район Б (житловий масив з інтенсивним рухом):

$$\text{Сума} = 18,2 + 19,5 + 17,9 + 20,1 + 18,8 + 19,3 + 17,5 + 20,0 + 18,0 + 19,7 = 189,0$$

$$\text{Кількість значень} = 10$$

$$\bar{x} = \frac{189}{10} = 18,9 \text{ мкг/м}^3$$

Район В (паркова зона):

$$\text{Сума} = 9,1 + 8,5 + 9,3 + 8,9 + 9,0 + 8,7 + 9,2 + 8,8 + 9,4 + 8,6 = 89,5$$

$$\text{Кількість значень} = 10$$

$$\bar{x} = \frac{89,5}{10} = 8,95 \text{ мкг/м}^3$$

0. Порівняння з добовою нормою ВООЗ (15 мкг/м<sup>3</sup>):

Район А:  $24,83 \text{ мкг/м}^3 > 15 \text{ мкг/м}^3$ . Перевищення норми на 9,83 мкг/м<sup>3</sup>.

Район Б:  $18,90 \text{ мкг/м}^3 > 15 \text{ мкг/м}^3$ . Перевищення норми на 3,90 мкг/м<sup>3</sup>.

Район В:  $8,95 \text{ мкг/м}^3 < 15 \text{ мкг/м}^3$ . Відповідає нормі.

0. Для Району А (промислова зона): З огляду на значне перевищення норм, основний фокус має бути на контролі викидів промислових підприємств.

*Ініціатива:* Посилення контролю за промисловими викидами та запровадження «зелених» технологій. Це може включати регулярні перевірки на підприємствах, встановлення сучасних фільтрів на труби, стимулювання переходу на менш шкідливі виробничі процеси та використання відновлюваних джерел енергії у промисловості.

### Приклади практичних задач для розв'язування в групах

**Приклад 1.** «Оптимізація шкільного бюджету на озеленення»

Предметні галузі: Математика, Економіка, Біологія, Дизайн та технології.

Ключові компетентності:

Математична компетентність: обчислення, порівняння, планування бюджету.

Підприємливість та фінансова грамотність: розподіл ресурсів, пошук оптимальних рішень, оцінка ефективності.

Екологічна грамотність: розуміння ролі рослин, вибір рослин за критеріями.

Комунікація та співпраця: робота в команді, обговорення, презентація ідей.

Критичне мислення: аналіз даних, обґрунтування рішень.

**Ситуація:**

Шкільна адміністрація виділила 15 000 грн на озеленення подвір'я. Ваша група – це команда «зелених» дизайнерів. Вам потрібно розробити план озеленення, який не лише естетично покращить територію, але й буде екологічно доцільним та економічно вигідним.

Вихідні дані (додатки для груп):

Додаток 1:

- Прайс-лист рослин та матеріалів:
- Туя смарагд (висота 1 м) – 300 грн/шт.
- Ялівець козацький – 200 грн/шт.
- Лаванда (кущ) – 150 грн/шт.
- Газонна трава (рулон, 1 кв.м) – 100 грн/рулон.
- Квіти однорічні (розсада, 10 шт.) – 80 грн/пак.
- Добрива (мішок на 10 кв.м) – 120 грн/мішок.
- Система краплинного поливу (для 20 кв.м) – 800 грн.
- Ґрунт (мішок, 50 л) – 70 грн/мішок.

Додаток 2: Карта шкільного подвір'я (схематичне зображення з зазначенням площ, які потребують озеленення: наприклад, клумби - 20 кв.м, зона біля входу - 10 кв.м, алея - 30 кв.м).

Додаток 3: Довідник з характеристиками рослин (короткі описи: стійкість до посухи, потреби в сонячному світлі, швидкість росту, потреба в догляді).

