

■ ДУМКА МОЛОДОГО ВЧЕНОГО

УДК 37.015:378.147:53

DOI: 10.37128/2411-4413-2019-6-19

**ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ВИКЛАДАННЯ
ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН У
СИСТЕМІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ
СТУДЕНТІВ АГРАРНИХ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ
ОСВІТИ ©**

**ХОМЯКОВСЬКИЙ Ю.Л.,
старший викладач кафедри
математики, фізики та
комп'ютерних технологій,
Вінницький національний
аграрний університет
(Вінниця)**

У статті обґрунтовується необхідність реалізації концепції фундаменталізації вищої освіти, основними чинниками якої є цілісність гуманітарної, природничо-наукової та фахової компетентностей. Здійснено аналіз сучасної наукової літератури та напрямів модернізації курсу фізики як фундаментальної дисципліни у професійній підготовці студентів-аграріїв. Наголошується на тому, що курс фізики у системі підготовки студентів «нефізичних» спеціальностей повинен не тільки забезпечити оволодіння основними фізичними гіпотезами, моделями, концепціями, законами і явищами, а й поглибити сприйняття і осмислення взаємозв'язків між хімічними, геологічними та біологічними явищами, формувати екологічну свідомість та енергетичну культуру студентів-аграріїв і в цілому сприяти формуванню оптимальних стосунків людини з природою. Запропоновано низку заходів та підходів, які сприятимуть підвищенню ефективності викладання фундаментальних дисциплін у системі професійної підготовки студентів аграрних закладів вищої освіти.

Ключові слова: аграрні університети, професійна підготовка, професійна спрямованість, фізика, фундаментальні дисципліни, вища освіта.

Літ.: 12.

**PRACTICAL ASPECTS OF TEACHING FUNDAMENTAL DISCIPLINES IN THE SYSTEM
OF PROFESSIONAL TRAINING OF STUDENTS OF AGRARIAN UNIVERSITIES**

**KHOMIAKOVSKIY Yuriy,
Senior Lecturer of the Department of Mathematics,
Physics and Computer Technologies,
Vinnytsia National Agrarian University
(Vinnytsia)**

The article substantiates new approaches to the teaching of fundamental disciplines in the system of professional training of students of agricultural institutions of higher education. The need for the implementation of the concept of fundamentalization of higher education, the main factors of which are the integrity of humanities, natural sciences and professional competencies is indicated. The analysis of modern scientific literature and directions of modernization of the course of general physics as a fundamental discipline in professional training of agrarian students is carried out. The emphasis is placed on the course of physics, which in the system of training students of "non-physical" specialties should not only ensure mastering of the basic physical hypotheses, models, concepts, laws and phenomena, but also deepen the perception and understanding of the interrelationships between chemical, geological and biological phenomena, to form the ecological consciousness and energy culture of agricultural students and, in general, to promote the formation of optimal relations with nature. A number of measures and approaches are proposed that will increase the efficiency of teaching fundamental disciplines in the system of professional training of students of agrarian institutions of higher education.

Key words: agrarian universities, professional training, professional orientation, physics, fundamental disciplines, higher education.

Ref.: 12.

ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН В СИСТЕМЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ АГРАРНЫХ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

ХОМЯКОВСКИЙ Ю.Л.,
*старший преподаватель кафедры математики,
физики и компьютерных технологий,
Винницкий национальный аграрный университет
(г. Винница)*

В статье обоснована необходимость реализации концепции фундаментализации высшего образования, основными факторами которой является целостность гуманитарной, естественно-научной и профессиональной компетентности. Осуществлен анализ современной научной литературы и направлений модернизации курса общей физики как фундаментальной дисциплины в профессиональной подготовке студентов-аграриев. Акцентировано внимание на курсе физики, который в системе подготовки студентов «нефизических» специальностей должен не только обеспечить овладение основными физическими гипотезами, моделями, концепциями, законами и явлениями, но и углубить восприятие и осмысление взаимосвязей между химическими, геологическими и биологическими явлениями, формировать экологическое сознание и энергетическую культуру студентов-аграриев и в целом способствовать формированию оптимальных отношений с природой. Предложен ряд мер и подходов, которые будут способствовать повышению эффективности преподавания фундаментальных дисциплин в системе профессиональной подготовки студентов аграрных высших учебных заведений.

