



УДК 37.091.2:004.7

[https://doi.org/10.52058/2786-6165-2023-6\(12\)-547-561](https://doi.org/10.52058/2786-6165-2023-6(12)-547-561)

**Мулеса Павло Павлович** кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри кібернетики і прикладної математики, Ужгородський національний університет, вул. Університетська, 14, м. Ужгород, 88000, тел.: (0312) 64-33-25, <https://orcid.org/0000-0002-3437-8082>

**Юрченко Артем Олександрович** кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри інформатики, Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, вул. Роменська, 87, м. Суми, 40002, тел.: (0542) 68-59-10, <https://orcid.org/0000-0002-6770-186X>

## **КРИТЕРІЇ І ПОКАЗНИКИ ГОТОВНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ТА ІНФОРМАТИКИ ДО ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ ВІРТУАЛЬНОЇ НАОЧНОСТІ У ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ**

**Анотація.** У статті представлено вирішення проблеми розроблення діагностичного апарату для визначення готовності майбутніх учителів математики та інформатики до використання засобів віртуальної наочності у професійній діяльності. Вирішення проблеми представлено з використанням теоретичних методів наукового пізнання: термінологічний аналіз понять показник і критерій; аналіз наукових публікацій стосовно оцінки рівня готовності фахівця, узагальнення і систематизація одержаних результатів. Узагальнено підходи до тлумачення понять «критерій» і «показник». Наведено короткий аналіз критеріїв і показників, які стали мірилом для визначення готовності вчителів до певного виду професійної діяльності. Представлено міркування авторів щодо критеріальної основи, яка уможливує відслідковування динаміки сформованості компонентів готовності майбутніх учителів математики та інформатики до використання засобів віртуальної наочності у професійній діяльності. Обґрунтовано, що критеріальну основу складають: ціннісно-орієнтаційний критерій (показник – ціннісні орієнтації на використання засобів віртуальної наочності у професійній діяльності); пізнавальний критерій (показник – цифрова обізнаність у засобах віртуальної наочності); технологічний критерій (показник – уміння використовувати засоби віртуальної наочності для створення



дидактичних матеріалів); професійно-діяльнісний критерій (показники – уміння розробляти уроки з використанням засобів; уміння критично оцінювати засоби віртуальної наочності з урахуванням потреб організації освітньої діяльності); особистісний критерій (показники – здатність до критичного аналізу; здатність до самоосвіти; рефлексія). Подальші дослідження спрямовуються на характеристику рівнів такої готовності.

**Ключові слова:** готовності майбутніх учителів, учителі математики та інформатики, критерії й показники готовності, засоби віртуальної наочності, професійна діяльність вчителя.

**Mulesa Pavlo Pavlovich** Candidate of technical sciences, Associate Professor, Head of the department of cybernetics and applied mathematics, Uzhgorod National University, University St., 14, Uzhhorod, 88000, tel.: (0312) 64-33-25, <https://orcid.org/0000-0002-3437-8082>

**Yurchenko Artem Oleksandrovich** PhD (pedagogical sciences), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Informatics, Makarenko Sumy State Pedagogical University, Romenska St., 87, Sumy, 40002, tel.: (0542) 68-59-10, <https://orcid.org/0000-0002-6770-186X>

## CRITERIA AND INDICATORS OF THE READINESS OF FUTURE TEACHERS OF MATHEMATICS AND INFORMATICS TO USE VIRTUAL VISUAL TOOLS IN PROFESSIONAL ACTIVITIES

**Abstract.** The article presents a solution to the problem of developing a diagnostic device to determine the readiness of future mathematics and computer science teachers to use virtual visualization tools in their professional activities. The solution to the problem is presented using theoretical methods of scientific knowledge: terminological analysis of the concepts of indicator and criterion; analysis of scientific publications regarding the assessment of the level of readiness of a specialist, generalization and systematization of the obtained results. Approaches to the interpretation of the concepts of "criterion" and "indicator" are summarized. A brief analysis of the criteria and indicators that became a measure for determining the readiness of teachers for a certain type of professional activity is given. The authors' reasoning is presented regarding the criterion basis, which enables tracking the dynamics of the formation of the components of the readiness of future teachers of mathematics and computer



science to use virtual visualization tools in their professional activities. It is substantiated that the criterion base consists of: value-orientational criterion (indicator – value orientations for the use of virtual visibility means in professional activity); cognitive criterion (indicator – digital awareness in means of virtual visibility); technological criterion (indicator – the ability to use virtual visualization tools to create didactic materials); professional activity criterion (indicators – the ability to develop lessons using tools; the ability to critically evaluate virtual visualization tools taking into account the needs of the organization of educational activities); personal criterion (indicators – ability for critical analysis; ability for self-education; reflection). Further research is aimed at characterizing the levels of such readiness.