**Завдання для групи:**

1. Проаналізуйте вихідні дані: Визначте, які зони потребують найбільшої уваги, які рослини найкраще підходять для шкільного середовища (маловибагливі, безпечні для дітей тощо).
2. Розробіть ескізний проект озеленення: Створіть візуалізацію (схема, малюнок) того, як буде виглядати озеленене подвір'я.
3. Складіть детальний кошторис: Розрахуйте необхідну кількість кожної позиції (рослини, ґрунт, добрива тощо) та загальну вартість проекту. Переконайтеся, що ви не перевищуєте бюджет у 15 000 грн.
4. Обґрунтуйте свій вибір: Поясніть, чому ви обрали саме ці рослини та матеріали, які переваги має ваш проект з точки зору екології та економіки.
5. Підготуйте коротку презентацію (5-7 хвилин) для шкільної адміністрації, де ви представите свій проект, кошторис та обґрунтування.
6. Обчисліть середню вартість однієї одиниці рослин (якщо взяти всі види рослин з прайс-листа). Чи є це значення корисним для планування? Чому?
7. Якщо 60% бюджету планується витратити на рослини, а 40% – на ґрунт, добрива та полив, розрахуйте середню вартість озеленення одного квадратного метра площі для кожного типу рослин (хвойні, листяні, квіти, газон). Які висновки можна зробити щодо економічності кожного типу?
8. Порівняйте середню вартість догляду за вашими обраними рослинами протягом року (витрати на полив, добрива, можливу заміну). Припустимо, догляд за однією туєю коштує 10 грн/місяць, ялівцем – 5 грн/місяць, лавандою – 7 грн/місяць, газоном – 20 грн/кв.м/місяць. Обчисліть середньомісячні витрати на догляд за вашим проектом.

**Можливі теми для учнівських проєктів**

1. «Шкільний буфет/їдальня: смачно, корисно, популярно»
2. «Тренд чи класика? Статистика популярності пісень/фільмів/книг»
3. «Екологічний слідопит: сортуємо сміття?»

**Приклад проєкту «Тренд чи класика? Статистика популярності пісень/фільмів/книг»**

**Актуальність проєкту:** важливо дослідити та зрозуміти культурні вподобання своїх однолітків, що формуються під впливом сучасних медіа та соцмереж. Він дає можливість застосувати статистичні методи для аналізу реальних даних, які безпосередньо стосуються

їхнього повсякденного життя та інтересів, демонструючи практичну цінність математики. Водночас, проєкт сприяє розвитку критичного мислення та розуміння впливу трендів на особистий вибір і суспільство.

**Цілі проєкту:** Цей проєкт має на меті навчити учнів застосовувати статистичні методи (середнє значення, мода, медіана) для аналізу культурних вподобань їхньої вікової групи, розвиваючи при цьому навички збору, обробки та візуалізації даних.

**Очікувані результати:** Учні зможуть не лише обчислювати статистичні показники, а й інтерпретувати їх, виявляти тенденції у популярності медіапродуктів та обґрунтовувати висновки. Це допоможе їм краще зрозуміти навколишній світ, розвинути критичне мислення та презентаційні навички.

Завдання проєкту:

- Збір даних: Опитайте однолітків або використайте відкриті джерела для отримання інформації про їхні улюблені пісні, фільми чи книги та їхні вподобання за жанрами.
- Обробка та аналіз: Для зібраних даних обчисліть моду, медіану та середнє значення, а також побудуйте діаграми для візуалізації розподілу вподобань.
- Висновки та презентація: Проаналізуйте отримані статистичні дані, визначте основні тренди та підготуйте творчу презентацію своїх відкриттів.

**Учасники проєкту:** учні 10-11 класів.

**Тривалість проєкту:** 1 тиждень.

**Навчальні предмети, інтегровані в проєкті:** математика, інформатика, українська література, іноземні мови, громадянська освіта.

**Форма презентації:** відкрите заняття з математики із звітуванням про результати роботи.

## ОПИС ПРОЕКТУ

### I. ВИЗНАЧЕННЯ НАПРЯМКІВ ДІЯЛЬНОСТІ. ЗАВДАННЯ ДЛЯ ГРУП

Клас об'єднується у групи за уподобаннями.

1. Кожна група обирає, що буде досліджувати: музику, фільми чи книги.
2. Учні опитують певну кількість респондентів (наприклад, 30-50 осіб одного віку) або збирають дані з відкритих джерел (топ-чарти, рейтинги).

Запитання можуть бути:

- «Назвіть 3 ваші улюблені пісні / фільми / книги останнього року».
- «Як часто ви слухаєте/дивіться/читаєте (наприклад, 1-2 рази на день, кілька разів на тиждень)?»
- «Якому жанру ви віддаєте перевагу?»