Ключевые слова: аграрные университеты, профессиональная подготовка, профессиональная направленность, физика, фундаментальные дисциплины, высшее образование.

Лит.: 12.

Постановка проблеми. Динаміка і перспективи розвитку сільського господарства як провідної галузі української економіки вимагають цілого комплексу реформ і сучасних рішень, зокрема, підготовки висококваліфікованих фахівців для всіх аграрних секторів, що передбачає не тільки забезпечення високого рівня професійної компетентності, а й підготовки всебічно освічених, творчих особистостей, здатних до постійного самовдосконалення. Фактично йдеться про необхідність формування у майбутніх фахівців аграрного сектору системного усвідомлення суті своєї професії, відповідного способу мислення, нової етики і філософії підходу до своєї професійної діяльності. Реалізація такого стратегічного завдання потребує осмисленого, довготривалого і комплексного освітнього впливу. Адже рівень сучасних агротехнологій дедалі підвищується, втілюючи передові наукові розробки, а час від експериментальних лабораторних досліджень до практичного застосування конкретних прикладних технологій скорочується. Тож процес підготовки такого фахівця нового типу вимагає розв'язання нагальної проблеми пошуку балансу між фундаменталізацією та спеціалізацією знань для майбутніх аграріїв.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теоретичні і методичні засади професійної підготовки студентів аграрних закладів вищої освіти активно досліджувалося такими науковцями, як П. Лузан (теоретичні і методичні основи формування навчально-пізнавальної активності студентів у вищих аграрних закладах освіти, 2004), О. Спольнік, І. Волчок (деякі аспекти посилення зв'язку фізики зі спеціальними дисциплінами в технічному вищому навчальному закладі сільськогосподарського профілю, 2008), О. Андрєєвим (висвітлення в курсі фізики особливостей функціонування робототехніки в сільському господарстві (для інженерних спеціальностей), 2009), Л. Збаравською (можливості посилення професійної підготовки майбутніх фахівців аграрно-технічних університетів під час вивчення курсу фізики, 2009), І. Бендерою (теорія і методика організації самостійної роботи майбутніх фахівців з механізації сільського господарства у вищих навчальних закладах, 2009), Т. Скубій (основні напрямки модернізації курсу загальної фізики у вищих навчальних закладах, 2011), М. Торчук (формування професійної компетентності студентів аграрних університетів засобами інформаційних технологій в процесі вивчення фізики, 2012), Л. Кліх (теоретичні і методичні засади підготовки магістрів аграрного профілю у дослідницькому університеті, 2014).

Науковці [9; 10] серед ключових компетенцій, якими повинен володіти сучасний фахівець аграрного профілю, називають такі:

- володіння технічним світоглядом і мисленням;
- здатність аналізувати технологічно значимі проблеми та процеси в аграрній сфері;

- уміння розробляти техніко-економічні проекти з урахуванням ресурсозбереження, екологічних, етичних і правових норм;
- знаходження нестандартних рішень типових професійних завдань або рішення нестандартних завдань на рівні агроформувань;
- використання у професійній діяльності методів системного аналізу;
- побудова моделей технологічних процесів, вирішення завдань із застосуванням сучасних технологій, використання результатів рішення для прогнозування розвитку різноманітних явищ в аграрному секторі;
- організація своєї праці на науковій основі з використанням комп'ютерних технологій, з урахуванням принципів збереження здоров'я;
- інноваційність, підприємливість, здатність до підприємницької діяльності в аграрній сфері;
- соціальна мобільність; постійна потреба у підвищенні професійної кваліфікації, індивідуальний стиль професійної діяльності; комунікабельність, толерантність, корпоративність, адекватна самооцінка, рефлексія та ін.

Формування професійної компетентності передбачає необхідність навчити студентів системно обґрунтовувати і ставити фізичні задачі, формалізувати умови функціонування реальних систем у відповідних середовищах з обмеженнями, записувати умови задачі у вигляді системи несуперечливих лінійних і нелінійних рівнянь і нерівностей, готувати інформацію, будувати моделі, вирішувати завдання із застосуванням пакетів прикладних програм, здійснювати багатоаспектний аналіз рішення з адаптацією до конкретних умов навколишньої дійсності [10; с. 39].

