

УДК 37.02:378:63

Збаравська Л. Ю.

кандидат педагогічних наук, доцент,
завідувач кафедри інформаційних технологій,
фізико-математичних та безпекових дисциплін
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»
E-mail: olzbaravska@gmail.com_
ORCID: 0000-0001-5802-7351

ПРОФЕСІЙНА СПРЯМОВАНІСТЬ ТЕОРЕТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ДЛЯ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ІНЖЕНЕРНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

Анотація

Статтю присвячено особливостям викладання фізики в закладі вищої освіти аграрно-технічного спрямування. Фундаментальна підготовка та спеціалізація як напрями перебудови вищої аграрно-технічної освіти зумовлена тим, що більшість програм інженерної освіти мають досить загальний характер і не забезпечують досить глибокої бази для набуття професійної компетенції. Отже, для покращення якості підготовки майбутніх фахівців виникла необхідність посилення фундаментальної та професійної спрямованості навчання з урахуванням спеціалізації.

Метою статті є опис методичних прийомів для реалізації професійної спрямованості вивчення конкретних питань фізики для подальшого засвоєння інженерами дисциплін спеціалізованого та прикладного характеру, а також для застосування у їхній майбутній професійній діяльності.

Для досягнення поставлених цілей використано такі методи дослідження: теоретичні (порівняльний аналіз науково-методичної та педагогічної літератури) та емпіричні (спостереження, аналіз, опитування респондентів, узагальнення та моделювання результатів дослідження, узагальнення педагогічного досвіду навчання). Для відбору та осмислення результатів експерименту проведено анкетування викладачів та здобувачів вищої освіти з метою виявлення розуміння значення вивчення фізики для майбутньої професійної діяльності.

Продемонстровано, що професійна спрямованість навчання фізики є провідним фактором у фундаментальній та професійній підготовці майбутніх спеціалістів інженерних спеціальностей. Професійна спрямованість навчання сприяє мотивованому вивченню студентами фізики, а надалі й спеціалізованих дисциплін, наслідком чого є підготовка висококваліфікованих спеціалістів відповідно до вимог та запитів сучасної аграрної галузі. Описано апробовану методику здійснення професійної спрямованості навчання з фізики.

Доведено, що ефективність вивчення фізики у закладі вищої освіти аграрно-технічного спрямування пов'язана з дотриманням принципу наступності у вивченні фізики та майбутньої професійної діяльності. На основі проведеного експерименту встановлено, що запровадження методики реалізації професійної спрямованості теоретичного курсу фізики підвищує успішність на достатньому рівні на 6,8%, високому – на 6,35%.

Ключові слова: професійна спрямованість, фундаментальність, фізика, лекційні заняття.

Вступ. Сучасний технологічний ландшафт аграрно-технічної галузі, що швидко змінюється, вимагає перегляду та вдосконалення системи освіти для підготовки кваліфікованих фахівців. Освіта у XXI столітті має відповідати викликам та вимогам індустрії та глобального ринку праці. Сучасні роботодавці очікують на випускників аграрно-технічних закладів вищої освіти уміння працювати самостійно на високому професійному рівні, реалізувати максимум своїх потенційних можливостей, приймати нетрадиційні креативні рішення. Тому виникає потреба не просто у висококваліфікованих інженерах, а насамперед у спеціалістах, які вміють грамотно і відповідально виконувати професійні завдання. Тільки володіючи цими якостями, інженер може бути тим, ким він має бути – центральною фігурою науково-технічного прогресу. А це вимагає високого рівня сформованості знань у професійній галузі, що й зумовило актуальність нашого дослідження.

Аналіз актуальних досліджень. Питання професійного спрямування навчання фізики студентів різних спеціальностей досліджували такі вітчизняні вчені, як П. Атаманчук, І. Богданов, Н. Бурдейна, О. Гребенюк, О. Касперський, О. Кудрявцев, Н. Кузьміна, М. Мартинюк, В. Сергієнко, Н. Стучинська, В. Шарко, М. Шут, О. Щербаков.