### II. РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТИ ТА ЗАВДАНЬ ПРОЄКТУ

0. Скласти частотні таблиці для кожного аспекту (назви, жанри).

- Визначити моду (найпопулярніша пісня/фільм/книга, найпопулярніший жанр).
- Обчислити середню кількість прослуховувань / переглядів / прочитаних книг на тиждень/місяць (якщо ці дані збиралися).
- Побудувати діаграми для візуалізації розподілу вподобань за жанрами, найпопулярніших творів.

- Визначити медіану щодо віку респондентів, якщо це важливо для аналізу.

0. Проаналізувати, які тренди спостерігаються серед молоді.

0. Зробити висновки про вплив медіа, реклами, соціальних мереж на формування вподобань.

0. Порівняти «тренди» з «класикою» (якщо це було частиною опитування).

### III. ПРЕЗЕНТАЦІЯ - ЗАХИСТ РЕЗУЛЬТАТІВ ПРОЕКТУ

0. Створити "Музичний / Кіно / Книжковий ТОП» класу/школи у вигляді:

- Відео-блогу з інфографікою.
- Інтерактивної презентації з вбудованими відео / аудіофрагментами.



- Стінгазети або онлайн-публікації.

### Тестові завдання для формувального оцінювання

Тестові завдання:

- (1 бал)** Протягом робочого тижня (5 днів) робітник виготовляв таку кількість деталей: 15, 17, 20, 16, 17. Яка середня кількість деталей, що виготовляв робітник за день?  
А.20    Б.17    В.16    Г.85
  - (1 бал)** Автомобіль їхав 2 години зі швидкістю 60 км/год і 3 години зі швидкістю 40 км/год. Яка середня швидкість автомобіля на всьому шляху?  
А.45 км/год    Б.50 км/год    В.100 км/год    Г.48 км/год
  - (2 бали)** Середній вік 5 гравців баскетбольної команди – 24 роки. Після того, як один гравець залишив команду, середній вік решти 4 гравців став 23 роки. Скільки років було гравцю, який залишив команду?  
А.23 роки    Б.28 років    В.25 років    Г.24 роки
  - (1 бал)** У магазині 10 співробітників. Зарплата 6 з них становить 15 000 грн, а зарплата 4 інших – 25 000 грн. Яка середня зарплата в магазині?  
А.15 000 грн    Б.20 000 грн    В.25 000 грн    Г.19 000 грн
  - (2 бали)** Середній зріст 10 учнів у класі – 165 см. Коли до класу прийшов новий учень, середній зріст став 166 см. Який зріст нового учня?  
А.176 см    Б.170 см    В.165 см    Г.166 см
  - (1 бал)** Студент отримав такі бали за іспити: Математика (5 кредитів) – 90 балів, Історія (3 кредити) – 80 балів. Який середньозважений бал студента?  
А.82.5    Б.87    В.85    Г.86.25
  - (1 бал)** Температура повітря протягом 4 днів була: 10°C, 12°C, 8°C, 14°C. Якою має бути температура п'ятого дня, щоб середнє значення за 5 днів склало 11°C?  
А.11°C    Б.10°C    В.12°C    Г.44°C
  - (1 бал)** Фермер зібрав урожай з двох полів. З першого поля площею 10 га він зібрав 50 тон зерна, а з другого поля площею 15 га – 60 тонн. Яка середня врожайність (у тонах з гектара) на обох полях разом?  
А.4.5 т/га    Б.4.4 т/га    В.5 т/га    Г.4 т/га
  - (1 бал)** Дано набір чисел: 2, 4, 5, 7, 12. Яке число з набору найбільше впливає на збільшення середнього арифметичного?  
А.12    Б.5    В.2    Г.7
  - (1 бал)** Середній бал за контрольну роботу в класі з 20 учнів склав 8 балів. Пізніше з'ясувалося, що одному учневі помилково поставили 5 балів замість 9. Яким буде правильний середній бал?  
А.8.2    Б.8    В.7.8    Г.8.5
- Відповіді: 1Б 2Г 3Б 4Г 5А 6Г 7А 8Б 9А 10А

