



## РЕАЛІЗАЦІЯ ОСНОВНИХ ЗАВДАНЬ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ФІЗИКА» ЦИФРОВИМИ ОСВІТНИМИ ЗАСОБАМИ

Сучасний стан розвитку освітньої галузі характеризується динамічними процесами цифрової трансформації та насиченням освітньої галузі різноманітними цифровими ресурсами. Призначенням цих процесів є осучаснення педагогічного процесу, підвищення його ефективності, реалізація ключових тенденцій змісту соціального замовлення на новий продукт освіти.

Це відображено у державній політиці в освітній галузі і закріплено законодавчо у Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року [4], Законі України «Про Освіту» [3], Державному стандарті базової середньої освіти [2], Державному стандарті базової і повної загальної середньої освіти [1] та низці інших законодавчих та нормативно-правових актів.

Зокрема, у Державному стандарті базової та повної середньої освіти [1] зазначено про особистісно орієнтоване, компетентнісне і діяльнісне спрямування освітнього процесу, реалізоване через освітні галузі та їх результати. При цьому, особистісно орієнтований підхід до навчання забезпечується через розвиток академічних, соціокультурних, соціально-психологічних та інших здібностей учнів. Реалізація компетентнісного підходу здійснюється через формування ключових і предметних компетентностей. А діяльнісний підхід реалізується через спрямування освітнього процесу на розвиток умінь і навичок, практичне застосування здобутих знань, пошук шляхів інтеграції до соціокультурного та природного середовища.

Специфіку фізики, як навчальної дисципліни, у Державному стандарті [1] уточнено через поставлені перед нею завдання: «Фізичний компонент забезпечує усвідомлення учнями основ фізичної науки, засвоєння ними основних фізичних понять і законів, наукового світогляду і стилю мислення, розвиток здатності пояснювати природні явища і процеси та застосовувати здобуті знання під час розв'язання фізичних задач, удосконалення досвіду провадження експериментальної діяльності, формування ставлення до фізичної картини світу, оцінювання ролі знань фізики в житті людини і суспільному



розвитку» [1].

Зміст цих положень Державного стандарту уточнюються у Навчальних програмах. Зокрема, у Програмі «Фізика 11 клас» [5] стверджується, що:

«Завданнями курсу фізики старшої школи є:

- формування в учнів системних знань з фізики та набуття відповідних умінь і навичок їх практичного застосування;

- оволодіння учнями науковим стилем мислення та методами фізичних досліджень, як методологією природничо-наукового пізнання, формування цілісного уявлення про сучасну природничо-наукову картину

Всесвіту та усвідомлення ролі фізики у її побудові;

- оволодіння учнями методами, прийомами та алгоритмами розв'язання фізичних задач;

- набуття учнями експериментальних умінь планувати та проводити фізичні дослідження, досліди та експерименти, коректно здійснювати фізичні вимірювання та обробку їх результатів, працювати в команді тощо;

- формування в учнів на основі знань з фізики, математики, інших предметів, а також умінь та навичок їх практичного застосування, відповідних компетенцій;

- набуття учнями навичок пошуку, відбору, аналізу, структурування, узагальнення та синтезу нової інформації; висування гіпотез, здійснення висновків.

Складовими вивчення фізики у старшій школі є знаннєвий компонент (набуті знання, розуміння фізичного змісту проблем, усвідомлений результат); діяльнісний компонент (здатність до практичного застосування набутих знань та умінь (прикладний аспект), володіння методами фізичних досліджень); ціннісний компонент (пізнавальний інтерес, пізнавальна потреба, емоційне забарвлення ставлення до пізнання, морально-етичні та гуманістичні цінності та переконання, готовність до подальшого навчання)» [5, с.11].

Аналогічні завдання поставлені і навчальною програмою з фізики для основної школи.

Таким чином, практичні аспекти організації освітнього процесу з фізики природньо розглядати з позицій реалізації завдань, що стоять перед фізикою, як навчальною дисципліною, та формами організації освітнього процесу з



фізики. Розглянемо це в контексті існуючих сучасних цифрових та програмних засобів та їх практичних можливостей. При цьому, ключовий ухил ми вбачаємо у цифрових ресурсах, які можна застосувати при дистанційній формі навчання.