**Keywords:** readiness of future teachers, teachers of mathematics and informatics, criteria and indicators of readiness, means of virtual visibility, professional activity of a teacher.

**Постановка проблеми.** Підготовка вчителя сьогодні передбачає результатом його професійну компетентність, що може бути виражена у готовності до виконання різних професійних завдань. Так, у роботі сучасних учителів важливим є використання інформаційних і цифрових технологій, а тому актуальними на сьогодні стають науково-педагогічні розвідки, в яких досліджується особистісна характеристика готовності майбутнього вчителя до використання таких технологій у професійній діяльності. Можемо відзначити роботи, пов'язані з підготовкою вчителів-дослідників [5; 8; 22], вчителів математики [1; 3; 11], інформатики [4; 6], фізики [10; 12; 15], природничо-метематичних предметів [21], економіки [7], української мови [2; 13], фізичної культури [19] тощо.

Водночас у процесі професійної підготовки фахівця формування такої якості не завжди передбачено, а тому вимагає розроблення відповідної моделі, яка потребує перевірки на ефективність. Мірилом такої ефективності виступають спеціально розроблені індикатори – критерії і відповідні показники. Проте їх розроблення не є тривіальним завданням і потребує їх виокремлення і обґрунтування.

**Аналіз актуальних досліджень.** Критерії слід сприймати як ознаку, завдяки якій проводиться оцінювання. Часто критерій ототожнюють із мірилом оцінювання якоїсь характеристики, він є ознакою істинності певного положення. Відповідно, показник – це той маркер, який уможлиблює судження про міру розвитку певної якості. Проаналізуємо критерії та показники, які представлені у дослідженнях

проблем підготовки майбутніх вчителів до різних аспектів професійної діяльності або щодо сформованості певного виду готовності.

За різними науково-педагогічними дослідженнями визначено, що критеріями готовності вчителя можуть виступати їх особливі психічні характеристики, пізнавальні здібності, особливості сприйняття та обробки інформації. Так, за роботою І. Дичківської [16] слід зазначити, що в педагогічній професії підготовка до будь-якої діяльності має враховувати наявність мотиваційних установок до такої діяльності, володіння ефективними способами і засобами досягнення педагогічних цілей, здатність до творчості та рефлексії. У дослідженні [24] підкреслено, що стійка готовність формується в результаті інтеграції особистісних (мотиваційного, ціннісного, креативно-особистісного, результативного/ рефлексивного) та процесуальних (діяльнісного, інформаційного) критеріїв. Двома основними критеріями готовності вчителя є, з одного боку, мотиваційна готовність, яка включає інтерес до діяльності, почуття відповідальності, впевненість в успіху і потребу виконувати педагогічні завдання на високому професійному рівні, а з іншого - професійні знання, уміння і засоби педагогічної діяльності, які становлять основний інструментарій вчителя. У дослідженні О.В. Семеніхіної [20] виділено низку критеріїв та показників готовності вчителів математики використовувати програми динамічної математики: мотиваційний (показники – інтерес, мотивація), теоретичний (показники – повнота знань, глибина знань і системність знань), технологічний (показники – операційні вміння і професійні навички), аналітичний (показники – здатність до самоаналізу і здатність до самовдосконалення) критерії. Подібні критерії і показники використано у роботах [9; 21].

У дослідженні [23] для зовнішнього оцінювання ефективності методичної системи базової професійної підготовки вчителів інформатики запропоновано низку показників за проєктувальним, конструктивним, організаційним, комунікативним і гностичним критеріями. Для внутрішнього оцінювання ефективності розробленої О.Спіріним методичної системи підготовки майбутніх вчителів інформатики запропоновано показники за критерієм «рівнева диференціація процесу навчання», «індивідуалізація процесу навчання», «інтенсифікація процесу навчання», «результативність навчальної діяльності».

У розвитку психологічної готовності до професійної діяльності [18] критеріями слугують ступені розвитку мотиваційно-ціннісного, емоційного і когнітивного компонентів психологічної готовності і



особливості їх взаємодії. Н. В. Морзе та О. Г. Кузьмінська [17] вважають, що слід використовувати компетентнісні завдання для оцінювання рівнів сформованості інформатичної компетентності. Завдання передбачають критерії для оцінювання як багаторівневої підтримки, так і кінцевого результату та способів його отримання у складних прикладних задачах, що потребують використання сучасних ІКТ як засобу їх розв'язування.