Формулювання цілей статті. Мета статті – виокремити та обґрунтувати сучасні підходи до викладання фундаментальних дисциплін у системі професійної підготовки студентів аграрних закладів вищої освіти.

Виклад основного матеріалу дослідження. Вища аграрна освіта оцінюється за станом, в якому перебуває аграрний сектор держави. Новаторами ідей та досягнень виступають випускники системи вищої аграрної освіти, вони беруть на себе роль ідеологів. Від рівня їхньої професійної підготовки, навичок, умінь, освіченості, самоосвіти залежить розвиток та зміни в аграрному секторі України. Випускники вищих аграрних закладів виступають рушійною силою руху аграрного сектору [2].

Сучасна освітня парадигма потребує розробки єдиної методології до конструювання педагогічного процесу. Для успішного вирішення цього завдання необхідне використання сучасних методів наукового пізнання. Усунення протиріч між фундаментальною та професійною освітою вимагає системного синтезу природничо-наукової та загально-професійної компонентності вищої аграрної освіти.

Однією з необхідних умов успішної реалізації концепції фундаменталізації вищої освіти є цілісність гуманітарної, природничо-наукової та фахової компонентності. Тож навчальний процес покликаний розв'язати діалектичне протиріччя, адже в ньому одночасно присутній як пошук фундаментальних складових спеціальних дисциплін, так і спеціальних упроваджень фундаментальних наук. У такій ситуації особливої ролі набуває вивчення фізики як науки, що формує цілісну систему світобачення про природу та взаємозв'язок явищ, що відбуваються у ній. Курс фізики як навчальної дисципліни також створює фундаментальні засади для подальшого розуміння низки загальнотехнологічних і вузькоспеціалізованих дисциплін, як от: аналітична хімія, біофізика, фізико-хімічний аналіз, молекулярна біологія, екологія, електротехніка, матеріалознавство, теплотехніка, біотехнології тощо. У системі підготовки студентів «нефізичних» спеціальностей він повинен не тільки забезпечити оволодіння основними фізичними гіпотезами, моделями, концепціями, законами і явищами, а й поглибити сприйняття і осмислення взаємозв'язків між хімічними, геологічними та біологічними явищами, формувати екологічну свідомість та енергетичну культуру, і в цілому сприяти формуванню оптимальних стосунків з природою, адже більшість фізичних законів так чи інакше визначають існування і динаміку найважливіших екологічних явищ, вплив факторів зовнішнього середовища на організми, механізми та межі адаптації до умов існування, біосферні процеси, техногенні впливи і, врешті, глобальні космологічні фактори і загрози.

На жаль, останні дослідження рівня підготовки з фізики випускників середніх шкіл та студентів 1-их курсів виявили суттєві проблеми у їхній теоретичній та практичній підготовці, до яких можна віднести: невміння оперувати векторними і скалярними величинами, визначати розмірності величин, нерозуміння співвідношення між теоретичними основами і їхнім

практичним втіленням, прогалини у засвоєнні цілих розділів, нездатність мислити самостійно, будувати логічні зв'язки і висловлювати власні думки, аналізувати причини і наслідки, відокремлювати головне від другорядного.

Проведені дослідження серед студентів перших курсів перед початком вивчення курсу фізики (тестування, анкетування), зокрема такими авторами, як В.І. Данильчук, М.А. Лігай, Е.А. Тардикулов, А.П. Риженков, і особистий досвід викладання у ВНАУ встановили низький рівень усвідомлення потреби вивчення курсу фізики для майбутньої професійної діяльності. Фактично йдеться про неусвідомлене вивчення фізики, що, у свою чергу, перешкоджає ґрунтовному засвоєнню фізичних законів та не забезпечує створення методологічної і понятійної основи для формування всебічних природничих, технічних, технологічних знань, які передбачені вищою аграрною освітою. Тому вже на перших заняттях в університеті необхідно розглянути філософську схему організації форм матерій від найпростіших, тобто фізичних та хімічних, до біологічних, психічних та соціальних. При цьому важливо підкреслити, що кожна наступна, вища форма руху матерії обов'язково включає і узагальнює на рівні нових закономірностей і принципів попередню. Фактично це демонструє та доводить, що вивчення цілого комплексу спеціалізованих дисциплін неможливе без розуміння фундаментального базису – найпростішої і найбільш загальної форми руху матерії фізичної.

