



УДК 378.662.147:53

## ІГРОВА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ ІЗ ФІЗИКИ В ТЕХНІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТАХ

Літвінова М.Б., к. ф.-м. н., доцент  
кафедри інформаційних технологій та фізико-математичних дисциплін

*Херсонська філія*

*Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова*

У статті надано методику здійснення ігрової форми контролю знань з фізики студентів закладів вищої технічної освіти із використанням метафорично-асоціативних карт. Розглянуто технології проведення всіх етапів проектно-ігрової діяльності студентів: вступного, пошукового, мотиваційного, імітаційно-моделюючого, етапу захисту робіт та підсумкового. У результаті має місце комплексне оцінювання знань та вмінь студентів з фізики, яке може застосовуватися у будь-якому інженерному освітньому закладі.

**Ключові слова:** *фізика, контроль знань, методика, гра, інженерна освіта.*

В статтю представлена методика здійснення ігрової форми контролю знань по фізиці студентів вищих технічних навчальних закладів з використанням метафорично-асоціативних карт. Розглянуто технології проведення всіх етапів проектно-ігрової діяльності студентів: вступного, пошукового, мотиваційного, імітаційно-моделюючого, етапу захисту робіт та підсумкового. В результаті здійснюється комплексне оцінювання знань та умінь студентів по фізиці, яке може застосовуватися в будь-якому інженерному навчальному закладі.

**Ключевые слова:** *фізика, контроль знань, методика, гра, інженерне образование.*

Litvinova M.B. THE GAME METHOD FOR MODULE CONTROL OF PHYSICS KNOWLEDGE IN TECHNICAL UNIVERSITIES

In the article the method of implementation of the game form of knowledge control on physics of students of institutions of higher technical education with the use of metaphorical-and-associative maps is provided. The technologies of carrying out of all stages of design-and-gaming activity of students are considered: introduction, search, motivational, simulation, stage of defense of works and final. As a result, there is a complex assessment of the physics knowledge and skills of students, which can be applied at any higher engineering school.

**Key words:** *physics, knowledge control, methodology, game, engineering education.*

**Постановка проблеми.** Перебудова навчального процесу у вищій школі відповідно до європейських стандартів вимагає застосування інноваційних освітніх технологій з метою якісного оновлення вищої освіти. Введення освітніх стандартів третього покоління, що реалізують компетентнісний підхід до вищої професійної освіти [1], формує необхідність розроблення та реалізації викладачами власних педагогічних проектів, спрямованих на перехід до компетентнісно орієнтованої освітньої діяльності. Суттєвим компонентом такої діяльності виступають заходи контролю одержаних знань. Водночас фаховий рівень майбутнього інженера у будь-якому технічному університеті тісно пов'язаний з його фізичними компетентностями. Тому розроблення інноваційних методів проведення контрольних заходів з фізики, орієнтованих на певні інженерні спеціальності, є важливим компонентом всієї системи компетентнісно орієнтованого навчання.

Контроль трактується в дидактиці як педагогічна діагностика. Однією з ефективних інтерактивних форм його проведення є ігрова форма. На жаль, серед методів нав-

чання некомп'ютерна гра – внаслідок високої трудомісткості її підготовки та застосування – не отримала такого поширення, на яке вона заслуговує. А між тим її застосування саме під час контролю знань студентів має багато переваг:

- повністю підходить для реалізації всіх завдань контролю: визначення прогалин у навчанні, їх корекція, планування подальшого навчання та створення рекомендацій щодо попередження неуспішності;
- ігрова форма дуже добре адаптована до мислення сучасної молоді;
- легко орієнтується на будь-який фаховий профіль;
- створює високий емоційний тонус та підвищує мотивацію подальшого навчання.
- сприяє ефективному засвоєнню матеріалу (контроль-навчання): за дослідженням Х.Є. Майхнера [2], людина у процесі пасивного сприйняття запам'ятовує 10% того, що прочитала, 20% – того, що почула, 30% того, що побачила і 50% побаченого та почутого разом, а під час активного сприйняття в її пам'яті зберігається 80% того, що говорить сама і 90% того, що вона самостійно виконує або створює.