Сучасні проблеми викладання фізики відображені у дослідженнях зарубіжних учених, як С. Бломеке, А. Буссе, Г. Кайзер [1], С. Еріношо [4], Г. Кайзер, Дж. Коніг [6], К. Кусванто [7], М. Шерін, В. Джейкобс, Р. Філіп [11], Т. Зайдель, К. Штюрмер [12].

За висловлюваннями С. Еріношо, «фізична освіта походить від двох слів: освіта та фізика. Освіта – це процес саморозвитку, який вимагає процесу усвідомлення на формування звички. Фізика є фундаментом для розуміння складності сучасних технологій та знань, які сприяють формуванню технічно освіченого суспільства» [4]. Тому сфера фізичної освіти має бути широка не лише навколо понять та змісту, а й того, як студенти можуть

зрозуміти суть усіх навчальних дій [7]. У роботах [10, 11] проаналізовано, що концепція професійного спрямування визначає здатність викладача помічати та інтерпретувати важливі особливості виробничих ситуацій. Це є ключовим компонентом досвіду викладача [9], який слід розвивати [6, 12].

Передбачається, що розвиток професійної спрямованості залежить від розвитку основних когнітивних та ефективно-мотиваційних нахилів, таких як професійні знання та переконання [1, 5, 9].

Аналіз психолого-педагогічних досліджень, представлених у науково-методичній літературі з проблеми використання професійної спрямованості для студентів вищих навчальних закладів, свідчить, що, незважаючи на вагомий результат досліджень, поза увагою дослідників залишилися важливі питання теоретичних та методичних засад впровадження та використання елементів професійної спрямованості під час вивчення теоретичного курсу фізики для студентів інженерних спеціальностей.

Мета статті – опис методичних прийомів для реалізації професійної спрямованості вивчення конкретних питань фізики для подальшого засвоєння інженерами дисциплін спеціалізованого та прикладного характеру, а також у їхній майбутній професійній діяльності.

Методи педагогічного дослідження поділяються на кілька груп: організаційні, теоретичні, емпіричні та обробки даних. Організаційні методи фокусуються на вирішенні завдань, що вимагають дослідження. Теоретичні методи базуються на логічному та обґрунтованому підході до вирішення проблем через глибокий аналіз. Методи міждисциплінарного дослідження об'єднують інтеграційні підходи на перетині наукових дисциплін. Емпіричні методи допомагають накопичувати, фіксувати та узагальнювати вихідні дані для подальшого розроблення педагогічної теорії. Методи обробки даних забезпечують якісну оцінку досліджуваних предметів та процесів, точний аналіз і прогнозування, а також підтверджують ефективність запропонованої методики.

Виклад основного матеріалу дослідження. У вищих аграрно-технічних навчальних закладах фізика, математика та хімія є ключовими дисциплінами для підготовки майбутніх спеціалістів. Тому професійна орієнтація навчання фізики є важливим аспектом підготовки інженера. Ефективність вивчення фізики залежить від дотримання принципу професійної спрямованості, який пов'язує навчання з майбутньою діяльністю. Під професійною спрямованістю навчання фізики ми розуміємо організацію процесу, в якій студенти активно здобувають теоретичні знання та навички, необхідні для вирішення практичних завдань у своїй майбутній професії.

