



УДК 372.091.26

## ОРГАНІЗАЦІЯ ПЕДАГОГІЧНОГО ТЕСТУВАННЯ З ФІЗИКИ В ХМАРО ОРІЄНТОВАНОМУ НАВЧАЛЬНОМУ СЕРЕДОВИЩІ

Хомутенко М.В., аспірант кафедри  
фізики та методики її викладання  
Кіровоградський державний педагогічний університет  
імені Володимира Винниченка

У статті розглядається тестування як метод педагогічного дослідження та оцінювання навчальних здобутків при навчанні розділу «Атомна і ядерна фізика». Проаналізовано переваги та недоліки тестового контролю знань. Висвітлено характеристики вступного, поточного та підсумкового тестування та їхніх видів. Розкрито особливості створення опитувальників та тестів з автоматичною перевіркою за допомогою сервісу Google Forms як засобів оцінювання знань суб'єктів навчання при вивченні фізики.

**Ключові слова:** методика навчання атомної і ядерної фізики, тестування, поточний контроль, підсумкове тестування, Google Forms, хмаро орієнтоване навчальне середовище.

В статье рассматривается тестирование как метод педагогического исследования и оценивания учебных достижений при изучении раздела «Атомная и ядерная физика». Проанализированы преимущества и недостатки тестового контроля знаний. Отражены характеристики вступительного, текущего и итогового тестирования и их видов. Раскрыты особенности создания опросников и тестов с автоматической проверкой с помощью сервиса Google Forms как средств оценивания знаний субъектов обучения при изучении физики.

**Ключевые слова:** методика обучения атомной и ядерной физики, тестирование, текущий контроль, итоговое тестирование, Google Forms, облачно ориентированная учебная среда.

Khomutenko M.V. ORGANIZATION OF PEDAGOGICAL TESTING FROM PHYSICS IN CLOUD ORIENTED EDUCATIONAL ENVIRONMENT

In article testing as method of pedagogical research and evaluation of educational achievements is examined at study of division «Atomic and nuclear physics». Advantages and lacks of test control of knowledge are analysed. Descriptions of introductory, current and final testing and their kinds are reflected. The features of creation of questionnaires and tests are exposed with automatically verification by means of service of Google Forms, as facilities of evaluation of knowledge of subjects of studies at study of physics.

**Key words:** methods of teaching Atomic and nuclear physics, pedagogical testing, current control, final testing, Google Forms, cloudy focused learning environment.

**Постановка проблеми.** Сучасні соціально-економічні умови розвитку суспільства вимагають від суб'єктів навчання оволодіння знаннями на високому рівні, що, в свою чергу, передбачає реформування змісту освіти, її розбудови до міжнародних стандартів.

Одним із чинників, що впливає на якість здобутої учнями освіти, є контроль та діагностика знань [4; 8]. Тому важливими складовими системи освіти є як організація навчального процесу, так і способи контролю знань суб'єктів навчання.

Міцність знань учнів узагалі і з фізики зокрема з психологічної точки зору характеризується пам'яттю [4; 8]. Відомо, що для пам'яті людини властива здатність втрачати інформацію, або забування. З метою запобігання такому негативному психологічному явищу потрібно регулярно поновлювати знання школярів, для цього добре себе зарекомендувала організація своєчасного діагностування рівня засвоєння навчального матеріалу учнями.

Проведені нами дослідження [9; 11; 12; 13] показали, що друге десятиліття XXI століття характеризується стрімким розвитком інформаційно-комунікаційних (ІКТ) та хмарних технологій (ХТ), які знаходять своє впровадження у навчально-виховному процесі загальноосвітніх навчальних закладів (ЗНЗ) та забезпечують формування відповідного хмаро орієнтованого навчального середовища (ХОНС).

Тому постала проблема належної організації контролю та діагностики знань учнів в умовах ХОНС.

