

uchytelya u pedvuzakh : mater. nauk.-prakt. konf. KHDPU, Kharkiv, Ukraine, 157-160.

9. Kurylo, V. S. (2000). Osvita ta pedhohichna dumka skhidnoukrayins'koho rehionu u KHKH stolitti [Education and pedagogical view of East-Ukrainian region in the twentieth century]. LDPU, Luhans'k, Ukraine.

10. Mayboroda, V. K. (1992). Pedahohichna osvita v Ukrayini : istoriya, dosvid, uroky [Higher pedagogical education in Ukraine: history, experience, lessons]. Lybid', Kyiv, Ukraine.

11. Pidluts'kyu, O. (2002). Dmytro Tkhорzhevs'kyu : lyudyna, yaka zrobyla bil'she mozhlyvoho [Dmytro Tcherzhevsky: the person who made the most possible]. *Dzerkalo tyzhnya*, №10, 16.

12. Prosmert', D. O. (2002). Tkhорzhevs'koho [About the death of D. O. Tcherzhevsky]. *Trudova pidhotovka v zakladakh osvity*, № 1, 2.

13. Sovet'skyu éntsyklopedycheskyu slovar' (1988) [Soviet Encyclopedic Dictionary]. «Sovet'skaya éntsyklopedyya», Moskva, Ukraine, 15-23.

14. Tkhорzhevs'kyu, D. O. (1996). Hotuyemo studentiv do pedahohichnoyi doslidnyts'koyi diyal'nosti v shkoli. [Preparing students for pedagogical research activity at school]. *Trudova pidhotovka v zakladakh osvity*, № 2, 47.

15. Tkhорzhevs'kyu, D. O. (1974). Dydaktychne doslidzhennya systemy trudovoho navchannya [Didactic study of the system of labor training: author's abstract] : avtoref. dys. ... dokt. ped. nauk spets 13.00.01 «Zahal'na pedahohika ta istoriya pedahohiky». KDPU im. O. M. Hor'koho, Kyiv, Ukraine.

16. Tkhорzhevs'kyu, D. O. (1973). Dydaktychne doslidzhennya systemy trudovoho navchannya [Didactic

study of the system of labor training] : dys. ... dokt. ped. nauk : 13.00.01. KDPU im. O. M. Hor'koho, Kyiv, Ukraine.

17. Tkhорzhevs'kyu, D. O. Osobova sprava. F. № 346. Op. № 5. Sp. № 1163. 112 ark [Personal matter. F. No. 346. Op. No. 5, No. 1163. 112 arcs].

18. Tkhорzhevs'kyu, D. O. (2000). Pro navchal'nyu plan z pidhotovky vchytelya trudovoho navchannya [About the curriculum on the preparation of a teacher of labor education]. *Trudova pidhotovka v zakladakh osvity*, № 2, 37–43.

19. Ukrayins'ka pedahohika v personaliyakh (2005) [Ukrainian pedagogy in personalities]. «Lybid'», Kyiv, Ukraine.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

АРТЮШЕНКО Петро Петрович – голова профспілкового комітету Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка.

Наукові інтереси: теорія та методика технологічної освіти (трудове навчання та технології).

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

ARTUSHENKO Petro Petrovich – Chairman of the Trade Union Committee of the Poltava National Pedagogical University named after V.G. Korolenko.

Circle of research interests: theory and methodology of technological education (labor training and technology).

Дата надходження рукопису 12.04.2019р.

УДК 372.853

БАНАК Роман Данилович – аспірант кафедри теорії та методики навчання фізики та астрономії Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, вчитель фізики та інформатики навчально-виховного комплексу «Домінанта»

ORCID ID 0000-0002-5790-7792

e-mail: banak1992@gmail.com

КОНЦЕПЦІЯ ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕКТРОННОГО НАВЧАННЯ У ФІЗИЦІ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Навчальні стратегії, що сприяють зв'язку з попередніми знаннями, можуть сприяти більш повному розумінню та більш глибокому вивченню нового матеріалу. Наприклад, ретельне опитування, яке активізує попередні знання та заохочує учнів до сприйняття нової інформації з урахуванням того, що вони вже знають, дозволяють полегшити процес навчання. Однак для того, щоб сприяти навчанню, попередні знання повинні бути відповідними, точними та достатніми для виконання поставленої задачі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Можливості та застосування інформаційно-комунікаційних технологій в контексті Е-навчання у процесі навчання фізики обґрунтовано в роботах Griffin B., Richardson J., Garrison DR, Anderson T., Sag, A., Благодаренко Л. та багатьох інших вчених. Незважаючи на те, що дослідження в даній проблемі ведуться багатьма дослідниками, питання Е-навчання та віртуалізації навчального процесу з фізики залишається недостатньо дослідженим й актуальним.