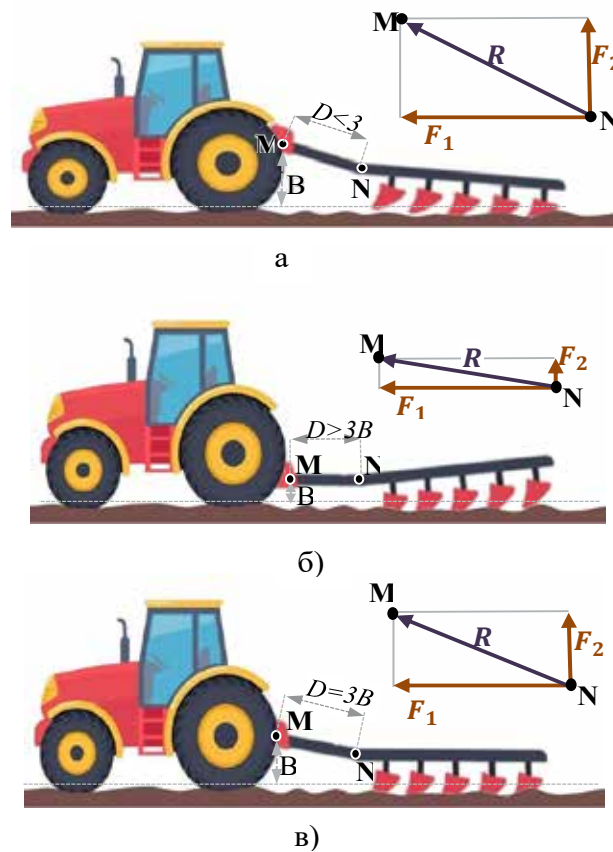
Основною організаційною формою для теоретичної підготовки з будь-якої навчальної дисципліни у вищому навчальному закладі є лекція. Її головна дидактична мета – «це формування орієнтовної основи для подальшого засвоєння студентами навчального матеріалу» [2].

Методичний підхід до лекційних занять полягає у розвитку у студентів інтересу до фізики, створенні у них цілісного уявлення про неї як дисципліну, що сприяє творчому засвоєнню навчального матеріалу. Вагомим засобом підвищення інтересу студентів до вивчення фізики є використання мультимедіавізуалізації презентаційного характеру в комплексі з наочною візуалізацією розрахунків та моделювання фізичних явищ і законів, що розглядаються, за допомогою COMSOL Multiphysics, MATLAB, Ansys Fluent, SolidWorks Simulation та інших веб-ресурсів. Під час теоретичних занять із фізики для підвищення мотивації та зацікавленості студентів доцільно демонструвати приклади прояву фізичних законів та явищ у сільськогосподарській техніці.

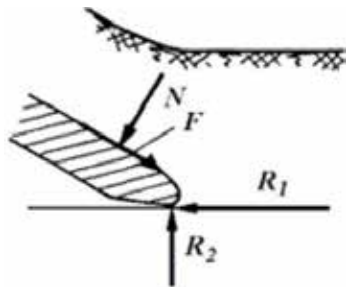
У викладанні фундаментальних законів, понять та явищ ми вважаємо за доцільне наводити приклади та завдання, що ілюструють їх застосування у професійній діяльності. Наприклад, у процесі пояснення теми «III закон Ньютона» його прояв у сільському господарстві можна показати на таких прикладах.

Дія всіх ґрунтообробних пристроїв є прикладом взаємодії двох тіл. Так, полиця плуга, діючи на ґрунт, сама, своєю чергою, відчуває дію сили реакції з боку ґрунту. Це враховують у конструюванні плугів та їх експлуатації. Нагадавши студентам, що складові сили діють у напрямку зв'язків та рухів, слід підкреслити, що складові сили залежать не тільки від рівнодіючої, а й від спрямування зв'язків. Це правило слід використовувати при зчепленні. Від того, в якому напрямку зроблено зчіпку, залежить не тільки ефективність дії трактора, а і якість обробки ґрунту. Неправильний підбір довжини зчіпки для боронування призводить до нерівномірної глибини розпушування ґрунту та нестійкого ходу борони – зниження якості боронування. Якщо зчеп короткий і піднятий (мал. 1, а), борона заглиблюється з ґрунту, тому передні ряди її зубів йдуть у ґрунті неглибоко, а іноді й зовсім виходять із ґрунту. Задні зуби за такого зчепу занадто поглиблюються. При цьому під задньою рамою борони не проходять великі грудки, і борона забивається. Якщо зчіпка довга і низька (мал. 1, б), дуже поглиблюються передні зуби борони, а задні виходять із ґрунту. Отже, забивається передня частина борони. В обох випадках погіршується якість боронування. Як показав досвід, найбільш доцільна довжина D зчепу борони, втричі більша за висоту (мал. 1, в).