Тобто серед способів залучення студентів до активної контрольної-пізнавальної діяльності з фізики гра, безумовно, стоїть на одному з перших місць як комплексна емоційно-діяльнісна форма. Вона є створеною самою природою та апробованою мільйонами років еволюції ефективною освітньою технологією.

#### **Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

У дидактиці існують різні підходи до класифікації педагогічних ігор. Найбільш відомою є класифікація Г.К. Селевка [3]: за сферою діяльності (фізичні, інтелектуальні, трудові, соціальні, психологічні); за характером педагогічного процесу (навчальні, тренінгові, контролюючі, узагальнюючі; пізнавальні, виховні, розвиваючі; репродуктивні, продуктивні, творчі; комунікативні, діагностичні, профорієнтаційні, психотехнічні); за ігровою методикою (предметні, сюжетні, рольові, ділові, імітаційні, драматизаційні); за предметною сферою (математичні, хімічні, музичні, літературні, трудові, виробничі тощо); за видом ігрового середовища (без предметів, з предметами, комп'ютерні, телевізійні тощо), що детально проаналізована в роботі [4].

Теоретичні основи ігрової діяльності, визначення її функцій, змісту, класифікації та впровадження дидактичної гри у процес підготовки майбутніх фахівців висвітлені у працях Я.М. Бельчикова, М.І. Бірштейна, В.Я. Платова, Г.К. Селевка, Т.М. Хлебнікової, В.М. Букатова, П.М. Щербаня, М.І. Воронки та ін. Проблеми розроблення та впровадження ігрових проектів, визначення педагогічних умов ефективності їх використання розглянуті у працях О.В. Горелого, Н.В. Кічук, Т.В. Качеровської, Н.П. Плахотнюк та ін. Впровадження в навчальний процес методів інтерактивного навчання, зокрема і для контролю знань, вивчалось А.А. Вербицьким, Ю.М. Ємельяновим, І.Я. Лернером, А.М. Матюшкіним, М.І. Махмутовим, В.А. Рибальським, А.М. Смолкіним, П.М. Щербанем.

Проте на цей час максимального наближення до вимог вищої технічної освіти є STEM – орієнтований підхід до навчання, що полягає у застосуванні інтегрованих міжпредметних зв'язків (STEM: S – science, T – technology, E – engineering, M – mathematics) [5]. Саме він найкращим чином відповідає якійсь фундаментальній освіті сучасних інженерів. Проте в рамках STEM в Україні майже відсутні відповідні дидактичні дослідницькі роботи, орієнтовані на навчання фізики у вищій школі. В опублікованих працях не знайшли висвітлення технології використання ігрових методів контролю знань з фізики майбутніх інженерів.

**Постановка завдання.** Метою роботи є надання методики здійснення інтерактивної ігрової форми контролю знань з фізики сту-

дентів закладів вищої технічної освіти із використанням метафорично-асоціативних карт.

**Викладення основного матеріалу дослідження.** Сучасні ігрові форми проведення занять, насамперед, орієнтуються на електронні засоби. Перевага останніх полягає у наявності готового веб-забезпечення, що мінімізує зусилля викладача. За допомогою імітаційного веб-моделювання можна відносно легко враховувати різноманітні події в досліджуваній системі. Проте програмне забезпечення, що існує, не завжди відповідає якісному проведенню модульного контролю знань з певного розділу фізики, за ігровим інженерним проектом. Крім того, веб-системи позбавлені особистісних комунікативних переваг та не надають можливості здійснення «мозкового штурму» для вирішення інженерної задачі. Тому в нашій роботі представлено неелектронну форму гри.