**Мета** статті: обґрунтувати критерії і показники готовності майбутніх учителів математики та інформатики до використання засобів віртуальної наочності у професійній діяльності.

**Методи** дослідження: термінологічний аналіз понять показник і критерій; аналіз, узагальнення і систематизація наукових публікацій стосовно оцінки рівня готовності фахівця, зокрема, вчителя математики та інформатики.

**Виклад основного матеріалу.** Узагальнення пропонованих науковцями критеріїв та показників, за якими характеризувалися рівні готовності до певного роду діяльності, а також представлені у роботі [14] положення про критерії та показники якості педагогічної діяльності стали основою для розробки критеріїв та показників для визначення рівня готовності майбутніх учителів математики та інформатики до використання засобів віртуальної наочності у професійній діяльності відповідно до компонентів.

З урахуванням внутрішньої структури готовності вчителя математики та інформатики до застосування засобів віртуальної наочності у професійній діяльності нами виділено такі критерії та показники (табл. 1).

*Таблиця 1*

**Критерії та показники готовності майбутніх учителів математики та інформатики до застосування засобів ВН у професійній діяльності**

<i>Компоненти</i>	<i>Критерії</i>	<i>Показники</i>
Мотиваційний	Ціннісно-орієнтаційний	Ціннісні орієнтації на використання засобів віртуальної наочності у професійній діяльності
Когнітивний	Пізнавальний	Цифрова обізнаність у засобах віртуальної наочності
Інструментальний	Технологічний	Уміння використовувати засоби віртуальної наочності для створення дидактичних матеріалів

Компоненти	Критерії	Показники
Методичний	Професійно-діяльнісний	Уміння розробляти уроки з використанням засобів ВН
		Уміння критично оцінювати засоби віртуальної наочності з урахуванням потреб організації освітньої діяльності
Рефлексивний	Особистісний	Здатність до критичного аналізу
		Здатність до самоосвіти
		Рефлексія

Коротко охарактеризуємо кожен з них.

*Ціннісно-орієнтаційний критерій* дозволяє з'ясувати інтерес студента до майбутньої професійної діяльності та спрямованість майбутнього вчителя математики та інформатики до застосування засобів віртуальної наочності у професійній діяльності, наявність мотивів, прагнення та потреб застосовувати свої знання, досвід у цьому виді роботи, прагнення постійно організовувати освітній процес на уроках математики та інформатики із застосуванням засобів віртуальної наочності.

Якщо ми спостерігаємо усвідомлення педагогічного ідеалу вчителя, прояви професійного інтересу до роботи вчителя математики та інформатики, стійкі мотиви і цілі професійної підготовки (мотиви вибору професії – внутрішні), усвідомлення значимості високого рівня професійної компетентності для майбутньої професійної діяльності та практичного життя, визнання пріоритету розвитку особистості кожного учня, прагнення досягти високих результатів у педагогічній діяльності, то можемо стверджувати, що майбутній учитель математики та інформатики мотивований до професійної діяльності. Сформованість професійної мотивації майбутніх учителів математики та інформатики слід розглядати в безпосередньому взаємозв'язку з майбутньою професійно-педагогічною діяльністю, як динамічну здатність студентів до вирішення професійних завдань математичної та інформатичної загальної середньої освіти.

Усвідомлення майбутніми вчителями математики та інформатики особистісної та суспільної цінності майбутньої професії, професійного саморозкриття, у тому числі, і засобами віртуальної наочності; сформованість позитивної мотивації до майбутньої професійної діяльності, застосування засобів віртуальної наочності; здатність до самопізнання і самореалізації; професійно-особистісне самовизначення майбутніх учителів математики та інформатики щодо застосування засобів віртуальної наочності у професійній діяльності є важливими



показниками мотиваційної готовності майбутнього вчителя математики та інформатики до застосування засобів віртуальної наочності у професійній діяльності.

Тому показником ціннісно-орієнтаційного критерію сформованості професійної готовності майбутнього вчителя математики та інформатики до використання засобів віртуальної наочності у професійній діяльності нами обрано *«Ціннісні орієнтації на використання засобів віртуальної наочності у професійній діяльності»*.

*Пізнавальний критерій* дозволяє з'ясувати наявність знань майбутніх учителів математики та інформатики про засоби віртуальної наочності та здатність їх використовувати на практиці, знання про сутність інформаційних технологій, особливості їх застосування в освітньому процесі загалом, знання про переваги та недоліки такого застосування, знання про технічні особливості засобів віртуальної наочності, їх вплив на діяльність вчителя та учнів на уроці.

