

# ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ

УДК 378.015.31:502/504]:378.011.3-051:53

DOI: 10.31652/2412-1142-2024-73-72-78

**Гриньов Роман Станіславович**

кандидат фізико-математичних наук, інженер та науковий дослідник кафедри фізики,

викладач факультету природничих та інженерних наук,

Аріельський університет, Ізраїль

ORCID ID: 0000-0001-6500-5724

*grinovamv@gmail.com*

## МОДЕЛЬ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ ЯК ПЕДАГОГІЧНА УМОВА ФУНДАМЕНТАЛЬНОЇ ПІДГОТОВКИ В ПЕДАГОГІЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ

**Анотація.** У статті автором розкрито поняття екологічної компетентності майбутніх учителів фізики як інтеграційної якості особистості, котра проявляється у здатності до набуття екологічних знань і умінь їх застосовувати під час розв'язування екологічних задач, до застосування екологічних знань у ситуативній діяльності в побуті та природному оточенні для захисту довкілля, а також у здатності до провадження екопедагогічної діяльності. Схарактеризовано компоненти екологічної компетентності майбутніх учителів фізики: ціннісно-мотиваційний, когнітивно-пізнавальний та операційно-діяльнісний. З'ясовано, що виділення трьох взаємозалежних і взаємообумовлених компонентів дозволяє оперативно управляти процесом формування екологічних знань, забезпечуючи мобільність і спрямованість, а також передумови для створення системи професійної діяльності, яка складається з фахової, екологічної та екопедагогічної діяльності. Запропоновано модель формування екологічної компетентності майбутніх учителів фізики в педагогічному університеті, яку складають три блоки: методологічно-цільовий, змістово-технологічний та діагностико-результативний.

**Ключові слова:** екологічна компетентність, майбутні вчителі фізики, модель, інтеграція, дистанційне навчання, фундаментальна підготовка, фахова підготовка, педагогічний університет.

### 1. ВСТУП

**Постановка проблеми та обґрунтування актуальності.** Фундаменталізація професійної підготовки майбутніх учителів фізики передбачає, що навчальний процес на основі компетентнісного підходу повинен бути спрямований не лише на опанування знань і розвиток практичних умінь для вирішення сучасних педагогічних завдань, але й на самостійне освоєння нової інформації, інноваційних методик навчання, розвиток критичного мислення та життєво важливих компетенцій. Це забезпечить професійну мобільність і можливість особистого самовдосконалення в майбутньому. Університетська система освіти має заохочувати студентів визначати власну траєкторію навчання, оскільки справді фундаментальними є ті знання, які майбутній вчитель фізики набуде самостійно. Систему фундаментальних знань сучасного вчителя фізики складають не лише фахові знання, знання у галузі педагогіки, дидактики, методики навчання, але й інтегровані знання з природничих наук, природоохоронної діяльності, екології, організації екопедагогічної діяльності. Тому постає необхідність формування у майбутніх учителів фізики саме екологічної компетентності для того, щоб вони могли професійно вирішувати не лише суто педагогічні питання, але організовувати екопедагогічну діяльність як таку, що активізує екологічне виховання учнів на уроках з фізики та в позаурочній діяльності.

**Аналіз досліджень і публікацій.** Незважаючи на те, що існуючі теоретичні та практичні підходи до проблеми формування екологічної компетентності майбутніх учителів фізики (Ю. Галатюк, Н. Куриленко, Л. Липова, Т. Лукашенко, В. Малишев, Є. Михаревич, І. Олійник, М. Садовий, В. Шарко та ін.) зробили свій унесок у систему екологічної підготовки здобувачів освіти, недостатньо було розглянуто питання методики формування екологічної компетентності майбутніх учителів фізики в педагогічних університетах. Аналіз наукових праць дає можливість з'ясувати, що формування у майбутніх учителів фізики екологічних знань викликано нагальною потребою української держави в екологічно підготовлених, кваліфікованих педагогах. Водночас, освітні програми підготовки бакалаврів «Середня освіта. Фізика», «Середня освіта. Фізика і математика», не містять жодної дисципліни, яка б безпосередньо сприяла формуванню екологічної компетентності. Відтак, нині відсутній єдиний науково обґрунтований підхід щодо формування екологічної компетентності у майбутніх учителів фізики залежно від їх майбутньої діяльності за фахом, тому спрямування екологічних знань, які вони набувають в межах дисциплін освітньої програми, носить загальноосвітній і недостатньо профільований характер.