## Урок 5. СТАТИСТИЧНІ ЗАДАЧІ ПРАКТИЧНОГО ЗМІСТУ

Мета: Поглибити розуміння учнями практичного значення статистики, розвинути навички застосування статистичних методів для аналізу даних та прийняття обґрунтованих рішень у реальних життєвих ситуаціях

Очікувані результати: учні зможуть:

- ✓ Формулювати статистичні гіпотези та перевіряти їх.
- ✓ Визначати відповідні статистичні методи для розв'язання конкретних задач.
- ✓ Здійснювати збір, систематизацію та візуалізацію даних.
- ✓ Обчислювати та інтерпретувати різні статистичні показники.
- ✓ Робити висновки та прогнози на основі статистичного аналізу.
- ✓ Оцінювати достовірність отриманих результатів.

### Мотиваційні запитання / вправи / ситуації

**Мотиваційне запитання 1:** «Яким чином знання статистики може допомогти вам у прийнятті рішення про вибір майбутньої професії, або ж у покупці нового смартфона?» (Обговорення з учнями, як вони шукають інформацію, порівнюють характеристики, аналізують відгуки - це вже елементи статистичного мислення).

### Мотиваційна вправа 2 («Хто мій ідеальний сусід по партії?»):

Запропонуйте учням у парах або малих групах скласти список з 3-5 якостей, які вони б хотіли бачити в ідеальному сусіді по партії (наприклад, «добрий», «розумний», «допомагає з ДЗ», «не шумить»).

Потім попросіть кожного учня оцінити своїх поточних сусідів за кожною з цих якостей за шкалою від 1 до 5.

Обговоріть: Як ми можемо узагальнити ці дані? Що таке «середній бал» для кожного сусіда? Чи можемо ми сказати, хто «найкращий» сусід? (Це підводить до понять середнього арифметичного, ранжування, збору даних).

**Мотиваційне запитання 3:** «Ви чули про опитування громадської думки? Чи довіряєте ви їм? Чому так або чому ні? Що, на вашу думку, потрібно, щоб опитування було достовірним?» (Підводить до поняття репрезентативності вибірки).

### Теоретична частина відповідно до змісту

Мета: Надати учням необхідні теоретичні знання для розуміння статистичних понять та методів.

1. Вступ до статистики:

Визначення статистики: Наука, що вивчає методи збору, систематизації, обробки, аналізу та інтерпретації даних.

Предмет статистики: Масові суспільні явища та процеси.

Роль статистики в житті: Приклади використання в економіці, соціології, медицині, політиці, спорті, повсякденному житті.

2. Основні поняття:

Сукупність (генеральна сукупність): Усі об'єкти, що є предметом дослідження.

Вибірка (вибіркова сукупність): Частина генеральної сукупності, відібрана для дослідження. Важливість репрезентативності вибірки.

Ознака: Властивість об'єкта дослідження, що може набувати різних значень (кількісна, якісна).

Варіанта: Окреме значення ознаки.

Ряд даних: Сукупність зібраних значень ознаки.

2.3. Способи збору та організації даних:

Спостереження, вимірювання, опитування, експеримент.

Первинні та вторинні дані.

Способи представлення даних:

Таблиці: Частотні таблиці, згруповані частотні таблиці.

Графіки:

Стовпчасті діаграми (гістограми): Для відображення розподілу частот кількісних даних.

Кругові діаграми: Для відображення частки кожної категорії в цілому.

Полігони частот: Для відображення розподілу частот.

Графіки функцій: Для відображення динаміки змін у часі.

2.4. Міри центральної тенденції:

Середнє арифметичне: Сума всіх значень, поділена на їх кількість. Пояснення, коли доцільно використовувати.

Мода: Значення, що зустрічається найчастіше. Пояснення, коли доцільно використовувати (наприклад, у якісних даних).

Медіана: Середнє значення в упорядкованому ряді даних. Пояснення, коли доцільно використовувати (при наявності викидів).

2.5. Міри розсіювання (варіації):

Розмах варіації: Різниця між найбільшим і найменшим значенням.

Дисперсія: Середнє арифметичне квадратів відхилень значень від їх середнього арифметичного.

Середнє квадратичне відхилення: Корінь квадратний з дисперсії. Пояснення, для чого використовується (оцінка розкиду даних).