За розглянутою вище класифікацією Г.К. Селевка форма гри, що пропонується, має навчальні, контролюючі, професійно-орієнтовані, творчі, фізико-предметні та ігрово-імітаційні ознаки. На думку А.М. Смолкіна, імітаційно-ігрове моделювання є відтворенням в умовах навчання, з тією або іншою мірою адекватності, процесів, що відбуваються в реальній системі. Побудова моделей та організація роботи викладачів з ними дає можливість відобразити різні види професійного контексту і формувати професійний досвід в умовах квазіпрофесійної діяльності [6]. Такі технології мають всі ознаки проектно-ігрової діяльності, що відповідає умовам STEM-навчання [4].

Згідно із загальними вимогами до проектних технологій [7] відповідні вимоги до проектно-ігрової технології проведення модульного контролю з фізики є такими:

- наявність інженерно-освітньої проблеми, складність і актуальність якої має відповідати освітньому запиту: проведенню контролю знань з певних розділів фізики;
- дослідницький характер пошуку шляхів вирішення проблеми;
- структурування діяльності відповідно до класичних етапів ігрового проектування;
- моделювання умов для виявлення студентами навчальної проблеми: її постановки, дослідження, пошуку шляхів вирішення, експертизи й апробації версій, конструювання підсумкового проекту, захисту проекту, корекції та впровадження;
- самодіяльний характер творчої активності студентів, практичне або теоретичне значення результату діяльності (у процесі контролю студенти актуалізують наявні і здобувають додаткові знання, розвивають особистісні якості, опановують необхідні способи мислення і дії).



Додатково до традиційних етапів, що звичайно використовують у проектній діяльності (вступного, пошукового, імітаційно-моделюючого, етапу захисту та підсумкового) нами введено додатковий етап: мотиваційний. Розглянемо кожний з цих етапів.

**Вступний етап** ігрового проекту.

1. Формування цілі: проведення модульного контролю знань з фізики.

2. Визначення теми. Тема обирається за розділами фізики, за якими проводиться контроль знань (приклад: «Механіка»).

3. Визначення завдання (приклад: моделювання спускного модулю марсохода та процесу його спуску з орбіти на Марс).

4. Створення проектних груп (2–4 студенти у групі).

**Мотиваційний етап.** На мотиваційному етапі має місце залучення студентів до активної участі у проектно-ігровій діяльності. Проте залучення у інтерактивний процес може бути певною проблемою. Активність студента залежить від особистісної готовності до діяльності на поточний момент, рівня знань з фізики та властивостей психіки. Наявність прогалин у знаннях, навіть за позитивного ставлення до ігрової ситуації, може завадити активному перебігу гри. Активність може не виникнути або, як це часто буває, виникнути та швидко згаснути.

Для забезпечення виникнення та підтримки спонтанної активності пропонується використання метафорично-асоціативних карт (МАК). На цей час МАК є широко розповсюдженим ігровим засобом психологічних тренінгів. У роботах К.Л. Мілютіної [8] описано їх використання також і у навчальному процесі.

Асоціація за картою, обраною студентом, виконує функцію підсвідомого імпульсу, що зумовлює активність за проблемною ситуацією, наданою викладачем. В якості МАК можна використовувати будь-які зображення, що, на думку викладача, найкраще асоціюються з

проблемою модульного завдання. Нами, наприклад, використовувалися авторські карти К.Л. Мілютіної з додаванням зображень, залучених з Інтернету (див. рис.1 (а)).

Мотиваційний етап має три складники.

1. Одержання студентами МАК та ознайомлення з ними (див. рис. 1 (б)).

2. Вибір кожним студентом картки (одної або двох), що, на його думку, найкраще відповідає завданню гри.

3. Розповідь про асоціацію, за якою обрана картка, і про те, який її елемент буде включено до проекту (форма, властивість літати, стрибати, розширюватися та ін., здатність виконувати певні функції).

Пошуковий етап. На цьому етапі відбувається таке.