**Мета статті:** розробити модель формування екологічної компетентності майбутніх учителів фізики.

## 2. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ

**Виклад основного матеріалу.** Екологічна ситуація в Україні свідчить, що для того, щоб зупинити тенденцію сповзання до екологічної катастрофи, потрібно переглянути всю систему екологічної освіти у школах, коледжах, закладах вищої освіти та побудувати її з урахуванням сучасних світоглядних уявлень про місце й роль людини у природі. Так, безпечна робота устаткування підприємств значною мірою залежить не лише від професійної підготовки не тільки інженерів-хіміків, інженерів-технологів та інших фахівців, але й від екологічної культури кожного громадянина нашої держави. І формувати цю культуру варто у середовищі школи, де мають викладати вчителі з високим рівнем екологічної компетентності, насамперед вчителі природничих наук. Очевидно, що тільки за умов сформованості екологічної компетентності фахівців можливе раціональне, екологічно обґрунтоване природокористування.

Екологічну компетентність майбутніх учителів фізики потрактовано як інтеграційну якість особистості, котра проявляється у здатності до набуття екологічних знань і умінь їх застосовувати під час розв'язування екологічних задач, до застосування екологічних знань у ситуативній діяльності в побуті та природному оточенні для захисту довкілля, а також у здатності до провадження екопедагогічної діяльності.

З огляду на вказане вище визначаємо процес формування екологічної компетентності майбутніх вчителів фізики як такий, що забезпечується спеціально підібраним дидактичним інструментарієм та спрямований на інтегрований результат навчальної діяльності студентів щодо набуття системи екологічних та екопедагогічних знань.

Аналіз практичної діяльності майбутніх учителів фізики у школі показує, що досягнення мети формування екологічних та екопедагогічних знань можливо за виконання наступних кроків:

- 1) забезпечення умов для ефективного розуміння майбутніми учителями фізики сутності сучасних екологічних проблем та їх значущості для суспільства, частиною якого вони є;
- 2) розвиток відчуття особистої відповідальності за стан навколишнього середовища на місцевому, національному та глобальному рівнях;
- 3) стимулювання мотиваційної сфери особистості для усвідомлення екологічно орієнтованих взаємин з довкіллям та екопедагогічної діяльності;
- 4) набуття знань і навичок дослідницького характеру, що сприяють професійній активності у вирішенні екологічних проблем і пов'язаних з ними професійних ситуацій;
- 5) створення умов, за яких засвоєні екологічні знання та принципи стають особистими переконаннями;

б) розвиток вміння приймати відповідальні рішення щодо охорони навколишнього середовища та діяти відповідно до них у своїй професійній діяльності.

На підставі аналізу праць науковців (О. Гуренкова, Н. Кононец, Л. Лук'янова, І. Солошич, І. Шведчикова, О. Школа та ін.) визначено компоненти екологічної компетентності майбутніх учителів фізики у структурі професійної діяльності: *ціннісно-мотиваційний, когнітивно-пізнавальний та операційно-діяльнісний*. Виділення трьох взаємозалежних і взаємообумовлених компонентів дозволяє оперативнo управляти процесом формування екологічних та екопедагогічних знань, забезпечуючи мобільність і спрямованість, а також передумови для створення системи професійної діяльності, яка складається з педагогічної та екологічної діяльностей [4; 5; 6; 8; 12].

*Ціннісно-мотиваційний компонент* відображає: ставлення до збереження довкілля, навколишнього природного середовища як до цінності; інтелектуальні почуття, тобто емоційного ставлення до пізнання; сформованість моральних навичок, коли досягається автоматизм екологічно правильної поведінки; усвідомлення цінності екопедагогічної діяльності вчителя фізики та мотивацію до набуття екологічних та екопедагогічних знань.

Другий компонент – *когнітивно-пізнавальний*, – визначає систему екологічних та екопедагогічних знань та здатність до усвідомленого самостійного розширення спектру цих знань під час навчання у закладі вищої освіти.