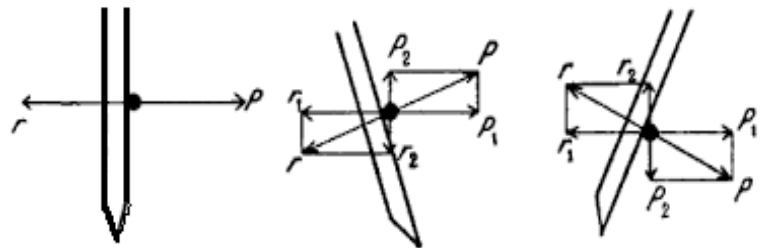
У багатьох ґрунтообробних машинах і знаряддях, щоб надати складовим силам певний напрямок, а отже, забезпечити відповідну глибину ходу робочих органів, застосовується поглиблювач. У деяких машинах – це, наприклад, прикріплена до граділя дуга з отворами, в інших – це гвинт або система важелів тієї чи іншої конструкції. У цій темі важливо показати розкладання сили на зубах борони (мал. 2), ножі плуга (мал. 3), на лемеші, на різних механічних регуляторах, кронштейнах і т. п.



Мал. 1. Схема розміщення борони та розкладання сил



Мал. 2. Розкладання сили опору ґрунту на зубі борони

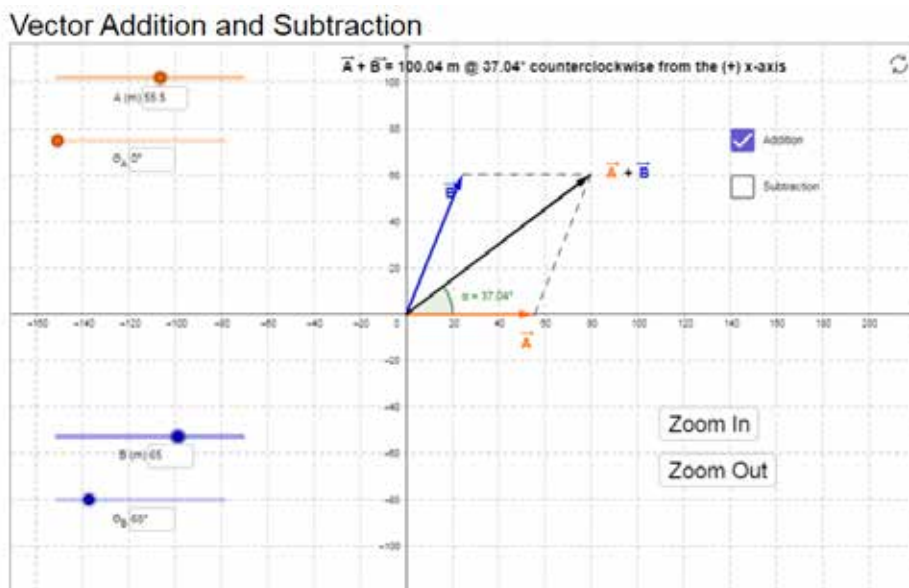


Мал. 3. Розкладання сили опору на ножі плуга

Обов'язково після проведення теоретичного аналізу досліджуваної проблеми ми використовуємо комп'ютерне моделювання фізичних явищ і законів, що розглядаються. Комп'ютерні моделі можуть проводити обчислення та симуляції значно швидше, ніж це може бути зроблено традиційними методами (мал. 4).

Це збільшує ефективність дослідження та дозволяє проводити більше експериментів за короткий період часу. Симуляції дозволяють студентам робити помилки та вчитися на них, не маючи реальних наслідків. Це сприяє кращому розумінню та вдосконаленню навичок.