Мета статті. Розкрити реалізацію та можливість Е-навчання в процесі навчання фізики на основі віртуалізації навчального процесу.

Методи дослідження. Аналіз теоретичних джерел за темою статті та аналіз навчальної діяльності.

Виклад основного матеріалу дослідження. Учні починають вивчати нові теми з фізики з різним рівнем попередніх знань; вирішення цих відмінностей в попередніх знаннях є загальною проблемою для вчителів фізики. Одним із способів є надання актуалізаційних інструкцій для учнів, які не мають розуміння попередніх знань з фізики. Проте часто не має можливості надати таку інструкцію під час занять у класі, тому що нема достатнього часу для подачі нового навчального матеріалу, або в учнів, які вже розуміють матеріал, знижується інтерес до навчального процесу. Тому, вміння надавати позакласну додаткову актуалізацію для забезпечення точного та активного відтворення отриманих знань є корисною як для вчителя фізики, так і для учнів в процесі вивчення фізики в школі та поза її межами.

Для покращення знань і навичок учні користуються індивідуальним навчанням. Однією з найпоширеніших причин, це те, що учні відчувають брак часу. Гріффін та ін. [1] виявили, що зручність мала більший вплив на відвідування учнівської аудиторії, ніж інші чинники, а саме: чи учні зрозуміли вчителя, чи був матеріал чітко роз'яснений у навчальному процесі вивчення фізики.

Отже, з огляду на потреби періоду отримання знань з фізики, в якому ми живемо, вимоги, які очікуємо від участі в навчальному процесі, також зазнають змін з використанням інформаційно-комунікаційних технологій. У даний час учень передбачає не лише використання медіа та технологічної грамотності, а й інтеграцію технології, однієї з потреб сучасної освіти в системі освіти та навчання. Оскільки на сьогодні індивіди мають можливість використання технічних засобів, такі як мобільний телефон, телебачення, відео, Internet та комп'ютер, то будь-яка подача інформації, що стосується вивчення фізики, повинна бути забезпечена використанням вище сказаних технологій.

Використовуючи сучасні технічні засоби та їхні можливості, люди мають унікальну можливість навчатися, а саме, що освіта та навчання - це не лише заняття в навчальному закладі. Навчання, яке дає можливість індивідам побудувати знання в комбінаціях, ділитися ним в мережі Internet, є легко доступним. Як результат цього багато університетів та коледжів увійшли в цей новий Е-навчальний світ. Е-навчання в основному входить до освіти та корпоративного світу, а також доповнює традиційні методи подачі матеріалу. Це сприяє традиційно складним навчальним парадигмам, таким як навчання дорослих або дистанційне навчання

Е-навчання дозволяє учням отримувати доступ до навчального матеріалу в зручний для них час і в

будь-якому місці, а, отже, це дає можливість збільшити взаємодію між учнем та вчителем.

У процесі Е-навчання необхідно підкреслити важливість включення учнів у центр навчально-виховного процесу та розробку програм, спрямованих на учнів, що дозволить їм розвивати навички, вміння мислити на високому рівні та підвищувати творчість та самостійність мислення. Робота в школі з сучасними підлітками, допомагає визначити, що молодь готова та здатна розробляти власні навчальні програми на основі своїх інтересів і керувати власним процесом навчання.

Одним із основних факторів, що сприяють ефективності навчання в онлайн-навчально-інформаційному середовищі, порівняно з традиційними навчальними заняттями, є підвищення рівня контролю, який учні мають у процесі навчання фізики. Всупереч поширеній думці, основною мотивацією для зарахування до дистанційної освіти є не фізичний доступ, а швидка часова форма, яка дає можливість пересуватися у навчання за рівнем знань та вибором учня.

Навчальна діяльність Е-навчання необхідна для полегшення та спрямування пізнавального і соціального процесу з метою сприяння досягнення особистих та освітніх результатів в навчанні. Почуття присутності сприяє ефективності навчальної діяльності учнів.