*Операційно-діяльнісний компонент* включає екологічні та екопедагогічні уміння й навички як способи екологічної, екопедагогічної діяльності вчителя фізики, а також його екологічну активність під час навчання у закладі вищої освіти.

У ході наукового пошуку [1; 2; 3; 7; 9; 11] нами розроблено модель формування екологічної компетентності майбутніх учителів фізики, яка виконує важливі функції при встановленні структури і взаємозв'язків між усіма складниками, при доборі необхідного дидактичного інструментарію, видів екологічних та екопедагогічних знань, а також методику формування екологічної компетентності. Вона дає можливість побачити та проаналізувати загальну організацію навчального процесу, а також впровадити нову методику викладання фахових дисциплін у педагогічному університеті.

Реалізація моделі формування екологічної компетентності у майбутніх учителів фізики може здійснюватися згідно з освітніми моделями:

- 1) коли в межах введеного до освітньої програми спеціального курсу чи факультативу «Основи екології» здійснюється профілізація екологічного навчання;
- 2) міжпредметною, тут робиться наголос на екологізацію фахових дисциплін;
- 3) змішаний спосіб на основі профілізації у межах факультативу «Основи екології» та інтеграції у межах фахових дисциплін, що є, на наш погляд, найбільш перспективною моделлю.

Аналіз освітньої документації (освітні програми підготовки бакалаврів «Середня освіта. Фізика», «Середня освіта. Фізика і математика»), а також результати дослідження дозволяють стверджувати, що екологічну компетентність недостатньо формувати опосередковано лише в межах дисциплін освітньої програми, тому постає необхідність інтегрування системи екологічних знань в систему знань фахових дисциплін.

Дослідження змісту фахових дисциплін згідно з навчальним планом підготовки майбутніх учителів фізики дозволило визначити для цього наступні дисципліни: «Загальна фізика», «Фізика макромолекул», «Фізика розчинів полімерів», «Методика виховної роботи» у межах яких опосередковано розглядаються виробництва та устаткування, що суттєво впливають на навколишнє природне середовище, а також проблематика екологічного виховання учнівської молоді як основи екопедагогічної діяльності вчителя фізики.

Модель формування екологічної компетентності у майбутніх учителів фізики, яка відображає інтеграцію фундаментальної та фахової підготовки в педагогічному університеті, уміщує 3 блоки (рис. 1): *методологічно-цільовий, змістово-технологічний, діагностико-результативний*.

**Методологічно-цільовий блок** відображає мету (формування екологічної компетентності у майбутніх учителів фізики), дидактичні принципи (науковості, практичної спрямованості навчання, доступності, міцності знань, системності та послідовності, наочності, свідомості й активності навчання, контролю й корекції знань), специфічні принципи (інтерактивності, мобільності, усвідомленої перспективи, свободи вибору, безперервного професійного розвитку, створення екопедагогічного розвивального середовища), а також методологічні підходи (компетентнісний, студентоцентризований, інтеграційний, системний, середовищний, технологічний, ресурсно-орієнтований).