Проведені нами дослідження [9; 11; 12; 13] дають підставу стверджувати, що на сучасному етапі досить широкого розповсюдження у шкільній практиці набуває технологія тестової перевірки знань учнів. На нашу думку, потребує окремої уваги питання її організації в умовах відповідного хмаро орієнтованого навчального середовища ЗНЗ.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Питанням організації навчально-виховного процесу з фізики в загаль-



ноосвітніх навчальних закладах приділяли увагу П.С. Атаманчук [2], В.П. Вовкотруб [8], М.І. Садовий [8], Н.Л. Сосницька [2] В.Д. Шарко [14] та ін. Проблемою впровадження та розробки методів застосування тестового контролю знань займалися В.С. Аванесов [1], І.Є. Булах [3], Ю.О. Жук [7], О.Г. Колгатін [5], Л.О. Кухар [6], О.І. Ляшенко [7], М.Р. Мруга [3], М.І. Садовий [4; 8; 10], В.П. Сергієнко [6], О.М. Трифонова [4; 8; 9] та ін. При цьому не було приділено належної уваги організації контролю та діагностики знань учнів із фізики в умовах хмаро орієнтованого навчального середовища в загальноосвітніх навчальних закладах.

**Постановка завдання (цілей статті).** Метою цієї статті є аналіз існуючих видів тестового контролю знань, сфер їх застосування в навчально-виховному процесі та представлення можливостей Google Forms для реалізації автоматизованого хмарного тестового контролю знань учнів на уроках фізики.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Тестова технологія перевірки знань все більше впроваджується в освіту. Так, із 2008 р. запроваджено обов'язкове зовнішнє незалежне оцінювання учнів. Як показують проведені нами дослідження [9; 11; 12; 13] та практика роботи у ЗНЗ (Добровеличківська загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів № 1 та Добровеличківська спеціалізована загальноосвітня школа-інтернат І-ІІІ ступенів Кіровоградської обласної ради), тестова технологія знаходить все більше застосування у проведенні проміжних та підсумкових контролів знань школярів.

В.С. Аванесов зазначає, що саме тестові завдання є одним із видів педагогічного дослідження, яке можна визначити як засіб інтелектуального розвитку, освіти і навчання.

Ми погоджуємося з думкою В.С. Аванесова, який трактує педагогічний тест як сукупність завдань рівномірно зростаючої складності, певного змісту та специфічної форми, що дозволяє якісно та ефективно оцінити структуру та виміряти рівень знань, вмінь та навичок тих, хто навчається [1].

Розрізняють [1; 6] три основні види тестувань: вхідне тестування, поточне та підсумкове.

*Вхідне педагогічне тестування* спрямоване на з'ясування рівня володіння учнями базових знань, умінь і навичок та їх готовність до сприймання нового матеріалу.

*Поточний контроль* передбачає перевірку якості засвоєння знань у процесі вивчення конкретних тем, зокрема з фізики. Його основне призначення полягає в оперативному виявленні якості засвоєння учнями

знань і умінь, визначенні ефективності навчальної діяльності на уроці [6].

Педагогічні тести під час поточного контролю можна розділити на дві групи – діагностичні та коригуючі. Коригуючий тест характеризується корекційним балом, перевищення якого свідчить про потребу в корекції знань учня [1]. Завдяки корекційним тестам можна виявити прогалини в знаннях учнів та вибудувати стратегії в їх корекції. Коригувальний тест може включати в себе зміст однієї або навіть декількох тем для виявлення прогалин у знаннях учня.

Діагностичний тест спрямований на виявлення причин прогалин у знаннях. Такі тести слабо варіюються в змісті своїх завдань і розраховуються за формою подання на відстеження етапів коригувального тесту, що і дозволяє виявити труднощі та причини стійких помилок [1].

На нашу думку, уникнути проведення діагностичних тестів можна завдяки поєднанню комп'ютерної ґенерованості порядку завдань та відповідей у них із угрупованням завдань у навчальні модулі. У такому випадку корекцію знань можна буде проводити негайно, тому що після чергового пропуску за допомогою комп'ютера вчитель або ж учень самостійно зможе визначити, в якому модулі в нього прогалини у знаннях.

