



УДК 53:378.147

**TEACHING METHODS OF PHYSICS IN PRE-UNIVERSITY TRAINING COURSES****МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ФІЗИКИ НА КУРСАХ ДОУНІВЕРСИТЕТСЬКОЇ ПІДГОТОВКИ****Kuznetsova O.Ya. / Кузнєцова О.Я.***d.p.s., prof. / д.пед.н., проф.*

ORCID: 0000-0001-9728-7324

*Berdyansk State Pedagogical University,**Temporarily moved to: 66, Zhukovs`ki St., Zaporizhzhia, 69063**Бердянський державний педагогічний університет,**Тимчасово переміщений до: м. Запоріжжя, вул. Жуковського, 66, 69063*

**Анотація.** Письмові іспити з фізики у формі зовнішнього незалежного оцінювання (ЗНО), як стандартизованої системи оцінювання для вступу до технічних вищих навчальних закладів освіти, були офіційно введені в Україні у 2008 році. До цього часу вступні іспити з фізики проводилися у формі усного екзамену, який організовували самі університети. Слід зазначити, що письмовий іспит з фізики у формі ЗНО має свої унікальні особливості як у частині підготовки абітурієнтів до них, так і в самому процесі проведення іспиту та оцінюванні його результатів. У зв'язку з цим, у статті описана розроблена методика навчання на курсах доуніверситетської підготовки вступників як у частині теоретичних знань, навичок та вмінь їх практичного застосування, так і розуміння формату формулювання тестових питань, точного, вичерпаного та швидкого надання на них відповіді, що сприяє успішному складанню письмового іспиту ЗНО.

**Ключові слова:** абітурієнти, тестові завдання, підготовчі курси, фізика, самостійна робота.

**Вступ.** Починаючи з 2008 року в Україні впроваджено зовнішнє незалежне оцінювання (ЗНО), в тому числі з фізики, що стало реформою в системі освіти, спрямованої на забезпечення об'єктивного та прозорого оцінювання знань випускників шкіл для вступу до вищих навчальних закладів. Для забезпечення проведення ЗНО на національному рівні, визначення процедури і стандартів проведення тестування, встановлення прав та обов'язків учасників процесу створено правову базу, яка складається з наступних ключових документів, що постійно оновлюються відповідно до змін у законодавстві та освітніх потреб України. А саме,

- Закон України «Про освіту», остання редакція якого була ухвалена 5 вересня 2017 року, визначає загальні правові засади функціонування освітньої системи України, включаючи принципи проведення зовнішнього незалежного оцінювання;
- Закон України «Про вищу освіту», ухвалений 1 липня 2014 року, який регулює питання, пов'язані з доступом до вищої освіти, включаючи використання результатів ЗНО для вступу до закладів вищої освіти;
- Постанови Кабінету Міністрів України, наприклад, щорічні постанови, які містять конкретні норми і правила проведення ЗНО та затверджують порядок проведення ЗНО в конкретному році;
- Накази Міністерства освіти і науки України, які включають детальні



інструкції та положення щодо організації та проведення ЗНО, розробку тестових завдань, порядок реєстрації учасників та оприлюднення результатів у поточному році проведення ЗНО;

- Положення про Український центр оцінювання якості освіти (УЦОЯО), затверджене наказом Міністерства освіти і науки України № 904 від 17 червня 2013 року, яке регулює діяльність установи, що відповідає за організацію та проведення ЗНО.

Таким чином, письмові іспити з фізики у формі ЗНО, як стандартизованої системи оцінювання для вступу до вищих технічних навчальних закладів освіти (ВНЗ), були офіційно введені у 2008 році. До цього часу вступні іспити з фізики проводилися у формі усного екзамену, який організовували самі університети.

Слід зазначити, що письмовий і усний іспити з фізики мають свої унікальні особливості як у частині підготовки абітурієнтів до них, так і в самому процесі проведення іспиту та оцінюванні його результатів. Так, підготовка до письмового іспиту у формі ЗНО передбачає вивчення теорії, розв'язання задач та формату письмового тестування. Для усного іспиту, окрім вивчення теорії та розв'язання задач, абітурієнт має бути готовим до відповіді на запитання викладача, обговорення фізичних концепцій та їх застосування.

Письмовий іспит з фізики у формі ЗНО складається з тестових питань та задач, і абітурієнтам письмово слід продемонструвати свої знання та розуміння матеріалу. У свою чергу, усний іспит передбачає обговорення тем, що охоплюються курсом або окремим розділом фізики, демонстрацію знань у практичних ситуаціях та відповіді на запитання викладача в усній формі.