Виділимо основні типи присутності в онлайн-навчальному середовищі під час Е-навчання: соціальна, пізнавальна та педагогічна присутність. Соціальна присутність визначалася як «ступінь, до якої людина сприймається як реальна особа в опосередкованому спілкуванні» [2, с.15]. Вивчення ролі соціальної присутності показало, що взаємодія між учасниками є критичною у вивченні і має когнітивний розвиток [3]. Учні з високим загальним сприйняттям соціальної присутності проявили краще сприйняття навчальної інформації [3]. Сприйняття соціальної присутності можна досягнути шляхом взаємодії вчителя та учня в навчально-інформаційному середовищі.

Когнітивна присутність визначається як «ступінь, в якій учні можуть у контексті критичної спільноти дізнання вміння конструювати та підтверджувати значення через постійне відображення і дискурс» (Гаррісон, Андерсон та Арчер) [4, с. 153]. Когнітивна присутність визначена, як найбільш складний тип присутності при реалізації навчальних середовищах [4, с-160]. На нашу думку, для сприяння когнітивній присутності в процесі Е-навчання необхідний зворотній зв'язок учнів з їхньою продуктивністю онлайн навчання, вікторин та вбудованих відео питань.

Навчальна присутність була визначена Андерсоном, Ліамом, Гаррісоном та Арчером [5] як «розробка, полегшення та спрямованість когнітивних і соціальних процесів з метою реалізації особистих і освітніх цілей навчання». Уроки сприяють викладанню присутності шляхом заохочення незалежного вивчення серед учнів. Учні

повністю контролюють темп просування в навчальному процесі, враховуючи власні прагнення та цілі. Для цього учням необхідно надати інформацію про технологічні вимоги та наявні ресурси для технічної допомоги.

У зв'язку з цим існують такі складнощі: опір традиційних навчальних середовищ для інтеграції освітніх інновацій, опозиція вчителів у прийнятті нових технологій із зони комфорту та витрат на впровадження та підтримку цих технологій. Однак, беручи до уваги швидку еволюцію мобільних технологій, таких як смартфони та планшети, використання віртуальної реальності є більш доцільним та доступним для навчальних закладів й учнів, ніж будь-коли раніше, тому важливо розуміти, які плюси та мінуси використання віртуальних технологій навчальних середовищах Е-навчання.

Концепція «віртуальної реальності» (VR) відноситься до цілої імітації реальності, яка побудована за допомогою комп'ютерних систем за допомогою цифрових форматів. Побудова та візуалізація цієї альтернативної реальності потребує достатньо потужного апаратного та програмного забезпечення для створення реалістичного інтелектуального досвіду (наприклад, шоломи VR або спеціальні окуляри та 3D-програме забезпечення).

VR захоплює й підтримує зацікавленість учнів, тому що це захоплююча й водночас складна взаємодія, створювати та управляти об'єктами у віртуальному середовищі, а також тому що VR додає точність і можливість переглядів об'єктів та процесів, які взагалі неможливо показати в реальних умовах – навчальному класі. Більш того віртуальні технології дозволяють піддаватися абстрактним ідеям за допомогою моделей, які можуть взаємодіяти, а це також полегшує висвітлення учнями знань, дотримуючись конструктивістського підходу. Саме такий підхід здатний сприяти повноцінному навчанню в школі, оскільки учні є основними виконавцями, коли експериментують та практикують з віртуальними об'єктами.

Віртуальні технології заохочують навчальний процес, тому що VR / AR сприяють прийняттю рішень при взаємодії з віртуальними середовищами, дозволяючи автономне вивчення, розуміння складних концепцій, створення нових вражень та навчання шляхом виконання різноманітних завдань. Крім того, взаємодія в режимі реального часу дозволяє миттєво відображати результати, тому учні можуть прийняти рішення на основі цих результатів, щоб досягти своїх навчальних цілей, покращити навчально-виховну роботу та пізнавальні навички. Але також можна взаємодіяти спільно, тому віртуальні середовища також сприяють взаємодії та співпраці між учнями та вчителем.