Усе вищесказане висуває перед вищою школою нове додаткове завдання: підвищити рівень знань колишніх учнів до рівня, необхідного для засвоєння більш складних, спеціалізованих курсів фізики. До того ж, проблему посилюють відмінності в характері навчального процесу в школах і ЗВО, у змісті і обсягах навчального матеріалу, підходах до самостійної роботи, контролю і оцінювання якості знань [6, с.185].

Між тим, у багатьох ЗВО домінування утилітарних, тактичних підходів до вивчення фундаментальних наук, зокрема фізики, не тільки не передбачає бодай якихось додаткових можливостей для компенсації згаданих недоліків, а навпаки, тяжіє до скорочення навчальних програм із фізики. Як приклад, досить згадати навчальні плани вивчення фізики у аграрних закладах вищої освіти на початку 80-их років, коли її вивчення тривало 2-3 семестри по 15–18 тижнів, а на агроінженерних спеціальностях на вивчення такого курсу відводилось 4 семестри. Нині у більшості випадків це односеместровий курс на 2–3 кредити. У результаті, викладання теоретичної частини курсу не набуває завершеного характеру, не дає можливості дотримуватись принципу системності та послідовності викладання, не дозволяє продемонструвати глибинні внутрішньопредметні зв'язки, приділити достатню увагу демонстрації і поясненню технологічних застосувань і використання фізичних методів у природничих та прикладних науках.

Дефіцит часу не дає можливості викладення проблем, пов'язаних із еволюцією фізичних концепцій та гіпотез, становленням фізичних теорій, історією фізики і персоніфікацією формування фізичних теорій та впливу цих теорій на розвиток людської цивілізації. З огляду на індивідуальні психологічні якості студентів, це значно зменшує їхній інтерес до вивчення фізики, дегуманізує курс і, як наслідок, зменшує мотивацію до навчання. Скорочення торкнулось і кількості академічних годин, відведених для лабораторних занять, попри те, що фізичний експеримент є необхідним компонентом природничих наук і головним методом наукового пізнання. Недостатнє оволодіння раціональними і науково обґрунтованими методами постановки фізичного експерименту гальмує засвоєння студентами теоретичних знань за обраною спеціальністю, знижує рівень їхньої самостійності, стримує ініціативу та можливість творчого розв'язання питань, пов'язаних з майбутньою професійною діяльністю.

Вирішенням проблеми може стати зміцнення і модернізація матеріально-технічної бази для проведення лабораторних практикумів, раціональне планування навчально-методичного комплексу дисципліни, збільшення аудиторних годин для оволодіння навичками роботи з реальною сучасною вимірювальною і контрольною апаратурою, для проведення математичних розрахунків та оцінки похибок вимірювань. Важливим елементом такої підготовки, беручи до уваги складність та ймовірність біофізичних, біологічних та екологічних явищ, має стати комп'ютерне моделювання реальних процесів, виконання «віртуальних» лабораторних робіт, використання відеоверсій дослідів та дистанційного контролю стану систем. Усьому вищезазначеному сприяло б також раннє залучення студентів до науково-дослідної роботи, участі у виставках технічної творчості, олімпіадах.

Перед вищою школою стоїть ще одне важливе завдання – підготовка студентів до практичної діяльності. Зокрема, для викладання фізики важливим є підтримання тісного взаємозв'язку теорії і практики, що має сприяти усуненню формалізму в знаннях, наближати до майбутньої професії, давати практичні навички, що допоможе молодому фахівцю розібратися в тих виробничих процесах, з якими

він зустрінеться у майбутній професійній діяльності, упевнено включитися в роботу і знайти відповідні шляхи для раціоналізації й удосконалення тієї справи, якій він вирішив себе присвятити. Реальний шлях до досягнення цього починається з університетської лабораторії [8, с.16].