Метою *підсумкового тестування* є оцінювання результатів навчання. В.С. Аванесов додатково виділяє в підсумковому тестуванні: критеріально-орієнтований та нормативно-орієнтований підходи [1].

Критеріально-орієнтоване тестування спрямоване на визначення підготовленості учнів із певного модуля або ж розділу в цілому.

Головне використання критеріально-орієнтованого тестування – це надання інформації, на підставі якої можна було б зробити однозначний висновок щодо навчальних досягнень учня. При цьому не ставиться за мету і не здійснюється порівняння навчальних досягнень, здібностей окремих осіб у даній групі або окремих груп [1].

У свою чергу критеріально-орієнтовані тести поділяються на визначення індивідуального рівня досягнень та кваліфікаційні тести.

У кожному навчальному плані зазначається зміст навчання, обсягом якого повинен оволодіти учень за період вивчення певного змістового модуля або розділу. Цей обсяг засвоєного матеріалу визначає критеріально-орієнтований індивідуальний тест. Об'єм знань, які потрібно показати в тесті, береться за 100%. Рівень навчальних досягнень учня також можна відобразити у відсотках.



Кваліфікаційний тест слугує для поділу учнів на групи в залежності від рівня засвоєного об'єму матеріалу. Для такого виду тестування заздалегідь встановлюється критеріальний бал, який і слугує орієнтиром для розподілу учнів за групами. Наприклад, за допомогою такого тесту можна поділити учнів на групи: ті, що повністю оволоділи знаннями; ті, кому потрібно їх поглибити або розширити та ті, кому необхідне повторне опрацювання та роз'яснення вивченого матеріалу.

Нормативно-орієнтовані тести покликані впорядкувати учнів за рівнем їх підготовки. Такі тести дозволяють порівнювати знання учнів між собою. Результатом таких тестувань може бути те, що всі учні погано виконали тест і отримали низькі бали. Але в такому випадку можна впорядкувати тих, хто отримав низькі бали, і тих – хто ще нижчі. Інколи можуть бути завдання легкі, й усі учні на них будуть давати правильні відповіді. І навпаки, коли завдання заважке, і всі виконують його неправильно [1]. Такі завдання не дозволять провести впорядкування, тому їх потрібно видалити з тесту. Якщо тест складається із завдань, які всі учні виконують правильно або ж неправильно, то такий нормативно-орієнтований тест не працює. Можливо, такий тест буде працювати краще як критеріально-орієнтований.

Також слід зазначити, що нормативно-орієнтовані тести направлені на використання, наприклад, у конкурсних відборах кандидатів для навчання, а не для поточної перевірки знань учнів.

На нашу думку, на уроках фізики, коли потрібно оцінити знання теоретичного матеріалу та застосування цих знань на практиці, тобто розв'язування задач, виконання практичних та лабораторних робіт, доцільно використовувати коригуючий тест у поточному контролі та критеріально-орієнтоване тестування в підсумковому контролі, так як воно заощаджує час за рахунок невеликої тривалості та дозволяє оцінити знання кожного учня. З розвитком ІКТ та появою хмарних сервісів з'являється можливість створення хмаро орієнтованого навчального середовища, одним із пріоритетних завдань якого і є організація оцінювання знань учнів з автоматичною перевіркою завдань. Таке тестування завдяки автогенерації розміщення завдань та відповідей на них дозволить зменшити відсоток списування та вгадування. Працювати з хмаро орієнтованим навчальним середовищем на уроці фізики можна як із комп'ютера, якщо кабінет ним обладнаний, так і з мобільних телефонів, які в наш час є в кожного учня.