Для ґрунтовного та всебічного вивчення досягнень студентів необхідно здійснити перевірку знань на всіх можливих етапах навчання. Для цього було проведено педагогічний експеримент, у якому брали участь здобувачі вищої освіти закладу вищої освіти «Подільський державний університет» спеціальності 208 «Агроінженерія». Для виявлення рівня фундаментальних знань, сформованого інтересу до навчання в цілому та до дисципліни «Фізика» зокрема, набутих знань, рівня сформованих інтелектуальних умінь, зміни рівня професійної компетентності, що склалася, на початку та в кінці експерименту нами було проведено зрізи професійних знань та виявлено рівень успішності з дисципліни «Фізика» (табл. 1).



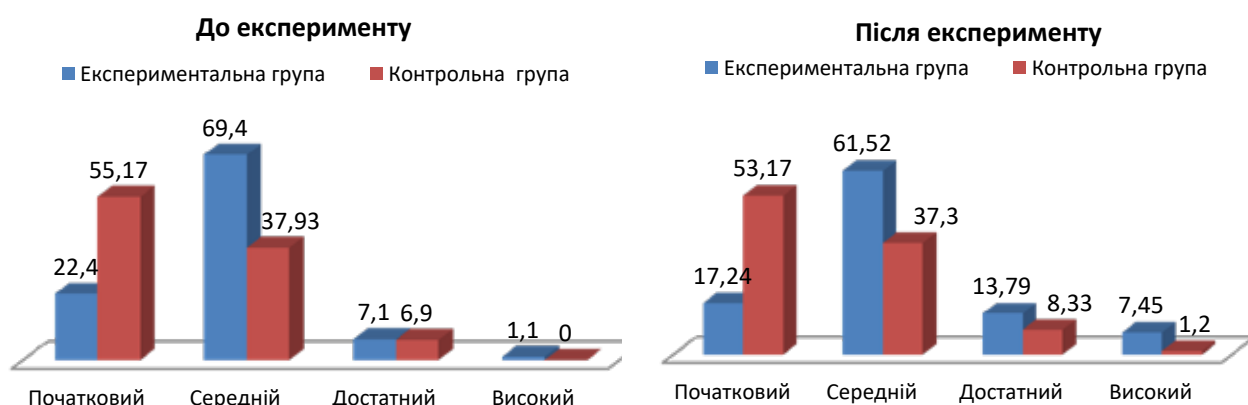
Мал. 4. Комп'ютерне моделювання фізичних явищ та законів

Таблиця 1

Рівень успішності з дисципліни «Фізика» до та після експерименту

Групи	Успішність, % до експерименту				Успішність, % після експерименту			
	Початковий	Середній	Достатній	Високий	Початковий	Середній	Достатній	Високий
Експериментальна	22,4	69,4	7,1	1,1	17,24	61,52	13,79	7,45
Контрольна	55,17	37,93	6,9	0	53,17	37,3	8,33	1,2

Як показав аналіз успішності в здобувачів експериментальної групи збільшилися достатньому рівні на 6,8%, високому – 6,35% (мал. 5).



Мал. 5. Результати педагогічного експерименту

Таким чином, результати педагогічного експерименту підтвердили, що теоретичне навчання має супроводжуватися практичною реалізацією студентами набутих знань, що пов'язано з виробленням нових динамічних стереотипів. Заохочуючи інтерес до знань, викладач дає тим самим психологічний імпульс для зміцнення професійного інтересу. Професіоналізація навчання пов'язана з глибокими інтелектуальними та емоційними переживаннями здобувачів вищої освіти, які викликаються змінами, що виникають та відбуваються у процесі навчально-виробничої діяльності.

Висновки. Розроблена методика реалізації професійної спрямованості під час навчання фізики шляхом впровадження в навчання прикладів професійного характеру в процесі теоретичної підготовки курсу фізики підвищує якість знань та ефективно сприяє формуванню та розвитку професійно значущих якостей. Впровадження прикладів професійного характеру у процес теоретичної підготовки з курсу фізики – це інноваційний та прак-

тичний підхід, який може значно збагатити досвід навчання студентів та підготувати їх до реальних професійних завдань. Цей підхід сприяє об'єднанню теоретичних знань із практичним застосуванням, що може покращити розуміння предмета та його реального застосування.

