



СЕКЦІЯ 2. ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА НАВЧАННЯ

УДК 373.5.091.275:53:37.018.43

DOI <https://doi.org/10.32999/ksu2413-1865/2021-94-3>**МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ ТРЕНІНГУ З ПІДГОТОВКИ ДО ЗНО З ФІЗИКИ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ**

Андреев Андрій Миколайович,
доктор педагогічних наук, доцент,
завідувач кафедри загальної та прикладної фізики
Запорізький національний університет
andreevandrijn@gmail.com
orcid.org/0000-0002-5390-6813

Тихонська Наталія Іванівна,
кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри загальної та прикладної фізики
Запорізький національний університет
ntikhonskaya@gmail.com
orcid.org/0000-0002-9331-2091

У статті розглянуто проблему підготовки учнів до проходження зовнішнього незалежного оцінювання з фізики. У контексті цієї проблеми обговорюються питання, пов'язані з формуванням та оцінюванням рівня експериментаторських умінь учнів в умовах дистанційної форми навчання.

Метою статті було висвітлення авторського підходу до розроблення тренінгу з фізики, що дав можливість оцінювати рівень підготовки випускників шкіл до проходження ЗНО. Відповідно до поставленої мети дослідження авторами був створений тренінг з підготовки до ЗНО з фізики – система завдань, що була завантажена до системи електронного забезпечення навчання на платформі Moodle в Запорізькому національному університеті. Описано структуру робочого зошита з фізики для проведення тренінгу, проаналізовано типи завдань та форму представлення результатів тренінгу, проілюстровано авторський підхід до створення завдань для перевірки експериментаторських знань та умінь учнів з фізики, а також виділено відмінні ознаки запропонованого тренінгу порівняно із тими, що проводяться за традиційними робочими зошитами ЗНО. Серед основних вимог, які ми висували до цього тренінгу, були такі: можливість його використання під час дистанційного навчання; наявність завдань, що націлені на перевірку експериментаторських знань та умінь учнів з фізики.

Запропонований тренінг з фізики дає можливість учням оцінювати рівень підготовки до проходження ЗНО. Перевагами саме цього програмного продукту є: можливість у дистанційному форматі ознайомитись із процедурою проведення ЗНО, структурою та змістом тестового зошита; можливість переглянути правильність відповідей одразу після тестування; тестові зошити з фізики не потрібно завантажувати, а після виконання заносити свої відповіді до спеціального сервісу «Визначення результатів пробного зовнішнього незалежного оцінювання»; наявність завдань для перевірки експериментаторських знань та умінь учнів з фізики.

Подальші наші дослідження будуть пов'язані з аналізом результатів виконання випускниками шкіл завдань цього тренінгу та виділенням найбільш проблемних напрямів у їх підготовці з фізики.

Ключові слова: *тренінг з фізики, зовнішнє незалежне оцінювання, експериментаторські знання та уміння з фізики, дистанційна форма навчання, система електронних засобів навчання.*



METHODOLOGICAL FEATURES OF CREATING AN ONLINE TRAINING IN PREPARING FOR ZNO (EXTERNAL INDEPENDENT EVALUATION) IN PHYSICS

Andriev Andrii Mykolaiovych,
Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Head of the Department of General and Applied Physics
Zaporizhzhia National University
andreevandrijn@gmail.com
orcid.org/0000-0002-5390-6813

Tykhonska Nataliia Ivanivna,
Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Associate Professor at the Department of General and Applied Physics
Zaporizhzhia National University
ntikhonskaya@gmail.com
orcid.org/0000-0002-9331-2091

The article considers the problem of preparing students for ZNO (external independent evaluation) in physics. In the context of this problem, issues related to the formation and assessment of the level of experimental skills of students in the context of distance learning are discussed.