З огляду на індивідуальні риси характеру, одним вступникам може бути важко сконцентруватися під час письмового іспиту з фізики у формі ЗНО через необхідність раціонального розподілу уваги між тестовими завданнями різного типу, які містять питання з усіх розділів шкільного курсу фізики, розуміння формату формулювання умов завдання або задачі, способу представлення відповіді, а також через жорстке обмеження в часі проведення самого ЗНО, що вимагає швидко і точно відповідати на питання.

Інші абітурієнти – навпаки можуть відчувати більший стрес під час усного іспиту саме через необхідність спілкування з викладачем та демонстрацію знань на місці. Однак, на усному іспиті можна отримання допоміжне питання від викладача, що допоможе сконцентруватися, заспокоїтися і подати свою відповідь найкращим чином. До того ж, під час усного іспиту, на відміну від письмового, на відповідь вступника та його співбесіду з викладачем не відводиться жорсткий інтервал часу, по закінченні якого слід припинити спілкування, та вступнику обов'язково треба здати свою роботу, встиг він дати відповіді на всі питання чи не встиг. Проте, як письмовий, так й усний іспити об'єднують одне - це не достатня самостійна теоретична і практична підготовленість абітурієнтів з фізики, що стає причиною всіх вищеописаних труднощів під час складання екзамену.

У свою чергу, має відмінності й система оцінювання результатів усного і письмового екзаменів. Під час письмового іспиту, оцінюються відповіді на питання та завдання, використовуючи певні критерії. Під час усного іспиту,



оцінка може враховувати не лише правильність відповідей, але й якість обговорення та розуміння фізичних концепцій, тобто містити елемент суб'єктивної думки екзаменатора. Власне кажучи, однією з причин введення ЗНО при вступі у вищі навчальні заклади освіти, виступає прагнення уникнути суб'єктивного впливу викладача на результати оцінювання знань вступників.

Отже, з вищесказаного випливає, що до успішного складання письмового екзамену з фізики у формі ЗНО вступників слід спеціально підготувати як у ділянці теоретичних знань, навичок та вмінь їх практичного застосування, так і навчити їх розуміти формат формулювання тестових питань, точно, вичерпано та швидко давати на них відповіді, що й виступає однією із задач курсів доуніверситетської підготовки (далі підготовчі курси). Враховуючи загальний інтерес школярів до отримання вищої освіти та бажання забезпечити собі місце у престижних вишах, підготовчі курси сьогодні стали досить популярними серед учнів, які готуються до вступу у вищі навчальні заклади, бо конкуренція на вступ до університетів є високою, тому більшість з них шукають додаткову підготовку для підвищення своїх шансів на успішний вступ. До того ж, існують інтернет-платформи та онлайн-курси, які надають можливість самостійно вивчати матеріал дистанційно, що дозволяє школярам з будь-якого регіону України мати доступ до якісної підготовки до вступних іспитів.

**Особливості розв'язання завдань ЗНО.** На рисунку 1 подано приклад завдання з вибором однієї правильної відповіді, взятого з одного з зошитів ЗНО.

1. На рисунку для кожного випадку А – Г схематично зображено траєкторію руху автомобіля, що поділена на ділянки 1, 2, 3, які він долає за рівні проміжки часу  $t_1 = t_2 = t_3$ . Який із цих випадків може відповідати рівномірному руху автомобіля?

А  
Б  
В  
Г

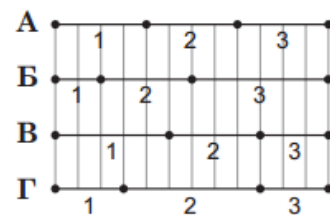


Рис. 1. Приклад завдання з вибором однієї відповіді

Джерело [1]

На перший погляд складається враження, що завдання не складне, бо потребує знання закономірностей найпростішого рівномірного поступального руху. Проте, формат, в якому запропоновано завдання вимагає від школярів вміння зрозуміти умови, подані у графічному зображенні.

На рисунку 2 подано приклад завдання на встановлення відповідності.

Це завдання вимагає від школярів глибокого знання законів динаміки, причинно-наслідкових зв'язків між фізичними величинами, та їх прояву на практиці.