2.6. Види статистичних задач практичного змісту:

Задачі на обробку та аналіз даних.

Задачі на прогнозування.

Задачі на прийняття рішень на основі статистичних даних.

### **Ілюстративні приклади (з рисунками та готовими розв'язками)**

Мета: Продемонструвати застосування теоретичних знань на конкретних прикладах.

Приклад 1: Обчислення мір центральної тенденції.

Задача: У 10 учнів класу були такі оцінки з математики за семестр: 7, 9, 8, 7, 10, 6, 9, 8, 7, 9. Знайдіть середній бал, моду та медіану.

Розв'язання:

Середнє арифметичне:  $(7+9+8+7+10+6+9+8+7+9)/10=80/10=8$ .

Мода: Найчастіше зустрічається оцінка 7 (3 рази) та 9 (3 рази). Отже, моди дві: 7 і 9. (Важливо пояснити, що ряд може мати кілька мод).

Медіана: Упорядковуємо ряд: 6, 7, 7, 7, 8, 8, 9, 9, 9, 10. Оскільки кількість даних парна (10), медіана - це середнє арифметичне двох центральних значень:  $(8+8)/2=8$ .

Висновок: Середній бал учнів 8, найчастіше зустрічаються оцінки 7 і 9, а середня оцінка в упорядкованому ряді - 8.

Рисунок: Можна зобразити ряд даних у вигляді точок на числовій прямій, а потім позначити середнє, моду та медіану.

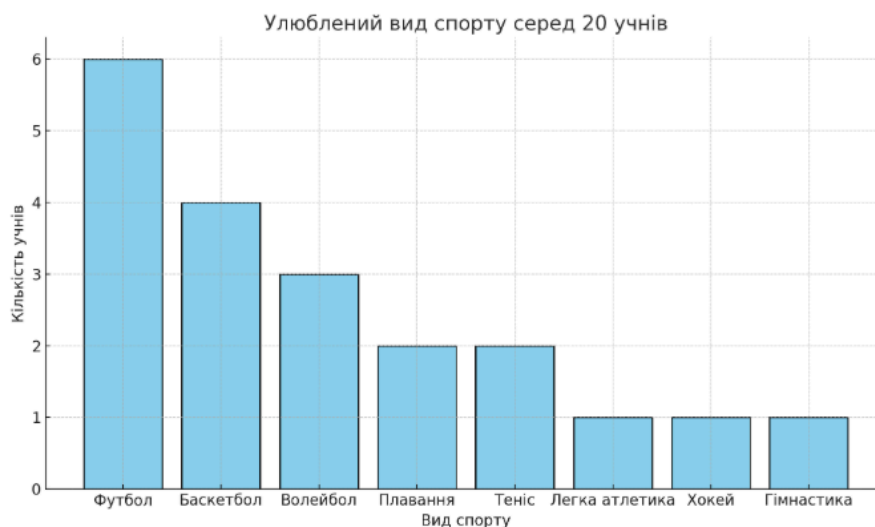


Приклад 2: Побудова частотної таблиці та стовпчастої діаграми.

Задача: Провести опитування серед 20 учнів щодо їх улюбленого виду спорту та представити дані у вигляді частотної таблиці та стовпчастої діаграми.

Дані: Футбол, Баскетбол, Волейбол, Футбол, Теніс, Баскетбол, Футбол, Волейбол, Плавання, Футбол, Баскетбол, Футбол, Теніс, Плавання, Волейбол, Футбол, Баскетбол, Футбол, Волейбол, Плавання.

| Вид спорту     | Кількість учнів<br>(частота) |
|----------------|------------------------------|
| Футбол         | 6                            |
| Баскетбол      | 4                            |
| Волейбол       | 3                            |
| Плавання       | 2                            |
| Теніс          | 2                            |
| Легка атлетика | 1                            |
| Хокей          | 1                            |
| Гімнастика     | 1                            |



Приклади проєктів

## Проект на тему «Використання та утилізація батарейок в Україні»

### Мета проєсту:

- Проект з аналізу статистичних даних щодо використання та утилізації батарейок в Україні.
- Важливість проблеми: екологічні наслідки неправильної утилізації батарейок.
- Мета: оцінка поточного стану та розробка рекомендацій для покращення ситуації.