The purpose of the article was to highlight the author's approach to the development of training in physics, which made it possible to assess the level of preparation of school graduates for ZNO. In accordance with the purpose of the study, the authors created a training to prepare for the ZNO in physics – a system of tasks, which was loaded into the system of e-learning on the Moodle platform at Zaporizhzhia National University. Describes the structure of the physics workbook for training, analyzes the types of tasks and the form of presentation of training results, illustrates the author's approach to creating tasks to test experimental knowledge and skills of students in physics, and highlights the features of the proposed training compared to traditional ZNO workbooks. Among the main requirements we made for this training were: the possibility of its use during distance learning; availability of tasks aimed at testing the experimental knowledge and skills of students in physics. The proposed training in physics allows students to assess the level of preparation for the external independent evaluation. The advantages of this programme are: the opportunity to familiarize yourself with the procedure of external evaluation, its structure and the test notebook content remotely; the ability to check answers immediately after testing; test notebooks in physics do not need to be downloaded, students are able to enter their answers in a special service called 'Determination of the results of a mock ZNO (external independent evaluation)'; the tasks to test the experimental knowledge and skills of students in physics are available.

Our further research will be related to the analysis of the results of the mock test performed by school graduates' and the selection of the most problematic areas in their training in physics.

Key words: *physics training, external independent evaluation, experimental knowledge and skills in physics, distance learning, system of electronic learning tools.*

Вступ

Фізичний експеримент (як навчальний, так і науково-дослідний) є одночасно і джерелом знань, і критерієм вірогідності фізичних закономірностей, полігоном для отримання емпіричних фактів для подальшого їх теоретичного узагальнення, демонстрацією зв'язку теорії та практики. Навчальний експеримент є одним з методів навчання фізики. До його найважливіших завдань відносять такі: сприяння кращому засвоєнню учнями понять, законів, теорій фізики; формування вмінь застосовувати набуті знання на практиці; ознайомлення учнів з важливими методами дослідження природи; розвиток інтересів учнів до фізики, підготовка їх до освоєння нової техніки та технологій; формування вмінь самостійної роботи та розвитку творчих здібностей; формування практичних вмінь і навичок.

1. Теоретичне обґрунтування проблеми

Необхідність оволодіння знаннями і вміннями, пов'язаними з фізичним експериментом, відображена у Державному стандарті базової і повної середньої освіти (Державний стандарт, 2012). Зокрема, у розділі «Характеристика освітніх галузей» знаходимо такі вимоги до результатів навчання:

- уявлення про етапи пізнавальної діяльності у природничонаукових дослідженнях, елементи метрології;
- знання алгоритмів спостереження, проведення досліду, вимірювання;
- уміння планувати дослід, складати дослідні установки, вимірювати фізичні величини – довжину, масу, об'єм тіл, густину речовини, температуру тіл, час, період, силу, тиск, силу струму, напругу, електричний опір провідника, оптичну силу лінзи, радіоактивний фон, користуватися



вимірювальними приладами, будувати таблиці і графіки, аналізувати та оформляти результати дослідження, розв'язувати фізичні задачі різними методами;

– уміння застосовувати набуті знання для пояснення практичного використання законів фізики у технічних пристроях, на виробництві, у різних сферах життєдіяльності людини.

Відтак є цілком логічним винесення для перевірки під час зовнішнього оцінювання знань і вмінь, пов'язаних з фізичним експериментом. *Що саме перевіряється?* До переліку знань та вмінь, що пов'язані з експериментом і мають перевірятися під час ЗНО, зазвичай відносять (Гельфгат, Колешин, Кремінська, 2007: 9): знання призначення та основних елементів конструкції простих приладів; вміння складати план практичних дій щодо виконання експерименту, користуватися вимірювальними приладами, обладнанням, обробляти результати дослідження (читати прості електричні схеми та графіки, складати таблиці, визначити похибку вимірювань), робити висновки щодо отриманих результатів; пояснювати принцип дії простих пристроїв, механізмів та вимірювальних приладів з фізичної точки зору; аналізувати графіки залежностей між фізичними величинами, робити висновки.