На основі проведеного експерименту встановлено, що запровадження методики реалізації професійної спрямованості теоретичного курсу фізики підвищує успішність на достатньому рівні на 6,8%, високому – 6,35%. Ці зміни можуть вплинути на рівень підготовки фахівців, їхню здатність вирішувати складні завдання у своїй галузі, а також підвищити загальну ефективність професійної діяльності. Крім того, розроблена методика може бути використана як приклад успішного досвіду в освітніх та професійних середовищах.

Список використаних джерел

1. Blömeke S., Busse A., Kaiser G., König J. The relation between content-specific and general teacher knowledge and skills. *Teaching and Teacher Education*. 2016. № 56. P. 35–46.
2. Bulgakova O., Zbaravska L., Slobodian S., Dukulis I. Formation of information-communication competence of future agricultural engineering specialists at agricultural institutions of higher education. *Engineering for Rural Development*. 2023. Vol. 22. P. 691–699.
3. Bulgakova O., Zbaravska L., Dukulis I., Rucins A. Content of professionally oriented training in course of physics for students of agricultural engineering specialties. *Engineering for Rural Development*. 2023. Vol. 22. P. 661–666.
4. Erinsho S. Y. How do students perceive the difficulty of physics in secondary school? *An Exploratory Study in Nigeria, Int. J. Cross-Disciplinary Subj. Educ.* 2013. Vol. 3. P. 1510–1515.
5. Janssen L., Dunekacke S., Eid M., Szczesny M. From teacher education to practice: Development of early childhood teachers knowledge and beliefs in mathematics. *Teaching and Teacher Education*. 2022. Vol. 114. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2022.103699>.
6. Kaiser G., König J. Competence measurement in (mathematics) teacher education and beyond: *Implications for policy. Higher Education Policy*. 32(4). 2019. pp.597-615.
7. Kuswanto K. Where is the direction of physics education? *Jurnal Pijar Mipa*. 2020. № 15(1). P. 59–64. <https://doi.org/10.29303/jpm.v15i1.1226>.
8. Nikolaenko S., Zbaravshyn V., Bulgakova O., Zbaravska L. Programming of pedagogical technology for formation of professional competence when studying natural and general technical disciplines. *Engineering for Rural Development*. 2022. Vol. 21. P. 623–630.
9. Seidel T., Stürmer K. Modeling and measuring the structure of professional vision in preservice teachers. *American Educational Research Journal*. 2014. № 51(4). P. 739–771.
10. Sherin M. G. The development of teachers' professional vision in video clubs. *Video research in the learning sciences / R. Goldman, R. Pea, B. Barron, S. J. Denny (Eds.)*. Erlbaum. 2007. P. 383–395.
11. Sherin M. G., Jacobs V. R., Philipp R. A. *Mathematics teacher noticing: Seeing through teachers' eyes*. New York : Routledge, 2011.
12. Stürmer K., Seidel T., Holzberge, D. Intra-individual differences in developing professional vision: Preservice teachers' changes in the course of an innovative teacher education program. *Instructional Science*. 2016. № 44(3). P. 293–309.

Zbaravska L. Yu.

*Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Head of the Department of Information Technologies, of Physical-Mathematical and Safety Disciplines
Higher educational institution «Podillia State University»*

E-mail: olzbaravska@gmail.com

ORCID: 0000-0001-5802-7351

PROFESSIONAL ORIENTATION OF THEORETICAL TRAINING FOR HIGHER EDUCATION ACQUIRES IN ENGINEERING SPECIALTIES

Abstract

The article is devoted to the peculiarities of teaching physics in an agricultural and technical educational institution. Fundamental training and specialization as areas of restructuring of higher agricultural and technical education is due to the fact that most engineering education programs are quite general in nature and do not provide a sufficiently deep base for acquiring professional competence. Therefore, in order to improve the quality of training of future specialists, there was a need to strengthen the fundamental and professional orientation of training, taking into account specialization.