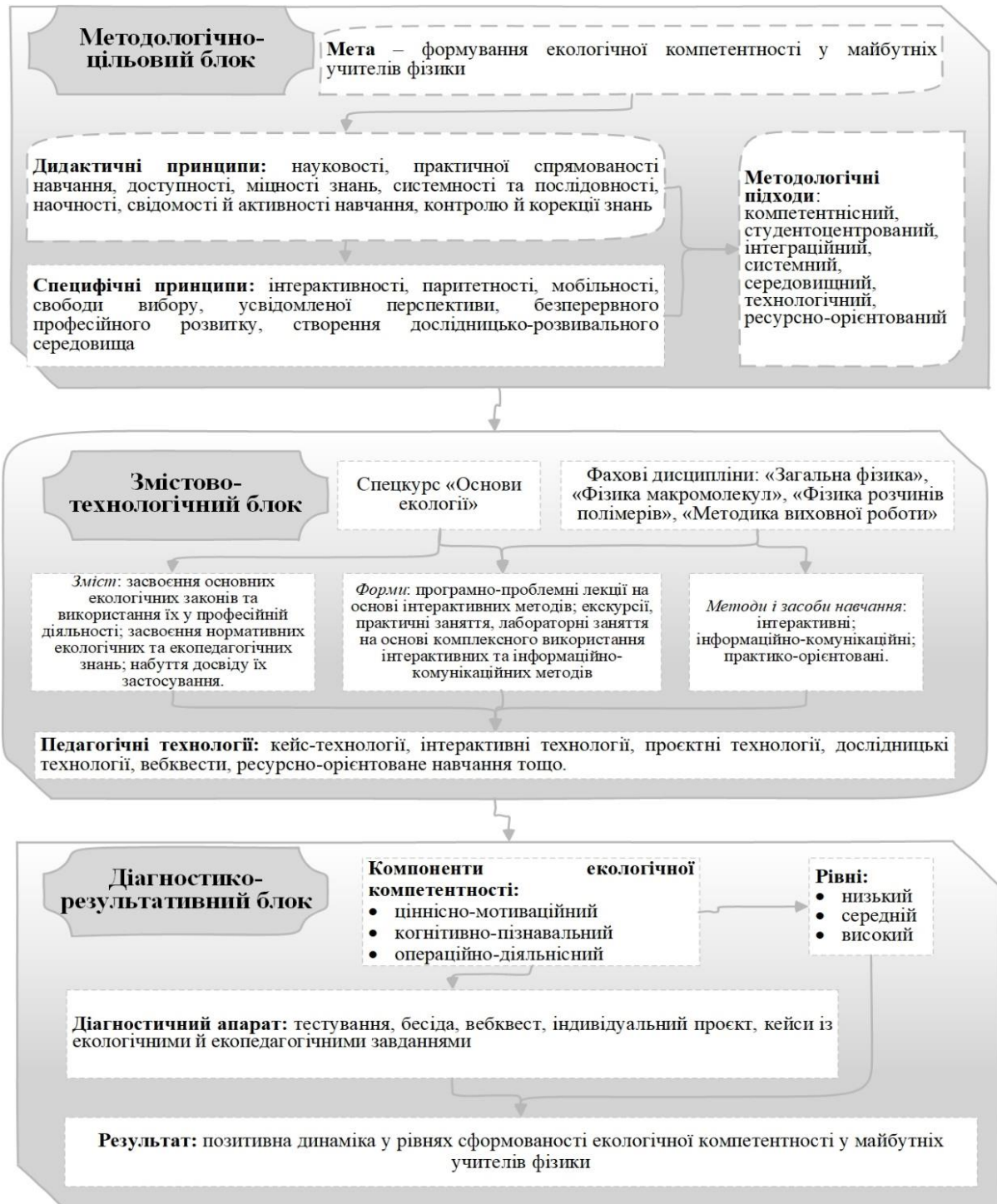


Рис. 1. Модель формування екологічної компетентності у майбутніх учителів фізики

**Змістово-технологічний блок** відображає фахові дисципліни, під час яких можливо формувати компоненти екологічної компетентності, та спецкурс «Основи екології», ключовий зміст системи знань, форми, методи, засоби навчання та педагогічні технології, котрі застосовуються при викладанні фахових дисциплін і спецкурсу. Реалізація цього блоку моделі повинна відповідати вимогам, визначеним її суттєвими принципами:

- активізація набуття екологічних та екопедагогічних знань;
- обговорення професійно-особистісного становлення в процесі навчання, самовдосконалення й коригувальної професійної діяльності як єдиного процесу;
- визнання студента суб'єктом безперервного процесу професійно-особистісного самовдосконалення.

Системоутворюючим фактором цього блоку моделі має стати взаємодія студентів і викладачів у процесі оволодіння екологічними та екопедагогічними знаннями й досвідом, завдяки притаманним їй (взаємодії) специфічним функціям, таким як:

- функція засвоєння знань та вмінь;
- функція формування й розвитку суб'єктивного ставлення до навколишнього середовища;
- функція розвитку й формування особистих екологічних та екопедагогічних стратегій практичної діяльності;
- функція формування ціннісно-мотиваційного компонента з урахуванням життєвих цінностей, зокрема й екологічних.

Застосування зазначених у моделі умов та засобів реалізації професійного екологічної освіти у майбутніх інженерів-електромеханіків дозволило підвищити рівень екологічних знань студентів, активізувати самостійну роботу; навчальний процес став більш інтенсифікованим за рахунок систематичної роботи студентів протягом семестру, поліпшилась навчальна дисципліна, підвищилась зацікавленість в одержанні екологічних знань та досвіду їх застосування.