Проте проведений нами аналіз робочих зошитів з фізики для проходження ЗНО впродовж останніх п'яти років виявив, що перевіріці окреслених експериментаторських знань та вмінь учнів приділяється не достатньо уваги. З іншого боку, досвід запровадження дистанційного навчання в Україні у 2019/2020 н. р. та у 2020/2021 н. р. (через пандемію COVID-19) показав, що відкритим залишилося питання, пов'язане з методами набуття учнями експериментаторських знань та вмінь (Андреев, Тихонська, 2020), а також з методами та формами перевірки рівня їх сформованості.

Метою статті було висвітлення авторського підходу до розроблення тренінгу з фізики, що дав можливість оцінювати рівень підготовки випускників шкіл до проходження ЗНО. Серед основних вимог, які ми висували до цього тренінгу, були такі: можливість його використання під час дистанційного навчання; наявність завдань, що націлені на перевірку експериментаторських знань та вмінь учнів з фізики.

2. Методологія та методи

Для з'ясування стану розробленості окресленої проблеми та визначення завдань дослідження нами було проведено аналіз робочих зошитів ЗНО з фізики за останні п'ять років, а також даних науково-методичної та навчальної літера-

тури (Фізика, 2019, УЦОЯО). Створення та впровадження тренінгу із підготовки до ЗНО здійснювалося з урахуванням аналізу авторської системи педагогічної діяльності (Андреев, 2018), а також досвіду запровадження вже існуючих тренінгів аналогічного призначення.

3. Результати та дискусії

Формування в учнів експериментаторських знань та вмінь має бути довгостроковим та цілеспрямованим. Водночас підготовка до проходження ЗНО не повинна бути самоціллю, а має відбуватися систематично під час навчання фізики в школі.

Важливим полігоном для формування експериментаторських знань та вмінь є лабораторні заняття з фізики, зокрема фізичний практикум. Дослідницьке виконання експерименту передбачає самостійне планування учнями ходу дослідження, складання відповідної експериментальної установки, проведення вимірювань, математичну обробку результатів тощо. Однак за умов дистанційної форми навчання проведення лабораторних занять є проблематичним. Авторами статті запропоновано альтернативні підходи до розвитку в учнів експериментаторських умінь за умов дистанційної форми навчання фізики. Ними, зокрема, є такі: використання наочних фізичних задач; використання «домашніх» експериментальних, винахідницьких та конструкторських задач; використання віртуальних лабораторій та електронних симуляторів фізичних дослідів (Андреев, Тихонська, 2020). Ці методи виявляють значні компенсаторні можливості для розвитку в учнів експериментаторських умінь з фізики та не потребують виконання експерименту у фізичній лабораторії. Цікавим напрямом модернізації навчально-методичного забезпечення освітнього процесу за умов дистанційної форми навчання є впровадження проблемних експериментальних завдань, аналіз розв'язків яких супроводжується відеоекспериментом (Kristac, Nemes, Danihelova, 2014).

Відповідно до поставленої мети дослідження авторами статті був створений тренінг з підготовки до ЗНО з фізики – система завдань, що була завантажена до системи електронного забезпечення навчання на платформі Moodle в Запорізькому національному університеті.

Зміст робочого зошиту з фізики для проведення тренінгу відповідає Програмі ЗНО з фізики, що затверджена Міністерством освіти і науки України. Робочій зошит з фізики налічує 38 завдань трьох типів:

– з вибором однієї правильної відповіді (20 завдань);



- на встановлення відповідності («логічні пари») (4 завдання);
- відкритої форми з короткою відповіддю (14 завдань).

Максимальна кількість балів, яку можна набрати, правильно виконавши всі завдання, – 64. На виконання роботи з фізики відводиться 180 хвилин.

Розглянемо детальніше пропонувані типи завдань і наведемо приклади саме тих завдань, які спрямовані на перевірку експериментаторських знань та вмінь учнів.

Завдання з вибором однієї правильної відповіді (№ 1–20) мають основу та чотири

варіанти відповіді, з яких лише один правильний.

За правильну відповідь у завданні з вибором однієї правильної відповіді нараховується один бал і нуль балів, якщо вказано неправильну відповідь або вказано більше однієї відповіді чи відповіді на завдання не надано.