### Актуальність проблеми утилізації батарейок

- Одна батарейка забруднює до 16 м<sup>2</sup> землі або 400 л води.



- В Україні щорічно використовується близько 300 мільйонів батарейок.

- Менше 1% використаних батарейок переробляється.
- Європейський досвід: переробка до 50% батарейок.

До 2020 року використані в Україні батарейки не перероблялися. Відпрацювавши своє в наших побутових приладах, годинниках, дитячих іграшках, вони переважно потрапляли на полігони та несанкціоновані сміттєзвалища. **Наскрізна змістовна лінія – екологічна безпека і сталий розвиток.**

### Методологія збору статистичних даних

- Опитування населення щодо використання батарейок.
- Аналіз даних від пунктів прийому та переробних підприємств.
- Статистичні дані імпорту та продажу батарейок в Україні.
- Використання офіційних даних Держстату України.

Тривалість проєкту: 1-2 тижні.

Учасники проєкту: учні 10-12 класів, студенти коледжів.

Форма презентації: відкрите заняття з математики із звітуванням про результати роботи.

### ОПИС ПРОЄКТУ

#### I. ВИЗНАЧЕННЯ НАПРЯМКІВ ДІЯЛЬНОСТІ. ЗАВДАННЯ ДЛЯ ГРУП

Для створення проєкту учнів об'єднати у шість груп. Для кожної групи є завдання:

##### Обсяги використання батарейок в Україні (2022-2025)

- Динаміка продажів батарейок за типами (лужні, літєві, сольові).
- Сезонні коливання попиту на батарейки.
- Вплив війни на обсяги використання та продаж батарейок.
- Прогноз обсягів використання батарейок на 2025 рік.

##### Аналіз каналів збору та утилізації батарейок

- Кількість пунктів прийому батарейок в різних регіонах України.
- Обсяги зібраних батарейок у пунктах прийому (2022-2024).
- Вартість логістики та утилізації однієї тонни батарейок.
- Проблеми з організацією централізованого збору батарейок.

##### Технології переробки батарейок в Україні та світі



- Існуючі технології переробки батарейок (гідрометалургія, пірометалургія).

- Екологічність різних методів переробки батарейок.

- Приклади успішних проєктів переробки батарейок в Європі.

- Можливості впровадження сучасних технологій в Україні.

### Економічні аспекти утилізації батарейок

- Вартість переробки однієї батарейки в Україні.
- Можливості фінансування проектів з переробки батарейок.
- Державні програми підтримки утилізації відходів.
- Економічна вигода від вторинного використання матеріалів з батарейок.

### Порівняльний аналіз з європейськими країнами

- Статистика збору та переробки батарейок в ЄС.
- Законодавчі ініціативи та програми підтримки в Європі.
- Ефективні моделі організації збору батарейок в інших країнах.
- Можливості адаптації європейського досвіду для України.

### Вплив війни на систему утилізації батарейок

- Збільшення кількості електронних пристроїв, що потребують батарейок.
- Зміни в логістичних маршрутах та можливостях збору відходів.
- Нові виклики у забезпеченні екологічної безпеки під час війни.
- Адаптація стратегії утилізації батарейок до нових умов.

## II. РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТИ ТА ЗАВДАНЬ ПРОЕКТУ.

Учні протягом запропонованого часу:

- ✓ працюють над виконанням запланованих завдань;
- ✓ отриману інформацію переводять у схеми, графіки, діаграми ;
- ✓ готують доповіді для захисту проектів.

## III. ПРЕЗЕНТАЦІЯ - ЗАХИСТ РЕЗУЛЬТАТІВ ПРОЕКТУ.

Учасники проекту захищають свої роботи, презентуючи результати на відкритому занятті з математики.

### Презентація результатів

- ✓ Графіки та діаграми для візуалізації даних
- ✓ Висновки та рекомендації для учнів
- ✓ Практичні поради



### Висновки та рекомендації

- Основні висновки щодо використання та утилізації батарейок в Україні.
- Рекомендації для покращення системи збору та переробки батарейок.
- Необхідність посилення державного контролю та стимулювання переробки.
- Пропозиції щодо підвищення екологічної свідомості населення.

