

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бойченко А.В., Бойченко О.А. Розширення можливостей дистанційної освіти засобами штучного інтелекту. Штучний інтелект. 2020. Т. 26, № 2. с. 22-29.
2. Куприч Р.М. Цифрова грамотність і штучний інтелект під час викладання природничих дисциплін: інноваційні підходи та освітня адаптивність. *Матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції «Екологічний стан навколишнього середовища та раціональне природокористування в контексті сталого розвитку»*. 2025. С. 79-82.
URL: https://www.ksau.kherson.ua/files/konferencii/2025/12/material_2025_17.pdf#page=80
3. P. Brusilovsky and Ch. Peylo, «Adaptive and Intelligent Web-based Educational Systems». *International Journal of Artificial Intelligence in Education*. 2003. № 13. с. 156–169.
URL: <https://sites.pitt.edu/~peterb/papers/AIWBES.pdf>

МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ВИКОРИСТАННЯ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ У ПРОЦЕСІ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ НАУК (НА ПРИКЛАДІ ФІЗИКИ)

Довгопола Людмила Іванівна

кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри природничих дисциплін і методики навчання, Університет Григорія Сковороди в Переяславі

ljudmyladovghopola@gmail.com

В умовах стратегічної трансформації вітчизняної освітньої галузі та її гармонізації з європейськими стандартами, що закріплено у засадах Концепції «Нова українська школа» [3] та нормах Професійного стандарту вчителя [4], особливого значення набуває розвиток інформаційно-цифрової компетентності майбутніх педагогів через упровадження технології мобільного навчання (M-learning).

Актуальність дослідження методики застосування мобільних додатків у процесі фахової підготовки бакалаврів спеціальності А4.15 Середня освіта (Природничі науки) першого (бакалаврського) рівня вищої освіти в Університеті Григорія Сковороди в Переяславі зумовлена необхідністю модернізації викладання фізики, де використання смартфонів як інтерактивних дослідницьких інструментів дозволяє забезпечити високий рівень наочності, гнучкості та неперервності освітнього процесу навіть за обмеженої матеріально-технічної бази.

Теоретичне підґрунтя нашого дослідження базується на аналізі науково-педагогічного доробку науковців і вчителів-практиків, які розглядають різні аспекти імплементації мобільних додатків у навчанні фізики. Зокрема, вагоме значення мають праці В. Карпуші, В. Муляр, Т. Хабатюк, А. Рябка, В. Толмачової, О. Ігнатенка, С. Стеценка та інших дослідників, які підтверджують стрімке зростання актуальності використання мобільного інструментарію як дієвого засобу забезпечення інноваційності освітнього

процесу, підвищення його ефективності та формування цифрової свідомості здобувачів освіти в умовах сучасного інформаційного суспільства.

На сьогодні мобільні додатки є дієвою альтернативою традиційному фізичному обладнанню, дозволяючи подолати технічні, економічні та безпекові обмеження при реалізації експериментальної складової навчальних програм із фізики. Як зазначають дослідники [1-2] інтеграція віртуальних моделей та онлайн-застосунків в освітній процес забезпечує імітацію складних природних явищ, мінімізацію витрат на матеріальну базу й оперативну візуалізацію функціональних залежностей безпосередньо в процесі дослідження.

Сучасний арсенал цифрових М-інструментів охоплює широкий спектр засобів – від спеціалізованих додатків до інтегрованих функціональних можливостей смартфонів, що дозволяє суттєво інтенсифікувати вивчення фізики. Науково-методичний підхід передбачає два пріоритетні напрями застосування мобільних пристроїв: *експериментально-дослідницький*, що базується на використанні апаратних сенсорів гаджета (акселерометра, гіроскопа, магнітометра тощо) та програм-інтерфейсів (GlobiLab, Smart Measure, LuxMeter тощо) для проведення натурних вимірювань [1]; та *віртуально-моделювальний*, який полягає у симуляції складних явищ за допомогою інтерактивних середовищ і платформ доповненої реальності (PhET, Labster, Star Walk 2, Electricity AR тощо). Інтеграція цих засобів трансформує смартфон у багатофункціональну мобільну лабораторію, забезпечуючи високу наочність і створюючи умови для дослідницької діяльності у віртуальному просторі [1-2].