Завдання на встановлення відповідності («логічні пари») (№ 21–24). Завдання має основу та два стовпчики інформації, позначених цифрами (ліворуч) і буквами (праворуч). Виконання завдання передбачає встановлення відповідності (утворення

The screenshot shows the Moodle interface for a course titled 'Робочий зошит з фізики для пробного ЗНО'. The main content area displays a list of tasks under the heading 'Завдання з вибором однієї правильної відповіді'. The first task is 'Завдання з вибором однієї правильної відповіді', dated 'До 18 January 2021', with '26 з 110 спробували'. Below it are 'Завдання на відповідність' and 'Завдання відкритої форми з короткою відповіддю'. The right sidebar contains navigation and utility links like 'Зворотний зв'язок', 'Оцінка якості курсу', 'Особисті файли', and 'Останні відзнаки'. The top navigation bar includes 'Головна', 'Інформаційна панель', 'Мої курси', and a search bar.

Рис. 1. Робочий зошит з фізики для проведення тренінгу з підготовки до ЗНО, розміщений на платформі Moodle

The screenshot shows the course structure page for 'Робочий зошит з фізики для пробного ЗНО'. The main content area displays a list of tasks under the heading 'Завдання з вибором однієї правильної відповіді'. The first task is 'Завдання з вибором однієї правильної відповіді', dated 'До 18 January 2021', with '26 з 110 спробували'. Below it are 'Завдання на відповідність' and 'Завдання відкритої форми з короткою відповіддю'. The right sidebar contains navigation and utility links like 'Навігація', 'Інформаційна панель', 'Головна сторінка', 'Мої курси', 'Факультети, кафедри', 'Підготовчі курси до ЗНО-2021', 'Безкоштовні тренінги ЗНО 2021', 'Робочий зошит з фізики для пробного ЗНО', 'Учасники', 'Компетенції', 'Журнал оцінок', 'Докладніше...', 'Курси за вибором', 'Керування', and 'Параметри'.

Рис. 2. Структура робочого зошита з фізики для проведення тренінгу з підготовки до ЗНО



«логічних пар») між інформацією, позначеною цифрами та буквами.

За кожну правильно встановлену відповідність («логічну пару») нараховується один бал та нуль балів за будь-яку «логічну пару», якщо зроблено більше однієї позначки в рядку та/або колонці; а також нуль балів за завдання, якщо не вказано жодної правильної відповідності («логічної пари») або відповіді на завдання не надано. Максимальна кількість балів за завдання цього типу – 4 бали.

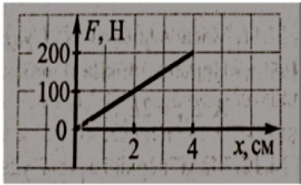
Завдання відкритої форми з короткою відповіддю (№ 25–38): неструктуроване завдання має основу та передбачає розв'язування задачі. Завдання вважають виконаним, якщо учасник/ця, здійснивши відповідні числові розрахунки, записав/ла, дотримуючись вимог і правил, кінцеву відповідь у бланку відповідей.

Якщо вказано правильну відповідь, нараховується два бали, і нуль балів, якщо вказано неправильну відповідь або відповіді не надано.

Робочий зошит з фізи ...

Питання 5
Відповіді ще не було
Макс. оцінка до 1,00
🚩 Відмітити питання
⚙️ Редагувати питання

За графіком залежності сили пружності пружини від її видовження визначте потенціальну енергію пружини, розтягненої на 4 см.



Виберіть одну відповідь:

А. 2 Дж

В. 12 Дж

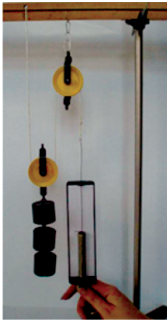
С. 8 Дж

D. 4 Дж

Рис. 3. Завдання 5 робочого зошиту з фізики для проведення тренінгу з підготовки до ЗНО

Питання 8
Відповіді ще не було
Макс. оцінка до 1,00
🚩 Відмітити питання
⚙️ Редагувати питання

Система, зображена на рисунку, знаходиться у рівновазі. Визначте покази динамометра, якщо кожний тягарець має масу 100 г. Тертя у блоках не враховувати. Вважати $g = 10 \text{ м/с}^2$.