The purpose of the article is to describe methodical techniques for the realization of the professional orientation of the study of specific physics issues for further mastering by engineers of disciplines of a specialized and applied nature, as well as in their future professional activities.

To achieve the goals of the research, the following research methods were used: theoretical (comparative analysis of scientific and methodological and pedagogical literature) and empirical (observation, analysis, survey of respondents, generalization and modeling of research results, generalization of pedagogical learning experience). In order to select and understand the results of the experiment, a survey of teachers and students of higher education was conducted in order to reveal the understanding of the importance of studying physics for future professional activities.

It has been demonstrated that the professional focus of teaching physics is a leading factor in the fundamental and professional training of future specialists in engineering specialties. The professional orientation of education promotes motivated study by students of physics, and later, specialized disciplines, as a result of which is the training of highly qualified specialists in accordance with the

requirements and requests of the modern agricultural industry. The proven method of implementing the professional orientation of physics education is described.

It has been proven that the effectiveness of studying physics in an agricultural and technical educational institution is related to the observance of the principle of continuity in the study of physics with future professional activities. On the basis of the conducted experiment, it was established that the introduction of the methodology for the implementation of the professional orientation of the theoretical physics course increases the success rate at a sufficient level by 6.8%, and at a high level by 6.35%.

Key words: professional orientation, fundamentals, physics, lectures.

References

1. Blömeke S., Busse A., Kaiser G., König J. (2016). The relation between content-specific and general teacher knowledge and skills. *Teaching and Teacher Education*, 56, 35–46.
2. Bulgakova O., Zbaravska L., Slobodian S., Dukulis I. (2023). Formation of information-communication competence of future agricultural engineering specialists at agricultural institutions of higher education. *Engineering for Rural Development*. Vol. 22, 691–699.
3. Bulgakova O., Zbaravska L., Dukulis I., Rucins A. (2023). Content of professionally oriented training in course of physics for students of agricultural engineering specialties. *Engineering for Rural Development*. Vol. 22, 661–666.
4. Erinosh S. Y. (2013). How do students perceive the difficulty of physics in secondary school? An Exploratory Study in Nigeria. *Int. J. Cross-Disciplinary Subj. Educ.*, Vol. 3, 1510–1515.
5. Jenssen L., Dunekacke S., Eid M., Szczesny M. (2022). From teacher education to practice: Development of early childhood teachers knowledge and beliefs in mathematics. *Teaching and Teacher Education*, 114, <https://doi.org/10.1016/j.tate.2022.103699>.
6. Kaiser G., König J. (2019). Competence measurement in (mathematics) teacher education and beyond: Implications for policy. *Higher Education Policy*, 32(4), 597–615.
7. Kuswanto K. (2020) Where is the direction of physics education? *Jurnal Pijar Mipa*, 15(1), 59–64. <https://doi.org/10.29303/jpm.v15i1.1226>.
8. Nikolaenko S., Ivanyshyn V., Bulgakova O., Zbaravska L. (2022). Programming of pedagogical technology for formation of professional competence when studying natural and general technical disciplines. *Engineering for Rural Development*. Vol. 21, 623–630.
9. Seidel T., Stürmer K. (2014). Modeling and measuring the structure of professional vision in preservice teachers. *American Educational Research Journal*, 51(4), 739–771.
10. Sherin M. G. (2007). The development of teachers' professional vision in video clubs. In R. Goldman, R. Pea, B. Barron, S. J. Denny (Eds.), *Video research in the learning sciences*. Erlbaum. 383–395.
11. Sherin M. G., Jacobs V. R., Philipp R. A. (2011). *Mathematics teacher noticing: Seeing through teachers' eyes*. New York: Routledge.
12. Stürmer K., Seidel T., Holzberger D. (2016). Intra-individual differences in developing professional vision: Preservice teachers' changes in the course of an innovative teacher education program. *Instructional Science*, 44(3), 293–309.