Зміст освітньо-професійної програми «Середня освіта (Природничі науки)» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти в Університеті Григорія Сковороди в Переяславі орієнтований на розвиток інформаційно-цифрової компетентності майбутніх фахівців як фундаментального складника їхньої професійної готовності до виконання педагогічної діяльності. Процес формування означеної дефініції базується на принципах інтеграції теоретичних знань та практичного досвіду імплементації цифрових технологій у методику викладання фізики.

Із метою розвитку здатності здобувачів ефективно експлуатувати електронні освітні ресурси в закладах загальної середньої освіти, у професійну підготовку впроваджено вибірковий освітній компонент «Цифрові освітні ресурси у навчанні фізики та астрономії». Програма курсу охоплює теоретико-методологічні засади цифровізації галузевої освіти, дидактичний потенціал віртуальних лабораторій, симуляцій та спеціалізованих мобільних сервісів для моделювання фізичних явищ. Акцент зроблено на методичних аспектах інтеграції цифрового інструментарію у структуру уроку, підтримці дослідницької активності учнів та проектуванні авторських навчальних матеріалів відповідно до вимог сучасних освітніх стандартів і вікових особливостей реципієнтів.

У межах опанування студентами вибіркового освітнього компонента «Цифрові освітні ресурси у навчанні фізики та астрономії» доцільно розкрити дидактичний потенціал мобільних застосунків як релевантного інструментарію формування інформаційно-цифрової компетентності майбутніх учителів природничих наук. Подальший виклад матеріалу присвячено обґрунтуванню ефективності інтеграції мобільних технологій у професійну підготовку фахівців та аналізу їхніх функціональних можливостей у контексті викладання фізики.

Експериментальна робота на тему:

Дослідження характеристик звуку із використанням мобільного додатка Phyphox

Мета роботи: експериментально визначити основні характеристики звукових коливань (амплітуду, частоту, період) та дослідити залежність висоти тону від частоти, а гучності – від амплітуди звукової хвилі.

Обладнання: смартфон із установленим М-додатком Phyphox (модулі «Audio Spectrum» та «Audio Amplitude»); джерела звуку: музичні інструменти, камертон, онлайн-генератор частот або власний голос; тиха кімната; лінійка.

Хід роботи

Теоретичні відомості

Форма запису звуку може бути різною: магнітна (касети), оптична (звукові доріжки в CD), цифрова (сучасні файли) тощо. У сучасних смартфонах використовується виключно цифровий метод запису. Прийнятий звук після обробки може бути переданий на екран у вигляді пульсуючого графіка (осцилограми), що демонструє зміни тиску в зоні прослуховування через рівні проміжки часу (рис.1). За графіком можна описати: гучність звуку і тон звуку.

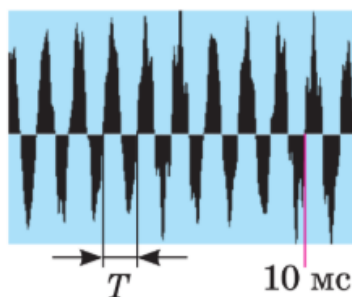


Рис. 1. Осцилограма звукового сигналу

Зокрема, за графіком на рисунку фіксуємо, що за 10 мс відбулося майже 9 коливань (точніше – 8,8). Таким чином, частота звукової хвилі становить: $\nu = 8,8/0,01 \text{ с} = 880 \text{ Гц}$. Отже, на графіку зображено цифровий запис звучання ноти «ля» другої октави (табл. 1).

Таблиця 1

Частотна характеристика музичних звуків

Ноти	Частота ν , Гц		Ноти	Частота ν , Гц	
	перша октава	друга октава		перша октава	друга октава
До	261,63	523,26	Соль	392,00	784,00
Ре	293,66	587,32	Ля	440,00	880,00
Мі	329,63	659,26	Сі	493,88	987,76
Фа	349,23	698,46			

Хід роботи

Підготовка до виконання експерименту

Увімкніть додаток Phyphox (<https://phyphox.org/>). Виберіть закладку Experiments → Audio Amplitude (<https://phyphox.org/experiment/audio-amplitude/>) та Audio Spectrum (<https://phyphox.org/experiment/audio-spectrum/>). Покладіть смартфон на стіл мікрофоном у бік джерела звуку.