Для студентів, які вивчають технічні науки, фізика важлива ще й тому, що надає можливість ознайомитися з новими досягненнями фізики та їх впливом на інші галузі науки і техніки. Фізика розкриває взаємний зв'язок явищ природи на підставі різнобічного і точного вивчення фізичних законів. Акцент на зв'язку фізики із сучасними агротехнічними досягненнями робить її могутнім засобом освітнього і виховного впливу на майбутніх фахівців. Завданням викладача є не тільки ознайомити студентів із фізичними явищами, що по суті вже зроблено в школі, а й навчити їх розбиратися в складному комплексі навколишніх явищ, домагатися глибокого, чіткого і правильного розуміння тих явищ та процесів, які можна спостерігати в природі, побуті, виробництві й у новітніх досягненнях аграрної науки [3, с.135].

Виходячи з вищесказаного, вважаємо за доцільне:

- посилити взаємодію зі школами та ліцеями, координуючи співпрацю шкільних та університетських педагогів;

- відслідковувати потенційних вступників, залучати їх до університетських заходів;

- виділяти адаптивні перехідні періоди для студентів перших курсів у зв'язку з відмінностями у шкільному та університетському освітньому середовищі;

- створювати раціональні навчальні плани, в яких узгоджувати, відповідно до принципу послідовності, вивчення математичних дисциплін, фізики, біофізики і наступних технологічних дисциплін;

- посилити світоглядну орієнтацію теоретичних курсів фізики;

- реалізовувати інтегративність фізичних знань у тісних міжпредметних зв'язках з іншими природничими науками [11, с. 91];

- модернізувати матеріально-технічну базу лабораторних комплексів, замінивши застарілу та зношену дослідницьку техніку на сучасне вимірювальне обладнання, що відповідає потребам сучасних аграрних технологій;

- збільшити кількість лабораторних робіт з комп'ютерним моделюванням фізичних явищ, біологічних та технічних процесів, пов'язаних з агротехнологіями;

- збільшити підбір професійно значущого матеріалу для постановки фізичних задач, що відображають діяльність реальних технічних систем;

- комплексними методами реалізовувати принцип гуманітаризації фізичної освіти [7, с. 83].

Висновок. Таким чином, розглядаючи аграрну освіту з позицій цілісності та взаємозв'язку, варто розуміти принципи організації природничо-наукових знань як таких, що формують фундамент логічної структури будь-якої фахової чи професійно зорієнтованої фундаментальної дисципліни. Фізиці належить визначальна та домінуюча роль у системі природничо-наукових дисциплін. Будучи за своєю суттю цілісною наукою про природу, єдиним організмом, який може існувати лише при взаємодії всіх складових, фізика об'єднує всі природничо-наукові теорії на основі єдиних методологічних принципів існування та розвитку всього матеріального світу. Саме тому принципи організації фізичного знання є визначальними при формуванні основ профільних дисциплін [12]. Крім того, очевидність зв'язку фізичної науки з сучасними агротехнологічними досягненнями робить фізику могутнім засобом освітнього впливу на майбутніх фахівців сільського господарства.

Тож підготовка фахівців для аграрного сектору економіки в аграрному ЗВО має будуватись як комплексна цільова програма, яка передбачає єдність фундаментальних, спеціальних та загальноосвітніх дисциплін.

Перспективу подальших досліджень вбачаємо у виокремленні умов та шляхів упровадження інноваційних методів навчання фізики як фундаментальної дисципліни в системі професійної підготовки студентів аграрних закладів вищої освіти.

Список використаних джерел

1. Бендера І.М. Теорія і методика організації самостійної роботи майбутніх фахівців з механізації сільського господарства у вищих навчальних закладах: Автореф. дис... д-ра пед. наук: 13.00.04 / Ін-т педагогіки АПН України. Київ, 2009. 42 с.

2. Горда І.М. Моніторинг навчальних досягнень студентів: аналіз досвіду впровадження. URL: <http://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/123456789/6719/1/Gorda>

3. Збаравська Л. Ю. Можливості посилення професійної підготовки майбутніх фахівців аграрно-технічних університетів під час вивчення курсу фізики с.135-137. URL: http://fizika.kam-pod.org/zbirniku/Zbirnik_15/e-book/3_10_Zbaravska.pdf

4. Кліх Л.В. Теоретичні і методичні засади підготовки магістрів аграрного профілю у дослідницькому університеті [Рукопис] : дис. на здоб. наук. ступеня д-ра пед. наук : 13.00.04 / Кліх Лариса Володимирівна; Київ, 2014. 569 с.