В умовах формування інформаційного суспільства дуже важливо підготувати висококваліфікованих фахівців, здатних проводити продуктивну роботу в кожній професійній галузі. Майбутні вчителі математики та інформатики мають впевнено почуватися, використовуючи цифрове середовище, мати акаунти, завдяки яким вони матимуть доступ до низки сервісів як для індивідуального, так і професійного використання, вільно орієнтуватися у пошукових браузерах та соціальних мережах, засобах е-комунікації, вільно використовувати електронні пристрої, завдяки яким можна вийти в Інтернет і не лише грамотно використовувати нові технології візуалізації знань, але й створювати оригінальні розробки. Слід зазначити, що майбутні вчителі математики та інформатики повинні вільно використовувати широкий набір основних інструментів комп'ютерної підтримки відео операцій у професійній діяльності.

Оцінка наявних та отриманих теоретичних знань майбутнього вчителя математики та інформатики буде визначати їхній загальний рівень усвідомленості важливості використання ІТ, прагнення до самопізнання та сформованості професійної компетентності в цілому. Це передбачає створення необхідних передумов для самоосвіти, що зумовлює необхідність у підвищенні цифрової грамотності, стимулюванні позитивної мотивації до використання інструментів цифрової підтримки освітнього процесу.

Тому показником пізнавального критерію сформованості професійної готовності майбутнього вчителя математики та інформатики до застосування засобів віртуальної наочності у

професійній діяльності нами обрано «Цифрова обізнаність у засобах віртуальної наочності».

*Технологічний критерій* характеризує здатність майбутніх учителів математики та інформатики до створення засобів віртуальної наочності, застосування професійних умінь, необхідних для цього та для продуктивної діяльності в ЗЗСО в умовах швидкого технологічного розвитку суспільства та цифрових технологій у ньому. У контексті підготовки майбутніх учителів математики та інформатики готовність виражається у здатності та потребі набувати, доповнювати та розширювати професійні навички використання цифрових інструментів та ресурсів, експертних знань, а також у здатності та потребі систематично доповнювати та розширювати можливості цих інструментів та засобів; у вмінні проєктувати власну професійну (освітню і навчальну) діяльність, у тому числі засобами віртуальної наочності, проводити обґрунтований добір матеріалів, інструментів, пристроїв (пристосувань) й обладнання, потрібних для виготовлення авторських засобів віртуальної наочності, володіти основними прийомами (операціями, техніками) створення віртуальної наочності; у вміннях систематизації, зіставлення, порівняння та узагальнення, аналізу та синтезу, класифікації, виокремлювати загальне, часткове, одиничне, схематизувати і вдосконалювати створену віртуальну наочність для своїх професійних потреб. Тому у якості критеріального показника визначено «*Уміння використовувати засоби віртуальної наочності для створення дидактичних матеріалів*».

*Професійно-діяльнісний критерій* дозволяє з'ясувати наявність сукупності професійних умінь, якими має володіти вчитель математики та інформатики для ефективної організації навчання учнів з використанням засобів віртуальної наочності, визначати оптимальні засоби віртуальної наочності для використання на уроці відповідно до його змісту, мети та форми проведення, створення власних засобів віртуальної наочності, постійне їх удосконалення з метою переходу на вищий рівень педагогічної майстерності, прояв ініціативи, самостійності, творчості в організації та проведенні уроків із застосуванням засобів віртуальної наочності.

Сюди також відносимо уміння організувати процес навчання математики та інформатики з використанням засобів віртуальної наочності, уміння удосконалювати віртуальні наочні матеріали для власних потреб, уміння використовувати індивідуальні та групові форми навчання з залученням засобів віртуальної наочності, уміння використовувати в організувати освітню діяльність на уроках



математики та інформатики фронтальну роботу із залученням засобів віртуальної наочності, володіння методикою застосування у освітньому процесі різних засобів віртуальної наочності відповідно до теми та умов проведення уроку.

Отже, професійно-діяльнісний критерій готовності характеризується уміннями майбутніх учителів математики та інформатики:

1) давати комплексну оцінку засобів віртуальної наочності з позицій соціально-виховної, художньо-естетичної, технологічної, функціонально-прикладної (утилітарної) спрямованості;

2) здійснювати пошук, відбір й аналіз потрібної інформації проєктно-технологічного, навчально-методичного характеру щодо засобів віртуальної наочності та їх застосування на уроках математики та інформатики;

3) окреслювати проблему, формувати мету та завдання використання засобів віртуальної наочності, здійснювати підбір раціональних методів і засобів досягнення кінцевого результату;

4) використовувати засоби ВН у професійній педагогічній діяльності;

5) моделювати педагогічні ситуації в процесі навчання математики та інформатики на засадах залучення засобів віртуальної наочності;

6) виконувати дизайн-розробки засобів віртуальної наочності, розкриваючи ідейно-тематичну основу проєктного задуму;

7) здійснювати стилізацію засобів ВН;

8) організовувати творчу діяльність щодо залучення засобів віртуальної наочності, облаштовувати індивідуальне робоче місце з дотриманням санітарно-гігієнічних вимог і правил безпечної праці з використанням засобів віртуальної наочності.