Нами створюється хмаро орієнтоване навчальне середовище з фізики [9; 11; 13] для покращення навчально-виховного процесу з теми «Атомна і ядерна фізика», яке планується забезпечити тестами за допомогою сервісів Google. Google надає можливість створювати опитувальники за допомогою сервісу Forms. Недоліком є лише те, що перевіряти такий опитувальник доводиться самостійно. Створена форма зберігається на хмарі, і для доступу до неї потрібно лише зробити на неї посилання. Forms надає можливість створити тести з однією або ж декількома відповідями, запитання з розгорнутою та короткою формою відповіді та завдання для встановлення відповідності, що забезпечить більш глибоке розуміння учнями явищ мікросвіту, властивостей атомних ядер, їх перетворень та ядерного випромінювання.

У Google Forms з'явилася можливість, крім формування опитувальника, створювати тестові завдання з автоматичною перевіркою. Функцію автоматичної перевірки отримали форми завдань із однією та декількома правильними відповідями, що надає можливість оптимального та регулярного виявлення знань, високої об'єктивності, що призводить до позитивного стимулюючого впливу на пізнавальну діяльність учнів, забезпечує принципи індивідуалізації та диференціалізації навчання, реалізує принцип єдності і взаємозв'язку навчання та контролю під час вивчення атомної та ядерної фізики в школі. Автоматична перевірка для завдань іншої форми поки що відсутня.

Зважаючи на окреслені переваги організації тестування з фізики в умовах ХОНС, ми вважаємо за доцільне розглянути покрокову інструкцію створення та використання тестів у Google Forms. Перш ніж почати створювати тест, потрібно в налаштуваннях форми увімкнути оцінки. Для цього потрібно зробити такі дії: **Налаштування** > **Тест** та змінити перемикач на «Увімкнути оцінки». У даному розділі налаштувань можливо зробити також такі додаткові налаштування, як показати оцінку після надсилання форми. У тому випадку, коли налаштовано показ оцінки, відразу після надсилання форми з'являються додаткові параметри показу загальної суми балів та балів за кожне запитання окремо, показ правильної відповіді на питання та визначення, на які запитання дані неправильні відповіді. Після того, як налаштування завершено, потрібно натиснути на кнопку «Зберегти».

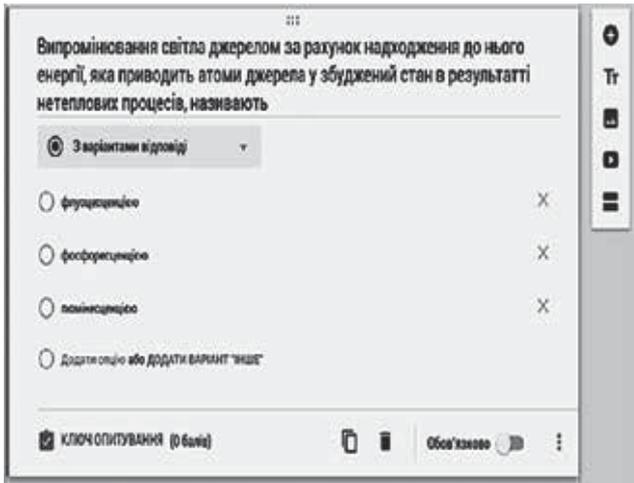
Створення тесту нічим не відрізняється від створення опитувальника, див. рис. 1. Перед користувачем з'являється декілька



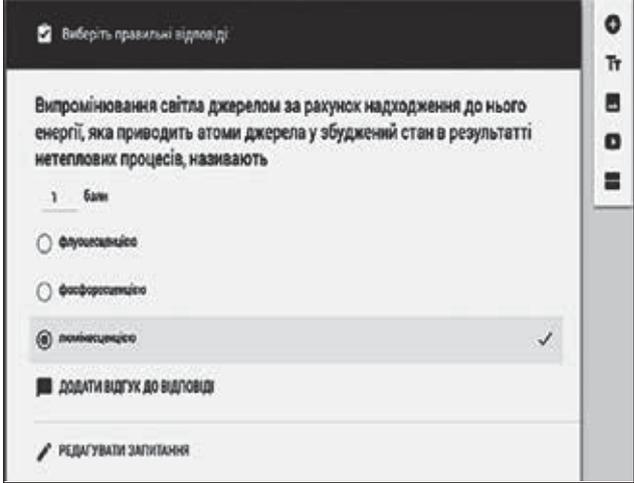
полів, одне для введення запитання, нижче знаходиться випадний список із вибором типу завдання, після чого йдуть поля для введення варіантів відповідей. Слід зазначити, що кількість варіантів відповідей необмежена. Для налаштування запитання потрібно натиснути на кнопку «Ключ опитування». В даному розділі потрібно вказати кількість балів для завдання та відзначити правильну або ж декілька правильних