## 1. Розв'язування задач.

Зазвичай, ця форма роботи є найскладнішою і передбачає очний формат роботи, оскільки для набуття компетентностей розв'язування навчальних задач потрібна активна взаємодія педагога і учня. Постійна рефлексія, корекція діяльності, уточнюючі запитання, індивідуальний підхід, диференціація – це далеко не повний перелік особливостей процесу навчання розв'язування задач. Відповідно, і реалізувати у цифровій формі це складно. Тому пропозицій програмних засобів майже немає. Проте, існує мобільний додаток «Бетафізикс - фізика формули та вирішувач задач», який в певній мірі може бути засобом початкового навчання розв'язування задач з фізики.

Основним призначенням «Бетафізикс» стало покрокове розв'язування простих чи складних задач. Умова задачі задається або фотографією тексту умови задачі, або ручним вводом у відповідному полі. Після цього, програмний засіб аналізує дані та пропонує найбільш зручний спосіб вирішення або підказку для розв'язання. Також пропонуються відповідні системи рівнянь, закони та формули.



«Бетафізикс» має вбудований довідник по розділах, включаючи механіку, термодинаміку, електромагнетизм, квантову та ядерну фізику. З ним можна продумати методи розв'язування

чи закріпити знання. Користувачі також можуть вибрати формули за ключовими словами. Додаток підкаже алгоритми розв'язання для вправ, якщо не вдається виразити невідомі.

## Переваги:

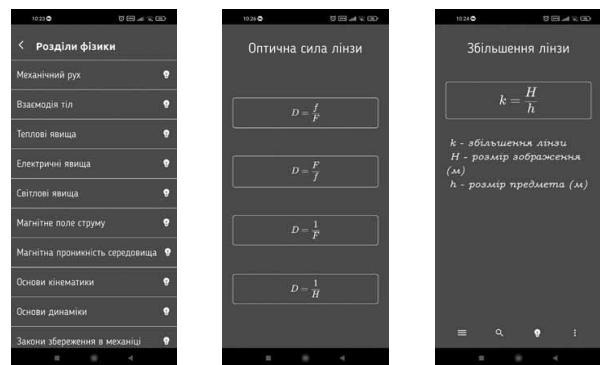
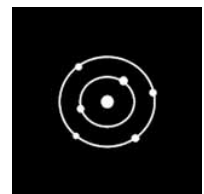
- довідник за формулами з рівняннями більшості розділів фізики;
- можливість швидко отримати відповідь за фотографією;
- покрокова демонстрація методики розв'язування з формулами та роз'ясненнями;
- наявність україномовного інтерфейсу та роботи з текстами задач українською мовою та деякими іншими мовами (англійською, іспанською, російською, казахською, румунською, білоруською).

## Недоліки:

- певні особливості з вибору умов задачі та робочих формул;
- неможливо розв'язувати складні та олімпіадні задачі;
- відсутні можливості роботи з рівняннями руху з урахуванням відносності та векторами.

## 2. Робота з теоретичним матеріалом.

Даний аспект навчального процесу з фізики представлений широкою номенклатурою переважно онлайн-довідників, електронних підручників, енциклопедій. Їх вибір залежить від особистих вимог, підходів, потреб, цільового призначення ресурсу. Тому вибір таких ресурсів, аналіз їх дієвості та функціональності є справою індивідуальною. Ми пропонуємо звернути увагу на такий україномовний ресурс, як «Фізичні формули».



Додаток містить у собі основні формули та таблиці шкільного курсу фізики за 7-11 клас та надає можливість вивчати їх за допомогою тестів.

## Переваги:

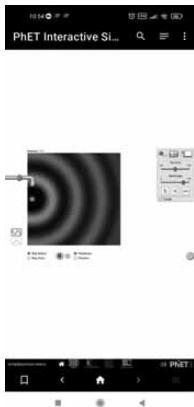
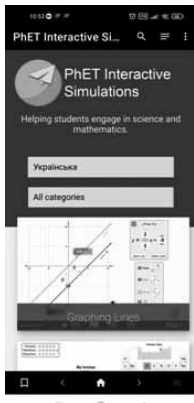
- україномовний інтерфейс;
- матеріал класифікований за розділами, темами, сталими;
- закони, формули розшифровані за кожною умовною позначкою;
- можливість пошуку формул за назвою;
- є тестова перевірка засвоєння формул;
- можливість роботи без інтернету.