На рисунку 3 подано приклад задачі з наданням числової відповіді. Під час розв'язання цієї задачі школярі повинні, на основі знання теорії та математичних формул з теми задачі, вміти аналізувати графік залежності між силою струму і часом коливань, скориставшись масштабом графіка визначити період коливань



сили струму, та за формулою розрахувати електроємність конденсатора. Відповіді слід подати в заданих одиницях вимірювання, вписавши акуратно в кожну клітинку цифри.

21. Узгодьте закон (1–4) із прикладом (А – Д), що йому відповідає.

- 1 перший закон Ньютона
- 2 другий закон Ньютона
- 3 третій закон Ньютона
- 4 закон всесвітнього тяжіння

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

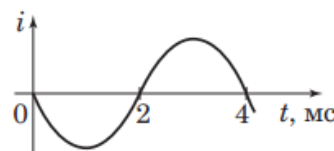
- А зменшення маси гоночного автомобіля (двигун залишився той самий) привело до швидшого розгону
- Б унаслідок різкого гальмування гальмівні колодки автомобіля нагріваються
- В кинутий вертикально вгору камінь упав на поверхню землі
- Г якщо сила тертя компенсує силу тяжіння, то дощова крапля падає на землю рівномірно прямолінійно
- Д сила удару, якого завдав комар, улетівши в лобове скло рухомого автомобіля, дорівнює силі удару, якого завдало лобове скло комару

### Рис. 2. Приклад завдання на встановлення відповідності

Джерело [1]

Слід зазначити, що ЗНО триває 180 хвилин (наприклад, ЗНО 2021 року), впродовж цього часу треба дати відповіді на 38 завдань та розв'язати задачі різного рівня складності. Виходить, що в середньому на одне завдання або задачу припадає 4,73 хвилини.

28. У коливальному контурі відбуваються вільні електромагнітні коливання. На рисунку зображено графік залежності сили струму  $i$  від часу  $t$ . Індуктивність котушки контуру дорівнює 50 мГн.



1. Визначте період коливань сили струму в контурі. Відповідь запишіть у мілісекундах (мс).

Відповідь: ,

2. Визначте електроємність конденсатора коливального контуру. Уважайте, що  $\pi^2 = 10$ . Відповідь запишіть у мікрофарадах (мкФ).

Відповідь: ,

### Рис. 3 Приклад задачі з наданням числової відповіді

Джерело [1]



Як бачимо, представлені на рисунках завдання мають різний рівень складності, який зростає від першого до третього, і за такий короткий час (в середньому 4,73 хвилини) розв'язати та правильно подати відповідь на них здатен школяр, який має високий рівень підготовленості з фізики. Однак, він повинен також вміти раціонально організувати сам процес складання іспиту ЗНО, а саме, серед усіх завдань виявити такі, які вимагають більшого часу для розв'язання, а які меншого. Наприклад, для завдань поданих на рисунках 1-3, достатній час відповіді на перше з них може становити біля 1 або 1,5 хвилини, на друге – близько 2,5 хвилин, тоді на третє вже можна витратити близько 8 -10 хвилин, що, у свою чергу, вимагає від школярів глибоких знань з фізики, психологічної стійкості та впевненості у собі.

Отже, вищевикладене свідчить про те, що школярів слід спеціально навчити розв'язувати тестові завдання різного типу та рівня складності, а також самостійно раціонально розподіляти та організовувати свій час на відповіді, щоб правильно, вчасно та успішно скласти письмовий іспит у формі ЗНО.

**Методичні особливості навчання на підготовчих курсах.** Навчання на підготовчих курсах складається з двох компонент, а саме, навчальної та психологічної. Перша компонента має на меті поглиблення теоретичних знань та практичних навичок щодо розуміння школярами розділів фізики, та підготовка їх до вступного іспиту у формі ЗНО. З цією метою на підготовчі курси, які тривають вісім місяців, тобто навчання починається у жовтні і закінчується в травні, поступають школярі випускного класу середньої школи. Слід зазначити, що також пропонуються підготовчі курси, які тривають чотири місяця або, навіть, два, щоб підготувати бажаючих до ЗНО. Однак, такий короткий термін навчання має дуже напружений темп підготовки і не всі школярі готові до ефективного засвоєння знань у такому форматі.