5. Лузан П.Г. Теоретичні і методичні основи формування навчально-пізнавальної активності студентів у вищих аграрних закладах освіти: Автореф. дис... д-ра пед. наук: 13.00.04 / Ін-т педагогіки АПН України. Київ, 2004. 42 с.

6. Сільвейстр А.М. Сучасний стан та завдання навчання фізики майбутніх учителів хімії і біології у педагогічних університетах. Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету ім. Івана Огієнка. Сер. : Педагогічна. 2013. Вип. 19. С. 185–188.

7. Скубій Т. В. Основні напрямки модернізації курсу загальної фізики у вищих навчальних закладах. Наукові записки Національного державного університету імені М. Гоголя: Психолого-педагогічні науки. 2011. №10. С. 83–85.

8. Спольнік О.І. Волчок І.В. та ін. Деякі аспекти посилення зв'язку фізики зі спеціальними дисциплінами в технічному вищому навчальному закладі сільськогосподарського профілю. Наука і методика: Збірник науково-методичних праць / Редкол.: Т.Д.Іщенко (гол. ред.) та ін. Київ: Аграрна освіта, 2008. Вип. 13. С.16–18.

9. Торчук М.В., Задорожна Ж. А. Вивчення фізики в аграрно-технічних закладах на основі компетентнісного підходу. URL: journals.uran.ua/index.php/2307-4507/article/.../28457.

10. Торчук М.В. Формування професійної компетентності студентів аграрних університетів засобами інформаційних технологій в процесі вивчення фізики // Інформаційні технології в професійній діяльності: матеріали VI Всеукраїнської науково-практичної конференції. Рівне : РВВ РДГУ. 2012. 163 с. С. 68–69.

11. Хомяковський Ю.Л. Міждисциплінарний підхід до формування екологічної свідомості та енергетичної культури студентів-аграріїв. Матеріали міжнародної науково-технічної конференції «Земля України – потенціал енергетичної та екологічної безпеки держави». Збірник наукових праць ВНАУ, 24-26 березня 2010. С. 91–97.

12. Стучинська Н.В. Роль та місце фундаментальних дисциплін в системі вищої медичної освіти [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://journals.uran.ua/index.php/2307-4507/article/viewFile/31012/27639>.

References

1. Bendera I.M. Teoriia i metodyka orhanizatsii samostiinoi roboty maibutnikh fakhivtsiv z mekhanizatsii silskoho hospodarstva u vyshchikh navchalnykh zakladakh. Avtoref. diss. dokt. ped. nauk [Theory and methodology of organization of independent work of future specialists in agricultural mechanization in higher educational institutions. Dr. Ped. Sci. Diss. Abstr.]. Kyiv, 2009, 42 [in Ukrainian].

2. Horda I.M. Monitorynh navchalnykh dosiahnen studentiv: analiz dosvidu vprovadzhennia [Monitoring students' learning achievements: analysis of implementation experience]. Available at: <http://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/123456789/6719/1/Gorda> [in Ukrainian].

3. Zbaravska L.Yu. Mozhlyvosti posylennia profesiinoi pidhotovky maibutnikh fakhivtsiv ahrarno-tekhnichnykh universytetiv pid chas vyvchennia kursu fizyky [Possibilities of strengthening the professional training of future specialists of agrarian-technical universities during the study of physics course]. Available at: http://fizika.kam-pod.org/zbirniku/Zbirnik_15/e-book/3_10_Zbaravska.pdf [in Ukrainian].

4. Klikh L.V. Teoretychni i metodychni zasady pidhotovky mahistriv ahrarnoho profilu u doslidnytskomu universyteti. Diss. dokt. ped. nauk [Theoretical and methodical principles of preparation of masters of agrarian profile at the research university. Dr. ped. sci. diss.]. Kyiv, 2014, 569 [in Ukrainian].

5. Luzan P.H. Teoretychni i metodychni osnovy formuvannia navchalno-piznavalnoi aktyvnosti studentiv u vyshchikh ahrarnykh zakladakh osvity. Avtoref. diss. dokt ped. nauk [Theoretical and methodological foundations of formation of educational and cognitive activity of students in higher agricultural educational institutions. Dr. ped. sci. diss.]. Kyiv, 2004, 42 [in Ukrainian].