відповідей за потреби. Щодо оцінки, то вона може приймати лише цілі значення, від 0 і вище, див. рис. 2.

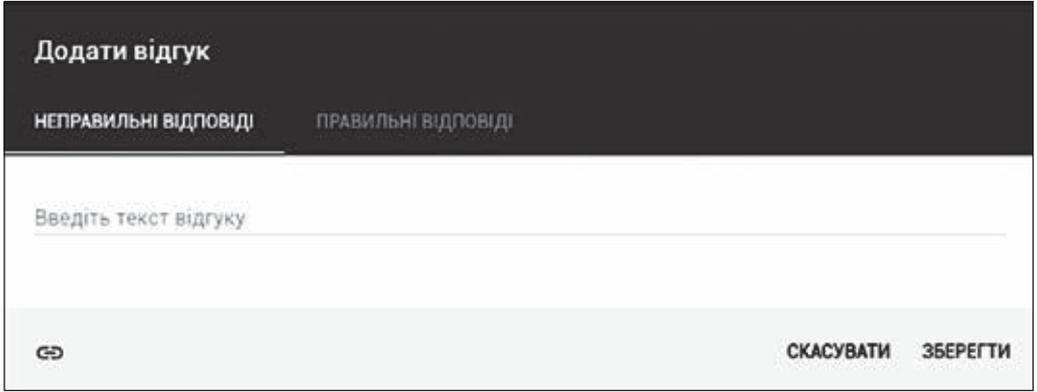
Як показують проведені нами дослідження [9; 11; 12; 13] та практика роботи у ЗНЗ, фізика є досить складною дисципліною для опанування учнями. Як бачимо з досліджень [10], особливі проблеми виникають у школярів при вивченні хвильових властивостей світла, властивостей атома, законів



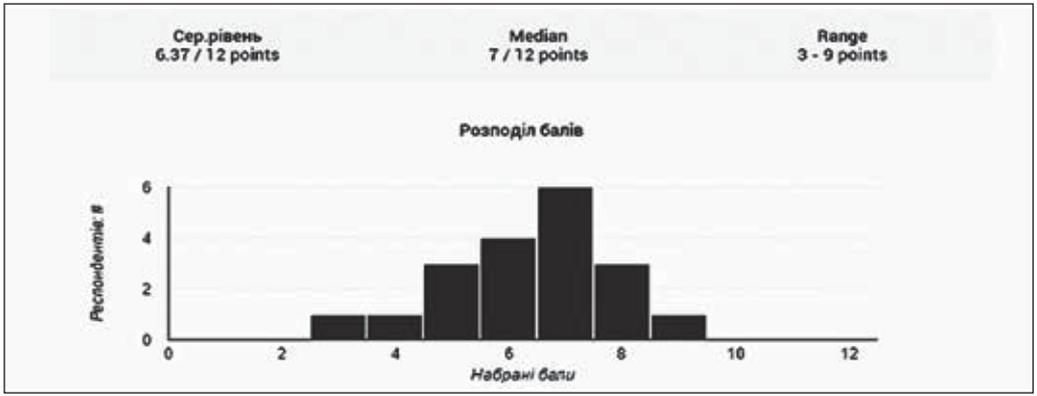
**Рис. 1. Створення тестового запитання в Google Forms**