Ці переваги допомагають покращити взаємодії учнів із застосуванням захоплюючого досвіду, зменшенню відволікання та створення позитивного ставлення до навчального процесу, коли учні отримують кращі оцінки, щоб легко досягти своїх

навчальних цілей. Занурення - це одна з найкращих переваг використання VR / AR, оскільки воно забезпечує перший досвід людини. Ця ідея узгоджується з навчальним конусом Дейлеса [6], оскільки добре розроблений віртуальний досвід ближче до безпосереднього цілеспрямованого досвіду, ніж просто освітнє телебачення чи експонати. 2016 рік був представлений у ЗМІ як рік, бо віртуальна реальність може досягти домашніх господарств за допомогою електронних пристроїв споживачів, таких як смартфони (7, 8). Це передбачає залучення цих технологій у навчальні середовища шляхом підтримки різних стилів навчання та полегшення процесу навчання.

Враховуючи сучасні потреби учнів та реалізацію використання віртуальних технологій, потрібно запровадити в освітній процес віртуальний кабінет фізики (ВКФ) [9] - навчально-інформаційне середовище, що працює на основі дистанційного навчання. Доступ до такого кабінету мають як учні, так і батьки. Незалежно від місця перебування, але маючи доступ до мережі Internet з комп'ютера чи смартфон, учні зможуть виконувати різноманітні завдання з фізики тести та вправи, переглядати досліди та демонстрації, а також читати підготовлену вчителем літературу з фізики [10, с. 413].

Віртуальний кабінет фізики з одного боку допомагає вчителю в організації навчального процесу та індивідуалізації, виходячи з потреб учня як особистості, а з іншого боку дає можливість батькам контролювати процес навчання своїх дітей.

Однією з переваг навчально-інформаційного середовища ВКФ є можливість негайного зворотного зв'язку – контроль рівня знань учнів навчально-виховному процесі. Для забезпечення мотивації та формування поведінки й психічних конструкцій найбільш ефективно результати контролю знань повинні надаватися якомога швидше після виконання завдань з перевірки рівня знань. З цієї причини машинні оцінки, такі як ті, що надаються в тестових запитаннях, які пропонуються в режимі online або в моделюванні, виступають ефективним інструментом для мотивації навчання учнів.

В навчальному процесі виявили, що інтеграція самотестування в навчальному процесі сприяє кращій пам'яті та більш глибокому вивченню матеріалу. В процесі навчання фізики в школі було встановлено, що ділення часу навчання між матеріалом перевірки та само тестуванням є більш ефективним, ніж контроль рівня знань учнів проводився при повному викладі навчального матеріалу. Подальші, проведені нами дослідження показали, що тестування, як нагадування про попередньо вивчену інформацію, позитивно впливає не лише на запам'ятовування раніше вивченого навчального матеріалу, але також на вивчення нової інформації, а інтегроване східне поширення може привернути увагу та допоможе вивчати онлайнві лекції.

Контроль знань у формі інтегрованих тестів також дозволяє негайно отримати результати рівня засвоєння знань учнів. Швидкий зворотній зв'язок допомагає учням поглиблювати обізнаність про те, що вони опустили в процесі вивчення попередніх там і не знають, і можуть запобігти існуючій неправильній думці.

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок. Таким чином має сенс скористатися цими технологіями для полегшення навчання, бо спосіб використання віртуальних технологій вплине не лише на результати навчання. Можна використовувати VR / AR для доступу до знань як пасивного перегляду або просто, дотримуючись переліку інструкцій, як у традиційній навчальній практиці, але наріжним каменем віртуальних технологій є занурення та інтерактивність, за допомогою більш дешевих та наочних демонстрацій. Це означає, що учні матимуть досвід першої особи, приймуть рішення та взаємодіють після отримання зворотного зв'язку, щоб навчання стало можливим після процесу аналізу та рефлексії. Більш того, учні матимуть можливість створювати та обмінюватися знаннями шляхом створення та обміну віртуальними об'єктами та досвідом.