Навчання на підготовчих курсах регламентується спеціально складеними навчальними програмами, які структуровані по модульному принципу, який наразі прийнято у вітчизняних вищих навчальних закладах, до вивчення віднесено ключові теми, які містять навчальний матеріал необхідний для вступного випробування. Заняття проводяться в малочисельних групах (до 10 осіб) та організовано у формі лекційних та практичних занять, методичні прийоми яких сприяють поглибленню теоретичного розуміння фізичних концепцій та законів, математичних виразів та формул, а також їх практичного застосування у різних контекстах, розвитку навичок самостійного добування та опрацювання навчального матеріалу. Важливою частиною підготовки є поглиблення вмінь та навичок застосування фізичних законів та концепцій для розв'язання практичних завдань та фізичних задач; аналізу даних або графіків, що відображають фізичні явища; виконання експерименту, роботи з вимірювальним обладнанням та інтерпретації результатів експериментів, визначення фізичних величин або оцінки залежності між різними параметрами.

У свою чергу, переважна частина навчального часу та особлива методична увага приділяється розвитку аналітичного, логічного та критичного мислення, практичним навичкам самостійної роботи для вирішення саме таких типів тестових завдань та розв'язання задач, які використовувалися під час проведення



ЗНО у минулих роках. Практичні заняття організовані так, що спілкування школярі між собою та з викладачем, участь в обговоренні проблемних питань та досвіду розв'язування завдань, сприяє підвищенню навичок само- і взаємно навчання. Останнє допомагає школярам підвищити впевненість у собі та своїх здібностях, вони почувають себе готовими до нових викликів, що сприяє успішній підготовці до вступних іспитів та отриманню додаткових знань. У цьому, зокрема, полягає ціль психологічної компоненти, яка тісно пов'язана з навчальною, бо впевненість у своїх знаннях та академічних досягненнях підвищує самооцінку вступників, допомагає сконцентруватися у складних ситуаціях таких, як ЗНО, що потребує напруження уваги та зосередженості.

Важливим елементом методики навчання на підготовчих курсах виступає відстеження прогресу школярів через оцінювання рівня знань після вивчення тем кожного модуля, що дозволяє виявити складні для розуміння школярів питання з фізики, надати допомогу кожному слухачеві окремо, та скорегувати організацію та методику навчання.

**Висновки.** Як показує досвід, застосована методика навчання з фізики на підготовчих курсах допомагає школярам поглибити теоретичні знання, практичні та експериментальні навички, впоратися з можливою стресовою ситуацією під час складання письмового іспиту у формі ЗНО; сприяє самопізнанню та саморозвитку, ознайомленню зі специфікою університетського навчання, що дозволяє максимально ефективно підготуватися до вступу у вищий навчальний заклад, надати їм необхідні навички та знання для успішного проходження вступних іспитів та подальшого особистого зростання.

#### Література:

1. Сертифікаційна робота з фізики: [https://testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2021/06/Fizyka-ZNO\\_2021-osn\\_sesiya.pdf](https://testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2021/06/Fizyka-ZNO_2021-osn_sesiya.pdf)

***Abstract.** Written exams in physics in the form of external examinations, as a standardized assessment system for admission to technical higher education institutions, were officially introduced in Ukraine in 2008. Until now, entrance exams in physics were conducted in the form of an oral exam organized by the universities themselves. It should be noted that the written and oral exams in physics have their own unique features both in terms of preparing applicants for them, and in the very process of conducting the exam and evaluating its results. The written exam in physics in the form of external examination is limited in time and consists of test questions and problems, and applicants should demonstrate their knowledge and understanding of the material in writing. In this regard, to successfully pass the written exam in physics in the form of an external examination, entrants should be specially prepared both in the area of theoretical knowledge, skills and abilities of their practical application, and taught to understand the format of the formulation of test questions, accurately, comprehensively and quickly give answers, which is one of the tasks of pre-university training courses.*

*Training in preparatory courses is regulated by specially compiled training programs, which are structured according to the modular principle, which is currently accepted in domestic higher educational institutions, the study includes key topics that contain the training material necessary for the entrance test. Classes are held in small groups (up to 10 people) and are organized in the form of lectures and practical classes, the methodology of which contributes to a deep theoretical understanding of physical concepts and laws, mathematical expressions and formulas, as well as their application in various contexts, and the development of self-study skills. As experience shows,*



*the applied physics teaching method in preparatory courses helps schoolchildren to deepen their theoretical knowledge, practical and experimental skills, cope with a possible stressful situation when taking a written exam in the form of external examinations, and prepare as efficiently as possible for admission to a higher educational institution.*

**Key words:** *applicants, test tasks, preparatory courses, physics, independent work.*

Стаття відправлена: 27.05.2024 р.

© Кузнєцова О.Я.