### 3. Навчальний фізичний експеримент

«Chemistry & Physics simulations» - це мобільний ресурс, створений на базі комерційного інтерактивного симулятора PhET, який призначено для вивчення широкого спектра наукових концепцій. Ідеально підходить для дистанційного навчання. Цей ресурс дозволяє залучити учня до освітнього процесу з фізики через інтуїтивно зрозуміле ігрове середовище, що сприяє дослідженням та відкриттям.

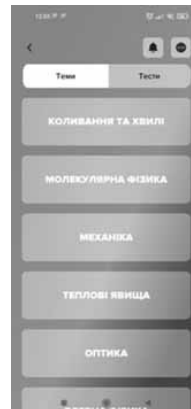
Особливістю додатка є наявність значної кількості різноманітних фізичних демонстрацій та моделей фізичних процесів і явищ, які є інтерактивними та служать для оновлення та покращення попередніх знань з цього предмета, а також для навчання з нуля, оскільки вони містять прості та легкі для розуміння концепції та ілюстрації.



Симулятор спеціально розроблений для проведення дослідів учнями. Його додаткові функції розширюють доступ до проведення експериментів не тільки звичайним учням, а й дітям з обмеженими можливостями здоров'я, включаючи сліпих або людей з вадами зору або тих, хто не може використовувати для роботи мишу. Замість миші учні можуть використати клавіатуру. До недоліків можна віднести те, що школярі не розвивають практичних навичок щодо вимірювання величин, немає тактильних відчуттів.

### AR\_Book

AR\_Book – мобільний додаток, що дозволяє значно підвищити інтерес школярів до вивчення фізики завдяки технологіям візуалізації процесів і явищ, представлених у шкільному курсі фізики, оживляє найскладніші теми за допомогою сучасного мобільного пристрою.



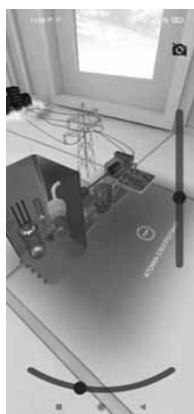
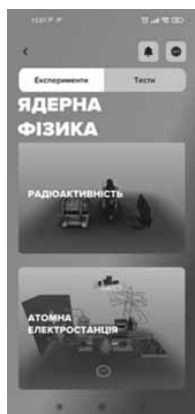
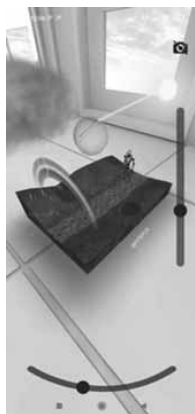
Програма з використанням 3-D візуалізації та можливості використання доповненої реальності збагачує процес навчання новітніми технологіями, породжуючи унікальний комбінований інтерактивний досвід. Кожна демонстрація супроводжується інтерактивним керуванням, голосовим супроводом, ігровими елементами, має чітку логічну послідовність і завершена за змістом.

#### Переваги:

- Віртуальне експериментування, що дозволяє проводити наочно експерименти без обладнання та незалежно від місця знаходження учня;
- Ігрова форма подачі матеріалу, що підвищує залученість учнів до процесу навчання;
- Можливість керування процесом демонстрації на всіх стадіях віртуального експерименту;
- Можливість рефлексії знань внаслідок експрес-тестування в процесі відображення експерименту;
- Можливість використовувати як інструмент



допомоги для людей з особливими потребами, які не можуть відвідувати загальноосвітні установи;  
 - Програма прив'язана до змісту навчальної дисципліни, а не до якогось підручника.



#### 4. Навчальні проєкти та навчальні екскурсії.

Даний вид навчальної діяльності в частині використання цифрових засобів, на перший погляд, не застосовний у шкільному курсі фізики та його дидактиці, проте останнім часом популярності набула така форма цієї діяльності як віртуальна екскурсія та 3-D тур, яка ґрунтується на використанні саме цифрових засобів та інструментарію, що значно розширює пізнавальні можливості учнів.

Дана форма навчальної діяльності має свою специфічну методику і значний обсяг доступних ресурсів для реалізації. Необхідно зазначити, що цифрові ресурси даного напрямку діяльності не являють собою окремі додатки – це сайти різного тематичного спрямування. Ми покажемо декілька ресурсів для віртуальної подорожі саме з фізики.

#### Історичний напрям: Музей Галілео

«І все-таки вона крутиться!».