На сьогоднішній день інформаційні технології впливають на процес управління та принцип роботи навчальних закладів, розширення дослідницьких меж, реструктуризацію бібліотек, навчальний процес розвитку навчально-інформаційного середовища для формування позитивної мотивації учнів до вивчення фізики в школі. Віртуальний кабінет фізики, як віртуальна технологія дає можливість подолати кордони формальної освіти. Враховуючи важливість фізики серед дисциплін, які потрібні індивідуумам. Предмет фізики повинен бути привабливими та чітко та зрозумілим. З цією метою знання з фізики повинні звертатися до різних почуттів і бути доступними для людей будь-де та будь-який час. Віртуальний кабінет фізики з аудіо-візуально-музичної анімації та обміну в мережі Internet, є одним з методів, який може задовольнити цю потребу. Використання віртуальних технологій як засобу дистанційного навчання в процесі навчання фізики має велике значення, для реалізації умови, що кожен може отримувати знання без будь-яких обмежень у просторі та часі.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Гріффін Б., Коген С., Бернстон Р., Бурсон К. М., Кемпер К. М, Чен І., Сміт М. А. Початок бесіди: дослідницьке дослідження факторів, що впливають на використання годин для студентів. *До дослідження*. 2014. № 62. С. 94-99.
2. Гонаварден К. Г. Соціальна теорія присутності та наслідків взаємодії та кооперативного навчання на комп'ютерних конференціях. *Освіта. Телекомунікації* .1995. №1. С.147-166.
3. Річардсон Дж., Лебедь К. Дослідження соціальної присутності в онлайн-курсах щодо

сприйманого навчання та задоволеності студентів. *Асинхронні навчальні мережі, консорціум онлайн-навчання (поточний)*: Ньюберіпорт, МА, США, 2003.

4. Гарнізон Д. Структура запитів досліджень спільноти Arbaugh JB: огляд, проблеми та майбутні напрямки. *Інтернет високий. Освіта*. 2007. №10. С. 157-172.

5. Андерсон Т., Ліям Р., Гаррісон Д., Арчер В. Оцінка академічної присутності в контексті комп'ютерних конференцій. *Асинхронні навчальні мережі (fmr), консорціум онлайн-навчання (поточний)*. Ньюберіпорт, МА, США, 2001.

6. Дейл Е. Аудіовізуальні методи навчання. Нью-Йорк: Драйден, 1969. 300 с.

7. Селан-Джонс Р. 2016 : рік, коли ВР переходить від віртуального до реальності. URL: <http://www.bbc.com/news/technology-35205783> (дата звернення: 05.07.2016).

8. Кар А. 2016 може стати «віртуальною реальністю року Nvidia». URL: forbes.com/sites/moorinsights/2016/04/26/2016-could-be-nvidias-virtual-reality-year/#5561accde1bd (дата звернення: 05.07.2016).

9. Банак Р. Д., Банак В. Д. Віртуальний кабінет фізики, як навчально-інформаційне середовище при вивченні фізики. *Студентські фізико-математичні етюди*. Київ: В-во НПУ ім. М.П. Драгоманова. 2016. №15. Т2.75 с.

REFERENCES

- 1.Hriffin, B., Kohen, S., Bernston, R., Burson, K. M., Kemper, K. M, Chen, I. and Smit, M. A. (2014). Pochatok besidy: doslidnyts'ke doslidzhennya faktoriv, shcho vplyvayut' na vykorystannya hodyn dlya studentiv [The beginning of the conversation: a research study of factors influencing the use of hours for students]. *Do doslidzhennya*, № 62, 94-99.
- 2.Honavarden, K. H. (1995). Sotsial'na teoriya prysutnosti ta naslidkiv vzayemodiyi ta kooperatyvnoho navchannya na komp'yuternykh konferentsiyakh [Social Theory of Presence and Consequences of Interaction and Cooperative Learning at Computer Conferences]. *Osvita. Telekomunikatsiyi*, №1, 147-166.
- 3.Richardson, Dzh. and Lebed', K. (2003). Doslidzhennya sotsial'noyi prysutnosti v onlayn-kursakh shchodo sprymanoho navchannya ta zadovolenosti studentiv [Research of social presence in online courses on perceived learning and student satisfaction]. *Asynkhranni navchal'ni merezhi, konsortsium onlaynovoho navchannya (potochnyy): Nyuberiport, MA, SSHA*.
- 4.Harnizon, D. (2007). Struktura zapytyv doslidzen' spil'noty Arbaugh JB: ohlyad, problemy ta maybutni napryamky [Structure of Community Research Queries by Arbaugh JB Overview, Problems and Future Directions]. *Internet vysokyy. Osvida*, №10, 157-172.
- 5.Anderson, T., Liyam, R., Harrison, D. and Archer, V. (2001). Otsinka akademichnoyi prysutnosti v konteksti komp'yuternykh konferentsiy [Estimation of Academic Presence in the Context of Computer

Conferences]. *Asynkronni navchal'ni merezhi (fmr), konsortsiyumi onlaynovoho navchannya (potochnyy)*. N'yuberiport, MA, SSHA.