1. Груповий аналіз проблеми, формулювання основних ідей і задумів кожним учасником гри, колективний «мозковий штурм», систематизація асоціативних рішень (приклад: основні асоціативні проектні рішення за МАК для спускного модуля на Марс надані у таблиці 1).

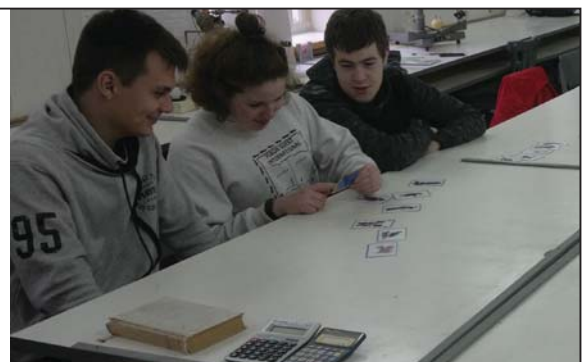
Таблиця 1

**Асоціативні проектні рішення за МАК**

№	Зо Зображення на МАК	Асоціативне проектне рішення
1	сундук	форма спускного модуля
2	риба-куля	здатність змінювати робочий об'єм за необхідністю
3	заєць	лапи для пружного приземлення
4	килим-літак	здатність планувати над поверхнею
5	ліфт	система спуску (важелі, перекинуті через блок базового корабля)
6	їжак	тертя о поверхню під час гальмування
7	танк	гармата для захисту від ворожих сил



а



б

**Рис.1 Мотиваційний етап:**  
а – приклад МАК; б – ознайомлення студентів з МАК





2. Включення всіх запропонованих рішень до колективного проекту та їх зображення на схемі проекту із позначенням фізичних функцій і властивостей. Визначення фізичних законів, що використовуються у залученні кожного структурного елемента проекту, позначення сил, що діють (див. рис. 2(а)).

3. Здійснення теоретичного аналізу проекту та розв'язування фізичних задач, що виникли: проектні групи розподіляють завдання, з допомогою довідкових джерел підбирають значення фізичних параметрів та розв'язують задачу для кожного з вузлів проекту (див. рис. 2 (б)). В якості джерел інформації протягом всієї гри студенти можуть вільно використовувати будь-яку наявну друковану літературу та електронні інтернет-довідники.

**Імітаційно-моделюючий етап.** Відбувається моделювання та імітаційна перевірка функціонування основних вузлів проекту на установках, що використовувалися студентами під час виконання лабораторних робіт (приклад: фізичне моделювання спуску із використанням машини Атвуда

(рис. 3 (а); моделювання пострілу з гармати із використанням обертово-балістичного маятника; моделювання механічних коливань, що затухають, під час пружного приземлення; моделювання тертя о поверхню тіл різної форми; моделювання умов приземлення тіл змінного об'єму в атмосфері певної густини із використанням гідростатичного зважування (рис.3 (б) тощо).

Важливим аспектом є те, що студенти мають бути знайомі з механізмом дії експериментальних установок, що використовуються у проектно-ігровій діяльності (обираються установки, які вже застосовувалися під час виконання лабораторних робіт). Проектні групи мають творчо модифікувати хід «стандартного» проведення роботи так, щоб він відповідав завданню та умовам проекту.

Етап захисту включає наступне.

1. Захист кожною проектною групою власного результату, одержаного під час розроблення вузла проекту: результату теоретичного розгляду та результату імітаційного моделювання.