**Діагностико-результативний блок** моделі відображає компоненти екологічної компетентності майбутніх учителів фізики (ціннісно-мотиваційний, когнітивно-пізнавальний та операційно-діяльнісний), діагностичний апарат та результат від упровадження моделі (позитивну динаміку у рівнях сформованості екологічної компетентності у майбутніх учителів фізики).

Реалізація моделі в умовах дистанційного навчання засвідчила дієвість запропонованої методики на основі інформаційно-комунікаційних технологій, а також можливість для студентів обрати для себе та пройти спецкурс «Основи екології» в онлайн-режимі.

Задля цього було розроблено дистанційний курс «Основи екології», який студенти обрали на засадах добровільності, бажання підвищити рівень професійної компетентності складником екологічного спрямування.

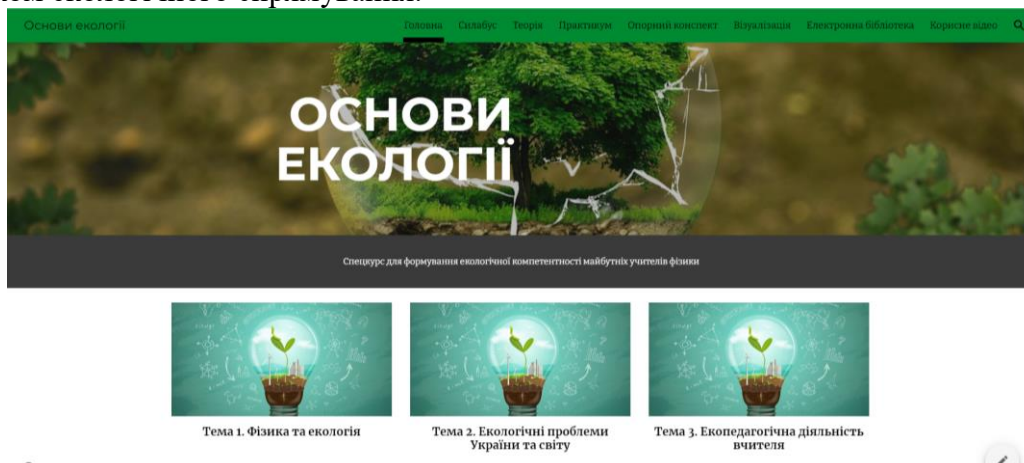


Рис. 2. Дистанційний курс «Основи екології»

Навчально-методичний контент для дистанційного курсу склали цифрові наративи: електронні посібники й довідники, презентації та відеоматеріали, ментальні карти, інтерактивні вправи, онлайнвікторини, комп'ютерні тести, а також система оперативного зв'язку зі студентами та відеоконференцзал для проведення дистанційних занять [10; 11; 12]. Також з'ясовано, що важливою педагогічною умовою формування екологічної компетентності у майбутніх учителів фізики є впровадження в дистанційний навчальний процес ресурсно-орієнтованого навчання, яке забезпечило можливість застосування студентами різних інформаційних ресурсів: дистанційного курсу, електронних посібників, інтернет-ресурсів для отримання нових знань і презентації результатів виконаних запропонованих завдань та індивідуальних проєктів для організації самостійної роботи студентів.

### 3. ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Таким чином, потрактуючи поняття екологічної компетентності майбутніх учителів фізики як інтеграційної якості особистості, котра проявляється у здатності до набуття екологічних знань і умінь їх застосовувати під час розв'язування екологічних задач, до застосування екологічних знань у ситуативній діяльності в побуті та природному оточенні для захисту довкілля, а також у здатності до провадження екопедагогічної діяльності, схарактеризовано її компоненти (ціннісно-мотиваційний, когнітивно-пізнавальний та операційно-діяльнісний). Запропоновано модель формування екологічної компетентності майбутніх учителів фізики в педагогічному університеті, яку складають три блоки: методологічно-цільовий, змістово-технологічний та діагностико-результативний.