Виберіть одну відповідь:

А. 3 Н

В. 2 Н

С. 1,5 Н

D. 2,5 Н

Рис. 4. Завдання 8 робочого зошиту з фізики для проведення тренінгу з підготовки до ЗНО



До переваг запропонованого нами тренінгу із підготовки до ЗНО з фізики слід віднести таке:

1. Тренінг дає можливість у дистанційному форматі ознайомитись із процедурою проведення ЗНО, структурою та змістом тестового зошита.

2. Можливість переглянути правильність відповідей одразу після тестування. Перевірка відбувається онлайн на платформі Moodle.

3. На відміну від пробного тестування ЗНО, організованого Українським центром оцінювання якості освіти, тестові зошити з фізики не потрібно завантажувати, а після виконання заносити свої відповіді до спе-

ціального сервісу «Визначення результатів пробного зовнішнього незалежного оцінювання».

4. Наявність завдань для перевірки експериментаторських знань та вмій учнів з фізики.

Висновки

Запропонований тренінг з фізики дає можливість учням оцінювати рівень підготовки до проходження ЗНО. Перевагами саме цього програмного продукту є: можливість у дистанційному форматі ознайомитись із процедурою проведення ЗНО, структурою та змістом тестового зошита; можливість переглянути правильність відповідей одразу після тестування; тестові

Робочий зошит з фізи ...

Питання 2
Відповіді ще не було
Макс. оцінка до 4,00
Відмітити питання
Редагувати питання

Установіть відповідність між назвою пристрою та його фотографією

Генератор

Резистор

Конденсатор

Трансформатор

Рис. 5. Завдання 2 робочого зошиту з фізики для проведення тренінгу з підготовки до ЗНО

Робочий зошит з фізи ...

Питання 4
Відповіді ще не було
Макс. оцінка до 4,00
Відмітити питання
Редагувати питання

Установіть відповідність між призначенням приладу та його назвою

Регулювання напруги

Вимірювання сили струму

Вимірювання напруги

Регулювання сили струму

- Вибрати...
- Вольтметр
- Електрометр
- Амперметр
- Реостат
- Потенціометр

Попередня сторінка

Рис. 6. Завдання 4 робочого зошиту з фізики для проведення тренінгу з підготовки до ЗНО



Робочий зошит з фізи ...

Питання 6

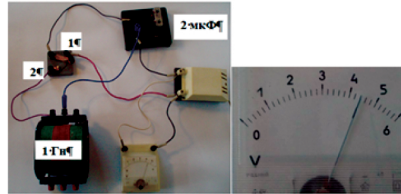
Відповіді ще не було

Макс. оцінка до 2,00

Відмітити питання

Редагувати питання

На фотографії наведено електричне коло, що складається з джерела постійного струму, вольтметра, конденсатора, перемикача, та котушки індуктивності. Перемикач переводять з положення 1 у положення 2. Визначте значення сили струму у котушці в момент, коли напруга на конденсаторі зменшиться втричі, порівняно із початковою (яку показує вольтметр на фотографії). Відповідь навести у міліамперах, заокругливши результат до цілого значення.



Відповідь:

Рис. 7. Завдання 6 робочого зошиту з фізики для проведення тренінгу з підготовки до ЗНО

Робочий зошит з фізи ...

Питання 12

Відповіді ще не було

Макс. оцінка до 2,00

Відмітити питання

Редагувати питання

На схематичному рисунку зображено однорідний легкий стержень AB завдовжки 40 см, до обох кінців якого підвішено важки. Визначте, на якій відстані від лівого кінця стержня (A) потрібно поставити опору, щоб він перебував у рівновазі. Відповідь запишіть у см.



Відповідь:

Рис. 8. Завдання 12 робочого зошиту з фізики для проведення тренінгу з підготовки до ЗНО

зошити з фізики не потрібно завантажувати, а після виконання заносити свої відповіді до спеціального сервісу «Визначення результатів пробного зовнішнього незалежного оцінювання»; наявність завдань для перевірки експериментаторських знань та вмінь учнів з фізики.