**Рис. 2. Налаштування правильного варіанту відповіді та балу оцінювання тестового завдання**



**Рис. 3. Вкладка для коментарів**



**Рис. 4. Розподіл балів**



радіоактивного розпаду, ланцюгових реакцій та класифікації елементарних частинок. Тому, на нашу думку, досить корисною у навчальному процесі з фізики є функція «Додати відгук до відповіді», або ж просто коментар, див. рис. 3, який з'явиться після проходження тесту. Коментар максимально може мати дві форми, але лише одна з них буде відображатися в залежності від правильної або неправильної відповіді на запитання. У коментарі для неправильних відповідей учитель має змогу додати пояснення та обґрунтування фізичного процесу чи явища. До коментарю є можливість додати посилання на сторонній ресурс – сайт чи відео.

Після проходження тесту кожен учень має змогу переглянути свій результат та питання, на які були дані неправильні відповіді, і які відповіді були правильними, якщо тест налаштований відображувати ці дані.

Для вчителя в Google Forms є вкладка «Відповіді», де він і має змогу їх переглянути в двох режимах «Усі відповіді» та «Окремий респондент».

У загальній статистиці перше, що відображується – це середня оцінка, яку одержала більшість учнів, а також найнижча та найвища одержана оцінка за тест. Зручність полягає в тому, що за результатами тестування автоматично будується графік оцінювання, який наочно показує стан засвоєння знань учнями.

Також важливим є відображення питань, в яких учні найчастіше робили помилки під час роботи з тестом, та визначення кількості учнів від загальної суми, які зробили помилку в тому чи іншому завданні, що є дуже зручним для вчителя та вказує, з якими питаннями з вивченого матеріалу учні не вдало розібрались, тому потрібно в подальшому приділити час для повторного роз'яснення та опрацювання.

У ході нашого експерименту було встановлено, що в силу суб'єктивних та об'єктивних причин розділ «Атомна та ядерна фізика» достатньо складний для вивчення суб'єктами навчання, тому повторний розгляд питань, на які були дані неправильні відповіді, дозволяє доопрацювати, закріпити та поглибити знання з атомної і ядерної фізики. Після цього на вкладці результатів можна переглянути вже самі запитання та кількість учнів, які дали на них правильну відповідь. До кожного завдання додається графік, в якому відображається кількість учнів, що дали ту чи іншу відповідь на запитання.

Незручним є лише той факт, що для перегляду результатів учнів потрібно перейти в режим «Окремий респондент» і потім ок-

ремо для кожного переглянути оцінку. Хоча повну статистику тесту в Google Forms можна експортувати до електронної таблиці, де буде побудована таблиця з результатами, прізвищами, питаннями та вказаними учнями відповідями на них, в якій можна відразу буде переглянути успішність кожного учня. В даному режимі відображується все те, що і для всіх відповідей, лише індивідуально по кожному респонденту.

Нами для перевірки навчальних досягнень учнів із розділу «Атомна і ядерна фізика» були розроблені тестові завдання, які передбачали вибір однієї або декількох правильних відповідей, визначення, чи є твердження правильним та визначення пропущених слів чи словосполучень у твердженнях. Розроблені завдання були розміщені в Google Forms [15] для подальшої перевірки їх ефективності та знань учнів із даного розділу.

Проведена перевірка знань старшокласників за допомогою технології Google Forms дала такий результат, див. рис. 4, який свідчить про середній рівень засвоєння програмного матеріалу з теми «Модель атома Резерфорда-Бора».