6. Silveistr A.M. (2013). Suchasnyi stan ta zavdannia navchannia fizyky maibutnikh uchyteliv khimii i biolohii u pedahohichnykh universytetakh [Current state and tasks of teaching physics of future teachers of chemistry and biology at pedagogical universities]. *Zbirnyk naukovykh prats Kamianets-Podilskoho natsionalnoho universytetu im. Ivana Ohiiienka. Ser: Pedahohichna – Collection of scientific works of the Ivan Ogienko Kamyanets-Podilsky National University: Pedagogical Sciences*, 19, 185-188 [in Ukrainian].

7. Skubii T.V. (2011). Osnovni napriamky modernizatsii kursu zahalnoi fizyky u vyshchyykh navchalnykh zakladakh [Main directions of modernization of the course of general physics in higher educational establishments]. *Naukovi zapysky Natsionalnoho derzhavnoho universytetu imeni M. Hoholia: Psykholoho-pedahohichni nauky – Scientific notes of the National State University named after M. Gogol: Psychological and pedagogical sciences*, 10, 83-85 [in Ukrainian].

8. Spolnik O.I. Volchok I.V. Deiaki aspekty posylennia zviazku fizyky zi spetsialnymy dystsyplinamy v tekhnichnomu vyshchomu navchalnomu zakladi silskohospodarskoho profilu [Some aspects of strengthening the connection of physics with special disciplines in the technical higher educational institution of agricultural profile]. *Nauka i metodyka: Zbirnyk naukovo-metodychnykh prats – Science and Methodology: Collection of Scientific and Methodical Works*. Kyiv, Ahrarna osvita, 2008, 13, 16-18 [in Ukrainian].

9. Torchuk M.V., Zadorozhna Zh.A. Vyvchennia fizyky v ahrarno-tekhnichnykh zakladakh na osnovi kompetentnisnogo pidkhodu [Study of physics in agrarian-technical institutions on the basis of a competent approach]. Available at: URL: journals.uran.ua/index.php/2307-4507/article/.../28457 [in Ukrainian].

10. Torchuk M.V. (2012). Formuvannia profesiinoi kompetentnosti studentiv ahrarnykh universytetiv zasobamy informatsiinykh tekhnolohii v protsesi vyvchennia fizyky [Formation of professional competence of students of agrarian universities by means of information technologies in the process of studying physics]. *Informatsiini tekhnolohii v profesiinii diialnosti: materialy VI Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi konferentsii – Information technologies in professional activity: materials of VI All-Ukrainian scientific and practical conference*. Rivne, 68-69 [in Ukrainian].

11. Khomiakovskiy Yu.L. (2010). Mizhdystsyplinarnyi pidkhid do formuvannia ekolohichnoi svidomosti ta enerhetychnoi kultury studentiv-ahrariiv [Interdisciplinary Approach to the Formation of Ecological Consciousness and Energy Culture of Students-Agrarians]. *Materialy mizhnarodnoi naukovo-tekhnichnoi konferentsii “Zemlia Ukrainy – potentsial enerhetychnoi ta ekolohichnoi bezpeky derzhavy” – Materials of the international scientific and practical conference “Land of Ukraine – the potential of energy and ecological safety of the state”*. Vinnytsia, 91-97 [in Ukrainian].

12. Stuchynska N.V. Rol ta mistse fundamentalnykh dystsyplin v systemi vyshchoi medychnoi osvity [The role and place of fundamental disciplines in the system of higher medical education]. Available at: <http://journals.uran.ua/index.php/2307-4507/article/viewFile/31012/27639> [in Ukrainian].

Відомості про автора

ХОМЯКОВСЬКИЙ Юрій Людвігович – старший викладач кафедри математики, фізики та комп’ютерних технологій, Вінницький національний аграрний університет (286029, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3, e-mail: t.khomiakovska@gmail.com).

KNOMIAKOVSKIY Yuriy – Senior Lecturer of the Department of Mathematics, Physics and Computer Technologies, Vinnytsia National Agrarian University (286029, Vinnytsia, 3 Solyaschyna St., e-mail: t.khomiakovska@gmail.com).

ХОМЯКОВСКИЙ Юрий Людвигович – старший преподаватель кафедры математики, физики и компьютерных технологий, Винницкий национальный аграрный университет (286029, г. Винница, ул. Солнечная, 3, e-mail: t.khomiakovska@gmail.com).