Подальші наші дослідження будуть пов'язані з аналізом результатів виконання випускниками шкіл завдань цього тренінгу та виділенням найбільш проблемних напрямів у їх підготовці з фізики.

ЛІТЕРАТУРА

1. Андреев А.М. Підготовка майбутнього вчителя фізики до організації інноваційної діяльності учнів у

навчальному процесі : монографія. Запоріжжя : Статус, 2018. 380 с.

2. Андреев А.М., Тихонська Н.І. Методи розвитку в учнів експериментаторських умінь в умовах дистанційної форми навчання. *Збірник наукових праць «Педагогічні науки»*. Херсон : ХДУ. 2020. № 90. С. 22–27.

3. Гельфгат І.М., Колебошин В.Я., Кременська Л.С. Фізика : зовніш. оцінювання : навчальний посібник з підготовки до зовнішнього оцінювання учнів загальноосвітніх навчальних закладів. Київ : Український центр оцінювання якості освіти, 2007. 63 с.

4. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти. *Фізика та астрономія в сучасній школі*. 2012. № 4 (99). С. 2–8.

5. Kristac L., Nemes M., Danihelova Z. Interactive Methods of Teaching Physics at Technical Universities. *Informatics in Education*. 2014. Vol. 13. № 1. P. 51–71.



URL: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1064281.pdf> (дата звернення: 19.01.2021).

6. Фізика. Комплексна підготовка до зовнішнього незалежного оцінювання / уклад. : Н. Струж, В. Мацюк, С. Остап'юк. Тернопіль : Підручники і посібники, 2019. 448 с.

7. Український центр оцінювання якості освіти URL: <https://testportal.gov.ua> (дата звернення: 18.01.2021).

REFERENCES

1. Andrzejew, A.M. (2018). *Pidgotovka majbutn'ogo vchytelja fizyky do organizacii' innovacijnoi' dijal'nosti uchniv u navchal'nomu procesi: monografija [Preparation of the future physics teacher for the organization of students' innovative activity in the educational process]*. Zaporizhzhja, Ukraine: Status, 380 p. [in Ukrainian].

2. Andrzejew, A. M., Tyhons'ka, N. I. (2020). *Metody rozvytku v uchniv eksperymentatorskykh umin v umovakh dystantsiinoi formy navchannia [Methods of development of students' experimental skills in terms of distance learning] Collection of scientific works "Pedagogical sciences"*. Kherson, Ukraine: KhDU, 90, 22–27 [in Ukrainian].

3. Helfhat, I.M., Koleboshyn, V.Ya., Kreminska, L.S. (2007) *Fizyka: zovnish. otsiniuvannia [Physics]: Navch.*

posib. z pidhotov. do zovnish. otsiniuvannia uchniv zahalnoosvit. navch. zakl. Kyiv, Ukraine: Ukr. tsentr otsiniuvannia yakosti osvity. 63 p. [in Ukrainian].

4. Derzhavnyj standart bazovoji i povnoji zagal'noji serednjoji osvity [State standard of basic and complete general secondary education]. Kyiv: Physics and astronomy in the modern school, 2012. 4 (99) [in Ukrainian].

5. Kristac, L., Nemes, M., Danihelova, Z. *Interactive Methods of Teaching Physics at Technical Universities. Informatics in Education. 2014. Vol. 13. № 1. P. 51–71.* URL: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1064281.pdf> (last accessed: 19.01.2021).

6. Struzh N., Matsiuk V., Ostapiuk S. (2019) *Fizyka. Kompleksna pidgotovka do zovnishnoho nezaleznoho otsiniuvannia [Physics. Comprehensive preparation for external independent evaluation]*. Ternopil, Ukraine: Pidruchnyky i posibnyky, 448 p. [in Ukrainian]

7. Ukrainskyi tsentr otsiniuvannia yakosti osvity URL: <https://testportal.gov.ua>

Стаття надійшла до редакції 02.02.2021.

The article was received 02 February 2021.