**Висновки з проведеного дослідження.** Отже, тестова перевірка, а особливо в хмаро орієнтованому навчальному середовищі, має ряд переваг при контролі знань суб'єктів навчання, а саме раціонально використовує зв'язок між учителем та учнем, визначає ступінь засвоєння матеріалу, вказує на прогалини у вивченні питань теми, дає змогу внести відповідні корективи у навчання, а на практиці реалізується міжпредметний зв'язок фізики та інформатики.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Аванесов В.С. Научные основы тестового контроля знаний / В.С. Аванесов. – М.: Исследов. центр, 1994. – 135 с.
2. Атаманчук П.С. Основи впровадження інноваційних технологій навчання фізиці: навч. посібн. для студ. вищ. пед. навч. закл. / П.С. Атаманчук, Н.Л. Сосницька. – Кам'янець-Подільський: Абетка-Нова, 2007. – 200 с.
3. Булах І.Є. Створюємо якісний тест: [навч. посібн.] / І.Є. Булах, М.Р. Мруга. – К.: Майстер-клас, 2006 – 160 с.
4. Величко С.П. Засоби діагностики зі шкільного курсу фізики: [навч. посібн. для студ. фіз.-мат. факул. вищ. пед. навч. закл.]. / С.П. Величко, М.І. Садовий, О.М. Трифонова. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2016. – Ч. 1. – 136 с.; Ч. 2. – 28 с.
5. Колгатін О.Г. Педагогічна діагностика та інформаційно-комунікаційні технології: [монографія] / О.Г. Колгатін. – Х.: ХНПУ, 2009. – 324 с.
6. Кухар Л.О. Конструювання тестів. Курс лекцій: [навч. посібн.] / Л.О. Кухар, В.П. Сергієнко. – Луцьк, 2010. – 182 с.



7. Ляшенко О.І. Тестові технології оцінювання компетентності учнів / О.І. Ляшенко, Ю.О. Жук та ін. – К.: Педагогічна думка, 2015. – 181 с. – Режим доступу: [http://undip.org.ua/news/library/posibniki\\_detail.php?ID=3607](http://undip.org.ua/news/library/posibniki_detail.php?ID=3607).
8. Садовий М.І. Вибрані питання загальної методики навчання фізики: навч. посібн. [для студ. ф.-м. фак. вищ. пед. навч. закл.] / М.І. Садовий, В.П. Вовкотруб, О.М. Трифонова. – Кіровоград: ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2013. – 252 с.
9. Садовий М.І. Методика формування уявлень про сучасну наукову картину світу в хмаро орієнтованому навчальному середовищі / М.І. Садовий, О.М. Трифонова, М.В. Хомутенко // Вісник Черкаського національного університету // Серія: педагогічні науки. – 2016. – № 7. – С. 8–16.
10. Садовий М.І. Теоретичні і методичні основи становлення і розвитку фундаментальних ідей дискретності та неперервності в курсі фізики загальноосвітньої школи: дис. ... доктора пед. наук: 13.00.02 / Садовий М.І. – К., 2001. – 517 с.
11. Хомутенко М.В. Застосування хмарних технологій в організації навчального середовища на уроках фізики / М.В. Хомутенко // Зб. наук. пр. Кам'янець-Подільського нац. ун-ту ім. Івана Огієнка // Серія: педагогічна. – 2015. – Вип. 21: Дидактика фізики як концептуальна основа формування компетентнісних і світоглядних якостей майбутнього фахівця фізико-технологічного профілю. – С. 297–300.
12. Хомутенко М.В. Комп'ютерне моделювання процесів в атомному ядрі / М.В. Хомутенко, М.І. Садовий, О.М. Трифонова // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2015. – Т. 45. – № 1. – С. 78–92. – Режим доступу: [journal.iitta.gov.ua](http://journal.iitta.gov.ua).
13. Хомутенко М.В. Становлення понять «навчальне середовище» та «хмаро орієнтоване навчальне середовище» / М.В. Хомутенко // Наукові записки // Серія: проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – Вип. 8. – Ч. 4. – 2015. – С. 111–120 (КДПУ ім. В. Винниченка).
14. Шарко В.Д. Методологічні засади сучасного уроку: [посібн. для вчителів і студ.] / В.Д. Шарко. – Херсон: Вид-во ХНТУ, 2010. – 120 с.
15. Google Forms: <https://goo.gl/forms/YHO2IM8StLC1BW0W2>.