Наступними напрямками наукових розвідок з представленої проблеми вважаємо пошуки дидактичних та організаційно-методичних умов, які удосконалять процес формування екологічної компетентності у майбутніх учителів фізики під час змішаного формату навчання.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] Галатюк Ю., Михаревич Є. Теоретичні засади формування екологічної компетентності учнів у навчанні фізики. Матеріали конференції МЦНД, (23.06.2023; Полтава, Україна). С. 211–213.
- [2] Завражна О.М., Салтикова А.І. Фундаментальні знання як основа професійної підготовки майбутнього вчителя фізики. Інноваційна педагогіка. 2020. Вип. 22. Т.1. С. 121-126.
- [3] Куриленко Н. В., Шарко В. Д. Екологічна компетентність як складова професійної компетентності майбутнього вчителя фізики. Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія : Педагогічні науки. 2011. Вип. 89. С. 432-435.
- [4] Липова Л., Лукашенко Т., Малишев В. Дидактичні засади формування екологічної компетентності випускників вищих навчальних закладів. Освіта регіону. 2013. №1. С. 245-250.
- [5] Лук'янова Л.Б., Гуренкова О.В. Екологічна компетентність майбутніх фахівців : навчально-методичний посібник. Київ-Ніжин: ПП Лисенко, 2008. 243с.
- [6] Олійник І. М., Садовий М. І. Формування екологічної компетентності майбутніх учителів фізики при вивченні сучасної наукової картини світу. Фізика. Технології. Навчання: зб. наук. пр. студ. і молод. наук. Кіровоград: ПП «ЦОП «Авангард», 2016. Вип. 14. С. 89-93.
- [7] Шарко В.Д. Підготовка вчителя до здійснення екологічного виховання учнів на уроках фізики. Частина перша. Фізика та астрономія. 2005. №1. С.14-16.
- [8] Шарко В.Д., Куриленко Н.В. Екологічна компетентність як складова професійної компетентності майбутнього вчителя фізики. Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки. Чернігів: ЧНПУ, 2011. Вип. 89. С.432-435.
- [9] Школа О. В. Фундаментальна підготовка майбутнього вчителя фізики як основа формування його фахової компетентності. Наукові записки. Серія : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Кропивницький : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2017. Т. 2, № 11. С. 155-161.
- [10] Kononets N., Ilchenko O., Mokliak V. Future teachers resource-based learning system: experience of higher education institutions in Poltava city, Ukraine. Turkish Online Journal of Distance Education-TOJDE. July 2020. ISSN 1302-6488 Volume: 21 Number: 3 Article 14. P. 199–220.
- [11] Kononets N., Ilchenko O., Zhamardiy V., Shkola O., Broslavskaya H., Kolhan O., Padalka R., Kolgan T. Software tools for creating electronic educational resources in the resource-based learning process. Journal for Educators, Teachers and Trainers JETT. 2021. Vol. 12(3). P. 165–175.
- [12] Soloshych I., Shvedchykova I., Grynyov R., Kononets N., Bunetska I. Model of Formation of Ecological Competence of Future Engineers-Electromechanics, 2021 IEEE International Conference on Modern Electrical and Energy Systems (MEES), 2021, pp. 1-5.



## THE MODEL FOR THE FORMATION OF ENVIRONMENTAL COMPETENCE OF FUTURE PHYSICS TEACHERS AS A PEDAGOGICAL CONDITION OF FUNDAMENTAL TRAINING IN A PEDAGOGICAL UNIVERSITY

**Grynyov Roman Stanislavovich**

candidate of Physical and Mathematical Sciences,

Engineer and scientific researcher at the Department of Physics, speaker at the Faculty of Natural Sciences and Engineering, Ariel University, Israel

ORCID ID: 0000-0001-6500-5724

*grinovamv@gmail.com*

**Abstract.** In the article, the author reveals the concept of environmental competence of future physics teachers as an integrative personality quality, which is manifested in the ability to acquire environmental knowledge and the ability to apply it when solving environmental problems, to apply environmental knowledge in situational activities in everyday life and the natural environment to protect the environment, as well as in the ability to implement eco-pedagogical activities. The components of environmental competence of future physics teachers are characterized: value-motivational, cognitive-cognitive and operational-activity. It has been found that the selection of three interdependent and interdependent components allows for effective management of the process of formation of environmental knowledge, providing mobility and orientation, as well as prerequisites for creating a system of professional activity, which consists of professional, environmental and eco-pedagogical activities. A model of the formation of environmental competence of future physics teachers at a pedagogical university is proposed, which consists of three blocks: methodological-targeted, content-technological, and diagnostic-resultative.