Експеримент

1. Дослідження амплітуди звукових коливань (Audio Amplitude)

Відкрийте у додатку Phyphox модуль Audio Amplitude. Розмістіть смартфон на відстані 20 см від джерела звуку. Натисніть кнопку «Play» (трикутник) для початку запису. Упродовж 10 секунд змінюйте гучність джерела (від шепоту до гучного голосу). Зупиніть запис і проаналізуйте графік. Визначте максимальне та мінімальне значення амплітуди. Повторіть вимірювання для інших джерел звуку. Порівняйте амплітуди різних джерел (вказіть у висновку). Зробіть скріншот екрана, за можливості, роздрукуйте і вклеїть у зошит.

2. Дослідження частоти звукових коливань (Audio Spectrum)

Перейдіть до модуля Audio Spectrum. Цей інструмент дозволяє бачити, які саме частоти присутні у звуці (перетворення Фур'є). Оберіть вкладку History (Історія), яка відображає «водоспад» частот у часі. Відтворіть звук низької частоти (наприклад, низьку ноту), а потім – високої. Скористайтеся вкладкою Peak (Пік), щоб зафіксувати точне значення домінуючої частоти у Гц. Запишіть отримані дані у таблицю результатів (табл. 2).

Таблиця 2

Дослідження взаємозв'язку між амплітудою, частотою і сприйняттям звуку

Джерело звуку	Амплітуда (dB)	Частота (Гц)	Гучність (тихо, помірно, надто голосно чи перевищує допустиму санітарну норму)	Висота звуку (якій ноті відповідає)
Голос (тихо)				
Голос (голосно)				
Камертон				
Інше				

3. Дослідження гармонік

Проспівайте будь-яку голосну літеру (наприклад, «А» або «О») у мікрофон смартфона, тримаючи стабільну ноту. На вкладці Spectrum ви побачите кілька піків. Найперший лівий пік – це основний тон, інші – обертони (гармоніки). Зробіть скріншот спектра та порівняйте його зі спектром «чистого» звуку (синусоїди) із онлайн-генератора. Проаналізуйте експеримент і його результати. Сформулюйте висновок про залежність гучності від амплітуди та висоти звуку від частоти.

Таким чином, імплементація мобільних застосунків у навчання фізики є стратегічним інструментом формування інформаційно-цифрової компетентності майбутніх учителів-природничиків. Використання М-технологій та віртуального моделювання трансформує гаджети з комунікаційних засобів у потужний інструментарій для дослідження природничих явищ, забезпечуючи безпеку, індивідуалізацію й інтерактивність навчання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Довгопола Л., Романчук К., Крук Г., Шелист А. Використання мобільних додатків у навчанні фізики та астрономії як інструмент формування інформаційно-цифрової компетентності майбутніх вчителів природничих наук. *Вісник науки та освіти. Серія «Педагогіка»*, 2025, 12(42). С. 1646–1662. [https://doi.org/10.52058/2786-6165-2025-12\(42\)-1646-1661](https://doi.org/10.52058/2786-6165-2025-12(42)-1646-1661)
2. Довгопола Людмила, Шелист Алла Використання мобільних додатків у навчанні фізики здобувачів освіти ЗП(ПТ)О. *Проблеми та перспективи розвитку природничої освітньої галузі: зб. наук. праць / наук. ред. Ю. Шапран, укл. Л. Довгопола*. 2025. С. 200–206.
3. Нова українська школа: концептуальні засади реформування середньої освіти / Упоряд. Л. Гриневич, О. Елькін, С. Калашнікова та ін; за заг. ред. М. Грищенка. Київ: Міністерство освіти і науки України, 2016. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf> (дата звернення: 28.12.2025).
4. Професійний стандарт «Учитель закладу загальної середньої освіти». Наказ Міністерства освіти і науки України від 29.08.2024 р. № 1225. URL: <https://mon.gov.ua/npa/pro-zatverdzhennia-profesiinoho-standartu-vchytel-zakladu-zahalnoi-serednoi-osvity> (дата звернення: 28.12.2025).