а б  
Рис. 2 Пошуковий етап: а – схематичний рисунок проекту; б – розподіл завдань між проектними групами



а б  
Рис. 3 Імітаційно-моделюючий етап: а – імітація процесу спуску; б – імітація умов приземлення тіл у атмосфері певної густини



Таблиця 2

## Критерії та бали оцінювання

Назва етапу	Критерії оцінювання	Максимальна кількість балів
Мотиваційний	Влучність та оригінальність асоціативного рішення	10
Пошуковий	Вміння сформулювати фізичну задачу	5
	Вміння знайти необхідні довідникові дані	5
	Вміння розв'язати задачу	10
Імітаційно-моделюючий	Вміння проаналізувати завдання та скласти план експерименту	10
	Відповідність одержаного експериментального результату проектному завданню	10
	Вміння визначити похибку експерименту	10
Етап захисту	Вміння презентувати одержаний результат	15
	Повнота та якість відповідей на запитання	10
	Вміння ставити питання під час захисту іншої групи	5
	Особистий вклад у «евристичний пошук» (додатковий бал від інших студентів)	10
Загальна кількість балів, яку можна одержати: 100		

2. Обговорення результатів, наданих проектними групами, всіма учасниками ігрового проекту.

**Підсумковий етап.** На цьому етапі виставляються бали за кожне завдання та озвучується загальний результат модульного контролю за критеріями, наданими у таблиці 2 (кінцева оцінка надається за 100-бальною шкалою оцінювання EST).

Під час роботи студент над ігровим проектом викладач виконує організаційно-консультативні функції:

- організує, мотивує, активізує та координує весь процес;
- допомагає студентам у пошуку джерел, необхідних для роботи над проектом, консультує стосовно правильності обраних даних;
- сам є активним джерелом надання інформації;
- підтримує неперервний зворотний зв'язок, щоб допомагати студентам просуватися в роботі над ігровим проектом.

Висновки із проведеного дослідження. За розглянутою методикою проведення модульного контролю відбувається комплексне оцінювання знань та вмінь студентів з фізики. Така форма контролю також містить навчальний складник, пов'язаний з інтегруванням знань фізики та інженерно-проектної діяльності. Педагогічні умови її застосування ґрунтуються на STEM-підході до навчання і є такими:

- об'єктом ігрової імітації є проектно-інженерний вид діяльності, що базується на знаннях з фізики;
- тематика і структура ігрового завдання орієнтується на комплексну перевірку знань та вмінь, сформованих за певними розділами фізики, що конкретизуються на

основі системно-структурного аналізу інженерного виду діяльності;

- контрольна-ігрова система має багаторівневу структуру, орієнтовану на послідовне комплексне розкриття знань, навичок і вмінь, якими володіє студент;

- ігрова система є навчально-контрольним проектом, що має наскрізний міждисциплінарний характер, послідовно ускладнюється та розкриває в своїй сукупності дійовий аспект предмета «Фізика», орієнтований на інженерно-проектні види діяльності;

- у разі залучення студентів до гри та активізації їх проектно-ігрової діяльності використовуються метафорично-асоціативні карти.

Розглянута методика – це альтернатива традиційним методам контролю, що доповнює їх і розширює межі творчої роботи. Для студентів – це навчальний дидактичний засіб активізації евристичної діяльності, засіб розвитку таких якостей, як самостійність, вміння використовувати знання з фізики в інженерній діяльності. Методика орієнтована на застосування у будь-якому технічному ЗВО.

## ЛІТЕРАТУРА:

1. Гогунський В.Д. Формуюча роль стандартів вищої освіти в організації навчального процесу / В.Д. Гогунський, О.С. Савельєва. Шляхи реалізації кредитно-модульної системи. Матеріали наук.-метод. сем. 2014. Вип. 9. С. 3–9.
2. Майхнер Х.Е. Корпоративные тренинги. М.: ЮНИТИ, 2002. 354 с.
3. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии: учебное пособие. М.: Народное образование, 1998. 256 с.



4. Плахотнюк Н.П. Класифікація навчально-ігрових проєктів у підготовці майбутніх учителів до інноваційної діяльності. Педагогічний альманах: Збірник наукових праць (7). 2010 С. 154–161.