**Key words:** environmental competence, future physics teachers, model, integration, distance learning, fundamental training, professional training, pedagogical university.

### References (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

- [1] Halatiuk Yu., Mykharevych Ye. Teoretychni zasady formuvannia ekolohichnoi kompetentnosti uchniv u navchanni fizyky. Materialy konferentsii MTsND, (23.06.2023; Poltava, Ukraina). S. 211–213. [in Ukrainian].
- [2] Zavrazhna O.M., Saltykova A.I. Fundamentalni znannia yak osnova profesiinoi pidhotovky maibutnoho vchytelia fizyky. Innovatsiina pedahohika. 2020. Vyp. 22. T.1. S. 121-126. [in Ukrainian].
- [3] Kurylenko N. V., Sharko V. D. Ekolohichna kompetentnist yak skladova profesiinoi kompetentnosti maibutnoho vchytelia fizyky. Visnyk Chernihivskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu. Serii: Pedahohichni nauky. 2011. Vyp. 89. S. 432-435. [in Ukrainian].
- [4] Lypova L., Lukashenko T., Malyshev V. Dydaktychni zasady formuvannia ekolohichnoi kompetentnosti vypusknivkiv vyshchikh navchalnykh zakladiv. Osvita rehionu. 2013. №1. S. 245-250. [in Ukrainian].
- [5] Lukianova L.B., Hurenkova O.V. Ekolohichna kompetentnist maibutnikh fakhivtsiv : navchalno-metodychni posibnyk. Kyiv-Nizhyn: PP Lysenko, 2008. 243 s. [in Ukrainian].
- [6] Oliinyk I. M., Sadovyi M. I. Formuvannia ekolohichnoi kompetentnosti maibutnikh uchyteliv fizyky pry vyvchenni suchasnoi naukovo kartyny svitu. Fyzyka. Tekhnolohii. Navchannia: zb. nauk. pr. stud. i molod. nauk. Kirovohrad: PP «TsOP «Avanhard», 2016. Vyp. 14. S. 89-93. [in Ukrainian].
- [7] Sharko V.D. Pidhotovka vchytelia do zdiisnennia ekolohichnoho vykhovannia uchniv na urokakh fizyky. Chastyna persha. Fyzyka ta astronomiia. 2005. №1. S.14-16. [in Ukrainian].
- [8] Sharko V.D., Kurylenko N.V. Ekolohichna kompetentnist yak skladova profesiinoi kompetentnosti maibutnoho vchytelia fizyky. Visnyk Chernihivskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu. Serii: Pedahohichni nauky. Chernihiv: ChNPU, 2011. Vyp. 89. S.432-435. [in Ukrainian].
- [9] Shkola O. V. Fundamentalna pidhotovka maibutnoho vchytelia fizyky yak osnova formuvannia yoho fakhovoi kompetentnosti. Naukovi zapysky. Serii: Problemy metodyky fizyko-matematychnoi i tekhnolohichnoi osvity. Kropyvnytskyi : RVV KDPU im. V. Vynnychenka, 2017. T. 2, № 11. S. 155-161. [in Ukrainian].
- [10] Kononets N., Ilchenko O., Mokliak V. Future teachers resource-based learning system: experience of higher education institutions in Poltava city, Ukraine. Turkish Online Journal of Distance Education-TOJDE. July 2020. ISSN 1302-6488 Volume: 21 Number: 3 Article 14. P. 199–220. [in English].
- [11] Kononets N., Ilchenko O., Zhamardiy V., Shkola O., Broslavska H., Kolhan O., Padalka R., Kolgan T. Software tools for creating electronic educational resources in the resource-based learning process. Journal for Educators, Teachers and Trainers JETT. 2021. Vol. 12(3). P. 165–175. [in English].
- [12] Soloshych I., Shvedchykova I., Grynyov R., Kononets N., Bunetska I. Model of Formation of Ecological Competence of Future Engineers-Electromechanics, 2021 IEEE International Conference on Modern Electrical and Energy Systems (MEES), 2021, pp. 1-5. [in English].