Музей присвячений пам'яті великого бунтівника свого часу – фізику Галілео Галілею. У його кімнатах можна знайти не тільки предмети, створені або пов'язані з життям вченого, але це також науковий музей, в якому ви зможете простежити шлях розвитку тих чи інших звичних для нас



речей. Це цілий атракціон, що знаходиться у палаці XII століття.

#### Інтерактивний Гіпермузей НАУКА 0+

Віртуальний гіпермузей НАУКА 0+ демонструє сучасні наукові відкриття та досягнення у всіх галузях сучасної науки та технологій. Термоядерний реактор, серце людини, кристалічні решітки матеріалів під гігантським тиском, палеолітичні печери – це експонати музею. Зали музею впорядковані відносно розмірів явищ, про які там розповідається: від нанорівня до космічних масштабів.



#### Національний музей космонавтики ім. С.П.Корольова – Житомир

Музей був відкритий у місті Житомирі, де в 1907 р народився С.П.Корольов. Меморіальна частина музею розміщена в будинку, в якому і жила сім'я Корольових. В експозиції павільйону «Космос» представлені оригінали та макети космічних апаратів, скафандри та інше спорядження космонавтів. Серед них: технологічний зразок космічного корабля «Союз»; макет «Місяцехід-2»; оригінал корабля «Союз-27», який побував в космосі; капсула з ґрунтом Місяця, подарована NASA; макет корабля «Восток», на якому літав Юрій Гагарін; макет дніпропетровської ракети «Зеніт»; макет космічної станції «Мир».



#### Нововоронезька АЕС

Нововоронезька АЕС – одна з перших промислових атомних електростанцій ЄСРР, що експлуатується з 1964 року. Особливістю станції є одночасна робота енергоблоків трьох поколінь ВВЕР: 440, 1000, 1200. Ця станція відрізняється економічністю, безпекою, екологічністю, інноваційністю. Головною особливістю нових реакторів проекту ВВЕР-1200 є унікальне поєднання активних та пасивних систем безпеки, які роблять АЕС максимально стійкою до зовнішніх та внутрішніх впливів.



#### Німецький технологічний музей, Берлін

Німецький технологічний музей – це музей для дослідників! Заснований у 1982 році, він є одним із найбільш відвідуваних музеїв столиці та одним з провідних музеїв техніки у світі. «Ізюмний бомбардувальник» на фасаді новобудови став всесвітньо відомою визначною пам'яткою.



На 26 500 м<sup>2</sup> розташовуються захоплюючі виставки з авіації, судноплавства, залізничного транспорту, автомобілів, кінотехніки, комп'ютерної історії, хімії та фармацевтики та багато іншого.



Музей передає багатогранний спектр старих і нових технологій та показує їх різноманітні посилання на культурну та повсякденну історію людини.

Резюмуючи вищесказане, можна констатувати, що триваючі процеси цифрової трансформації освітньої галузі, динамічний розвиток сучасних цифрових освітніх ресурсів значно розширюють можливості педагога для підвищення ефективності освітнього процесу, розвиток творчого потенціалу як самого педагога, так і учня, надають сучасний інструментарій для організації дистанційної форми освітнього процесу, використання сучасного обладнання.

Фізика, маючи свої специфічні завдання та складові освітнього процесу, теж отримує сучасні цифрові ресурси для їх реалізації. Оволодіння цими ресурсами та їх правильне раціональне використання є запорукою зростання інтересу до фізики, підвищення ефективності освітнього процесу з фізики, розвитку пізнавального інтересу школярів до навчання загалом, набуття необхідних цифрових компетентностей як педагогом, так і учнями.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти. Затверджений Постановою КМУ від 23 листопада 2011 р. №1392. Взято з <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-%D0%BF#Text>
2. Державний стандарт базової середньої освіти. Затверджений Постановою КМУ від 30 вересня 2020 р. № 898. Взято з <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/898-2020-%D0%BF#Text>
3. Закон України «Про Освіту». Взято з <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text>
4. Про схвалення Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року. Затверджена Розпорядженням КМУ від 14 грудня 2016 р. №988-р. Взято з <https://www.kmu.gov.ua/nras/249613934>
5. Навчальні програми «Фізика. 10-11 класи. Рівень стандарту. Профільний рівень» (авторський колектив під керівництвом Локтева В.М.) Взято з <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-10-11-klas/2018-2019/fizika-10-11-avtorskij-kolektiv-pid-kerivnicztvom-lokteva-vm.pdf>