5. Методичні рекомендації щодо впровадження STEM-освіти у загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах України на 2017/2018 навчальний рік. Лист ІМЗО № 21.1/10-1470 від 13.07.17 URL: [rokyhttps://osvita.ua/legislation/Ser\\_osv/56880/](https://osvita.ua/legislation/Ser_osv/56880/)

6. Лисак Г.О. Переваги застосування активних методів навчання у процесі підготовки викладачів ВНЗ

до контрольно-оцінювальної діяльності / Г.О. Лисак, С.В. Король. Збірник наукових праць Хмельницького інституту соціальних технологій Університету «Україна». 2012. № 5. С. 121–124.

7. Трайнев В.А. Учебные деловые игры в педагогике, экономике, менеджменте, управлении, маркетинге, социологии, психологии: методология и практика проведения.

8. Милютин Е. Игровые технологии / Е. Милютин, А. Лучинкина. Киев: Ника-Центр, 2015. 251 с.

УДК 378.026:159.023.2

## ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ У КОНТЕКСТІ ІНТЕГРАЦІЇ ФОРМУВАННЯ ЇХНІХ КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ТА РОЗВИТКУ СУБ'ЄКТНОСТІ

Нестерова І.В., аспірант

*Інститут педагогіки  
Національної академії педагогічних наук України*

У статті розглянуто та проаналізовано особливості організації навчально-пізнавальної діяльності учнів старшої школи у контексті інтеграції формування їхніх ключових компетентностей та розвитку суб'єктності. Висвітлено провідні положення щодо дослідження компонентів навчально-пізнавальної діяльності учнів старшої школи з позицій інтеграції формування їхніх ключових компетентностей та розвитку суб'єктності. Проаналізовано зміст основних дотичних до виучуваної проблематики психолого-дидактичних феноменів, пов'язаних з організацією навчально-пізнавальної діяльності учнів старшої школи.

**Ключові слова:** *інтеграція, суб'єктність, навчально-пізнавальна діяльність, ключові компетентності, учні старшої школи.*

В статье рассмотрены и проанализированы особенности организации учебно-познавательной деятельности учащихся старшей школы в контексте интеграции формирования их ключевых компетенций и развития субъектности. Освещены ведущие положения исследования компонентов учебно-познавательной деятельности учащихся старшей школы с позиций интеграции формирования их ключевых компетенций и развития субъектности. Проанализировано содержание основных, касающихся изучаемого проблематики, психолого-дидактических феноменов, связанных с организацией учебно-познавательной деятельности учащихся старшей школы.

**Ключевые слова:** *интеграция, субъектность, учебно-познавательная деятельность, ключевые компетенции, ученики старшей школы.*

Nesterova I.V. FEATURES OF ORGANIZATION OF EDUCATIONAL-COGNITIVE ACTIVITY OF HIGH SCHOOL STUDENTS IN THE CONTEXT OF INTEGRATION OF THE FORMATION OF THEIR KEY COMPETENCES AND DEVELOPMENT OF SUBJECTIVITY

The article describes and analyses the peculiarities of organization of educational-cognitive activity of students of high school in the context of integration, the formation of the key competences and the development of subjectivity. The leading position of the research components of the educational-cognitive activity of students of high school from the standpoint of integration, the formation of the key competences and the development of subjectivity were enlightened. The content of the main issues concerning the study of psycho-didactic phenomena associated with organization of educational-cognitive activity of students of high school were analyzed.

**Key words:** *integration, subjectivity, scientific and educational activity, key competencies, high school students.*

**Постановка проблеми.** У реаліях сьогодення сучасне суспільство характеризується властивими для трансформаційних суспільств швидкими змінами у всіх сферах життя. Особливо швидкі зміни відбуваються у галузях економіки та інформатизації, що ґрунтовно впливає на розвиток науки, освіти, культури,

освітнянського простору. Інформація сьогодні набуває найбільшої цінності та є стратегічним продуктом держав. Відомий сучасний американський філософ Елвін Тоффлер, аналізуючи феномен трансформації сучасних суспільств, стверджує, що «світ, який швидко утворюється від зіткнення нових цінностей і технологій,