6. Deyl, E. (1969). *Audiovizual'ni metody navchannya* [Audio-visual teaching methods]. N'yuyork: Drayden.

7. Selan-Dzhons, R. 2016 : rik, koly VR perekhodyt' vid virtual'noho do real'nosti (2016) [2016: Year when BP moves from virtual to reality], available at: <http://www.bbc.com/news/technology-35205783> (accessed 5 July 2016).

8. Sah, A. 2014 mozhe staty «virtual'noyu real'nisty roku Nvidia» [2016 can become the «virtual reality of the year of Nvidia»], available at: forbes.com/sites/moorinsights/2016/04/26/2016-could-be-nvidias-virtual-reality-year/#5561accde1bd (accessed 30 March 2019).

9. Banak, R. D. and Banak, V. D. (2016). *Virtual'nyy kabinet fizyky, yak navchal'no-informatsiynе seredovyshche pry vyvchenni fizyky* [Virtual cabinet of physics as an educational and informational environment in the study of physics]. *Student-s'ki fizyko-matematychni etyudy*. Kyuyiv: V-vo NPU im. M.P. Drahomanova, №15. T2, 75.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

БАНАК Роман Данилович – аспірант кафедри теорії та методик навчання фізики та астрономії Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, вчитель фізики та інформатики навчально-виховного комплексу «Домінанта».

Наукові інтереси: теорія та методика навчання фізики, інформаційно-комунікаційні технології навчання фізики.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

BANAK Roman Danilovich – postgraduate student of the Department of Theory and Methods of Teaching Physics and Astronomy of the National Pedagogical University named after M.P. Dragomanova, teacher of physics and computer science of the educational complex "Dominanta".

Circle of research interests: theory and methodology of teaching physics, information and communication technologies of teaching physics.

Дата надходження рукопису 03.04.2019р.

УДК 378.091:004

БЕВЗ Анна Володимирівна –

викладач Кропивницького інженерного коледжу

Центральноукраїнського національного
технічного університету

ORCID ID 0000-0001-8989-5784

e-mail: anna.bevz@ukr.net

ОСОБЛИВОСТІ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ І АСТРОНОМІЇ У КОЛЕДЖАХ НА ЗАСАДАХ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ПІДХОДУ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. На сьогоднішній день інженерна галузь кожної країни розвивається досить швидкими темпами. Технічний розвиток нашої держави так само залежить від якісної підготовки інженерів. Вивчення технічних дисциплін у коледжах ґрунтується на знаннях з фізики [10].

Фізика та астрономія є фундаментальними науками, що вивчають загальні закономірності перебігу природних явищ, закладають основи світорозуміння на різних рівнях пізнання природи і дають загальне обґрунтування природничо-наукової картини світу. Крім наукового вони мають важливе соціокультурне значення і є сьогодні невід'ємною складовою культури людської цивілізації, рушійною силою науково-технічного та соціально-економічного прогресу. Сучасна фізика виступає теоретичною основою новітньої техніки і технологій, а астрономія розкриває сутність пізнання матерії та Всесвіту. Індивідуальний підхід у навчанні фізики й астрономії сприяє формуванню ключових компетентностей: математичної (застосовувати математичний апарат для розв'язування фізичних та астрономічних задач);

компетентності у природничих науках (пояснювати явища природи, розуміти принцип дії та будову сучасної техніки, приладів та обладнання на основі фізичних та астрономічних знань); уміння вчитися впродовж життя (планувати самостійне опрацювання навчального матеріалу з фізики та астрономії) [7].

Методи навчання з боку викладача – це різноманітні спроби, які допомагають студентам засвоїти програмний матеріал, сприяють активізації навчального процесу, а з боку студентів – це набуття ними ключових компетентностей [12].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Загальні положення методик навчання фізики та астрономії сформульовані в працях М.І. Садового, В.П. Вовкотруба, О.М. Трифонові, П.С. Атаманчука, О.І. Бугайова, С.У. Гончаренка, Є.В. Коршака, О.І. Ляшенка, М.Т. Мартинюка, В.Ф. Савченка, І.П. Крячко та інших. Дослідники Н.С. Пуришева, С.П. Стецьк, О.В. Сергеев, І.С. Якиманська та ін. у навчальній діяльності окремо виділяють два принципи: врахування вікових особливостей і здійснення навчання й виховання на основі індивідуального підходу [8; 11; 13].