### Під час роботи над проектом можна розв'язати задачі:

1. В Україну щороку ввозиться не менше 300 млн. штук батарейок. Одна батарейка отрує 400л води. Який об'єм води отрує населення України, не утилізуючи використані батарейки.

Дізнайтесь більше про львівський завод «Аргентум», що займається переробкою батарейок в Україні та про ГО «Батарейки, здавайтеся!».

2. Частка батарейок у побутовому смітті 0,05% маси. Частка токсичних речовин від батарейок у побутовому смітті 50%. Дізнайтесь про те, з чого виготовляється батарейка. Яка частка її маси припадає на отруйні речовини: ртуть, кадмій, марганцеві сполуки, натрієві хлориди. Порахуйте яка маса кожної з цих речовин потрапляє в оточуюче середовище з привезених за рік 300 млн. штук батарейок.

3. Одна батареяка отрує 20 м<sup>2</sup> землі. В лісовій зоні – це місце проживання 1 їжака, 2 дерев, 2 кротів і 2 тисяч дощових черв'яків. Яку площу лісу та скільки лісових мешканців врятує учень від забруднення, якщо використані 4 батареяки з ліхтарика не викине в сміття, а здасть на утилізацію до найближчого пункту. Дізнайтесь про найближчий до вас пункт утилізації. Частіше за все, це заправки та великі мережі магазинів.

Проект з теми

### «Вивчення цін на популярні товари/послуги серед молоді»

( дослідницький проект)



#### Мета проекту:

- Визначити ціни на популярні товари/послуги серед молоді
- Проаналізувати фінансові звички молоді
- Розробити практичні рекомендації для управління фінансами

#### Завдання проекту:

- Збір даних про ціни на товари/послуги
- Проведення опитувань та інтерв'ю серед учнів
- Аналіз фінансових звітів (за наявності)
- Створення презентації з результатами дослідження

**Наскрізна змістовна лінія** – «Підприємливість і фінансова грамотність»

#### Методологія дослідження:

- Комбінація кількісних та якісних методів
- Опитування (Google Forms, в соціальних мережах): охопити 150+ учнів своєї школи, коледжу.
- Інтерв'ю: 10-15 осіб для глибинного розуміння
- Аналіз вторинних даних про ринок ( Держстат, НБУ )

**Тривалість проекту:** 1-2 тижні.

**Учасники проекту:** учні 10-12 класів, студенти коледжів.

**Форма презентації:** відкрите заняття з математики із звітуванням про результати роботи.

#### ОПИС ПРОЄКТУ

#### І. ВИЗНАЧЕННЯ НАПРЯМКІВ ДІЯЛЬНОСТІ. ЗАВДАННЯ ДЛЯ ГРУП.

Для створення проекту учнів поділити на чотири групи. Для кожної групи є завдання:

##### Збір даних: Товари та послуги

ТОП-10 товарів/послуг, що цікавлять молодь (одяг, гаджети, розваги)

- Ціни в різних магазинах/онлайн-платформах (мінімум 3 джерела)
- Акції та знижки, які впливають на ціноутворення
- Обсяг ринку мобільного зв'язку в Україні: \$55 млрд (2023)

##### Збір даних: Опитування

- ☐ Фінансові звички учнів (бюджет, витрати, заощадження)
- ☐ Вплив реклами на вибір товарів/послуг
- ☐ Готовність платити за якість та бренд
- ☐ 60% студентів не мають фінансової подушки

##### Аналіз даних: Цінові тенденції

- ❖ Порівняння цін на різні товари/послуги
- ❖ Визначення середніх цін та діапазонів
- ❖ Аналіз сезонних коливань цін
- ❖ Вплив інфляції на купівельну спроможність
- ❖ Інфляція в Україні у 2023 році: 5.1%, у 2024 році 12 %.

##### Аналіз даних: Фінансові звички

- Структура витрат учнів (категорії, пріоритети)
- Джерела фінансування (батьки, стипендії, робота)
- Фінансове планування та заощадження
- Середній місячний бюджет студента: ₴3000-5000

## **II. РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТИ ТА ЗАВДАНЬ ПРОЄКТУ.**

Учні протягом тижня:

- ✓ працюють над виконанням запланованих завдань;
- ✓ отриману інформацію переводять у схеми, графіки, діаграми ;
- ✓ готують доповіді для захисту проєктів.

## **III. ПРЕЗЕНТАЦІЯ - ЗАХИСТ РЕЗУЛЬТАТІВ ПРОЄКТУ.**

Учасники проєкту захищають свої роботи, презентуючи результати на відкритому занятті з математики.

### **Презентація результатів**

- ✓ Графіки та діаграми для візуалізації даних
- ✓ Висновки та рекомендації для учнів
- ✓ Практичні поради з управління фінансами
- ✓ Приклади успішних фінансових стратегій

### **Висновки та рекомендації**

- Підвищення фінансової грамотності учнів
- Ефективне управління бюджетом та витратами
- Раціональний вибір товарів/послуг
- Заощадження для майбутніх потреб



#### IV. КОРИСНІ ПОСИЛАННЯ



[GeoGebra](#) - Інтерактивний інструмент для побудови графіків і діаграм



[Desmos](#) - онлайн-калькулятор з можливістю побудови графіків.



[Canva](#) - інструмент для створення інфографіки.



[Датасет Державної служби статистики України](#) - офіційні статистичні дані України.



[Gapminder](#) - інтерактивна візуалізація світової статистики.



[Kaggle](#) - платформа з відкритими наборами даних для аналізу.



[PISA \(Programme for International Student Assessment\)](#) - міжнародне дослідження якості освіти.



[Khan Academy](#): Статистика і теорія ймовірностей - безкоштовні відеоуроки зі статистики.



[ukrstat.gov.ua](#) - Державна служба статистики України.



[data.gov.ua](#) - Портал відкритих даних України.



[datajournalism.com](#) - Посібник з візуалізації даних.



## **V. СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

### **Література**

7. Анікушин А.В., Номіровський Д.А., Якір М.С. Вчимося застосовувати математику. Друга частина. Фінансова математика, теорія ймовірностей, статистика для учнів 9-11 класів: Гімназія, 2022. 186 с.
8. Бевз Г. П., Бевз В. Г. Математика : Алгебра і початки аналізу та геометрія. Рівень стандарту. : підруч. для 11 кл. закладів загальної середньої освіти. Київ : Видавничий дім «Освіта», 2019. 272 с.
9. Істер О. С. Математика : (алгебра і початки аналізу та геометрія, рівень стандарту) : підруч. для 11-го кл. закл. заг. серед. Освіти. Київ: Генеза, 2019. 304 с.
10. Мерзляк А. Г, Номіровський Д. А., Полонський В. Б. Математика : алгебра і початки аналізу та геометрія, рівень стандарту : підруч. для 11 кл. закладів загальної середньої освіти. Харків : Гімназія, 2019. 208 с.

### **Інтернет-джерела**

1. ВШО. 9 клас. Алгебра. Статистичні дані. Способи подання даних та їх обробка. URL: [https://youtu.be/CvI\\_7IQfyEQ?si=p\\_KU3qH8GXGNd-oB](https://youtu.be/CvI_7IQfyEQ?si=p_KU3qH8GXGNd-oB) .
2. Наталья Богданова. Лінійні та стовпчасті діаграми (Classtime). URL: <https://surl.lu/slxedl> .
3. Створення гістограми | Відображення однієї кількісної змінної | Академія Хана. URL: [https://youtu.be/\\_jKl4T0sIxs?si=0FevXr-tAftI4Lih](https://youtu.be/_jKl4T0sIxs?si=0FevXr-tAftI4Lih) .
4. Сусь Сергій Іванович. Графіки і діаграми (Всеосвіта). URL: <https://vseosvita.ua/test/hrafiky-i-diahramy-90353.html> .
5. Частотні таблиці та точкові діаграми | Відображення однієї кількісної змінної | Академія Хана. URL: [https://youtu.be/vHOfbWVjwUM?si=Q0TJYo10t\\_KwfyY8](https://youtu.be/vHOfbWVjwUM?si=Q0TJYo10t_KwfyY8)
6. Швидко математика. №19. Графічне подання інформації про вибірку (11 клас. Алгебра). URL: <https://youtu.be/XJZy3-ivZzE?si=CBOoPhrmbK3Jqs7o>