Тому показниками професійно-діялісного критерію готовності майбутніх учителів математики та інформатики до використання засобів ВН у професійній діяльності нами обрано *«Уміння розробляти уроки з використанням засобів віртуальної наочності»* та *«Уміння критично оцінювати засоби віртуальної наочності з урахуванням потреб організації освітньої діяльності»*.

*Особистісний критерій* дозволяє з'ясувати якості та здібності вчителя, що сприяють успішній організації, здійснення та аналізу освітньої діяльності з застосуванням засобів віртуальної наочності з учнями на уроках математики та інформатики, здатність до самонавчання та самооцінки, особистісну спрямованість майбутнього вчителя на розв'язання протиріч педагогічного процесу через доцільну



організацію освітньої діяльності школярів із залученням засобів віртуальної наочності на уроках математики та інформатики. Сюди також відносимо наявність умінь здійснювати контроль, самоконтроль та усвідомлювати результати своєї діяльності з метою подальшого самовдосконалення.

Успішність творчої діяльності майбутнього вчителя математики та інформатики зумовлюється різним рівнем вияву самостійності в процесі засвоєння та практичного використання системи знань з залучення засобів віртуальної наочності.

Самостійна навчально-пізнавальна діяльність майбутніх учителів математики та інформатики у процесі навчання використовувати засоби віртуальної наочності передбачає:

1) опанування змісту дисциплін відповідно до поставленої мети та завдань;

2) засвоєння системи знань, умінь і навичок, потрібних для успішної діяльності використовувати засоби віртуальної наочності творчого характеру;

3) усвідомлення важливого навчально-виховного і педагогічного значення залучення засобів віртуальної наочності;

4) вибір раціональних форм, методів і засобів залучення засобів віртуальної наочності;

5) самостійний вибір місця, часу, а також темпу і тривалості навчання;

6) формування психологічної готовності до самостійної творчої діяльності та її успішної реалізації на уроках математики та інформатики.

Тому показниками особистісного критерію сформованості професійної готовності майбутнього вчителя математики та інформатики до застосування засобів віртуальної наочності у професійній діяльності нами обрано *«Здатність до критичного аналізу»*, *«Здатність до самоосвіти»* та *«Рефлексія»*.

Критерії та показники готовності майбутніх учителів математики та інформатики до застосування засобів віртуальної наочності у професійній діяльності дозволяють охарактеризувати рівні такої готовності

**Висновки.** Для визначення ефективності розробленої педагогічної системи підготовки майбутніх учителів математики та інформатики до використання засобів віртуальної наочності у професійній діяльності нами були розроблені критерії готовності майбутніх учителів математики та інформатики до використання



засобів віртуальної наочності у професійній діяльності та їх показники: ціннісно-орієнтаційний критерій (показник – ціннісні орієнтації на використання засобів віртуальної наочності у професійній діяльності); пізнавальний критерій (показник – цифрова обізнаність у засобах віртуальної наочності); технологічний критерій (показник – уміння використовувати засоби віртуальної наочності для створення дидактичних матеріалів); професійно-діяльнісний критерій (показники – уміння розробляти уроки з використанням засобів; уміння критично оцінювати засоби віртуальної наочності з урахуванням потреб організації освітньої діяльності); особистісний критерій (показники – здатність до критичного аналізу; здатність до самоосвіти; рефлексія).

Якісні характеристики показників уможливили градацію ступеня готовності майбутніх учителів математики та інформатики до використання засобів віртуальної наочності у професійній діяльності на рівні, які будуть наступною нашою розвідкою.

#### Література:

1. Drushlyak M. G., Shishenko I. V., Borozenets N. S., Nekyslykh K. M., Semenikhina O. V. Computer Probabilistic Models Construction and Analysis of Professional Activity of their Use by Ukrainian Mathematics Teachers. Proceedings of 44 *International convention on information and communication technology, electronics and microelectronics "MIPRO 2021"*, Opatija (Croatia), 28 September – 1 October, 2021. P. 712-717. <https://doi.org/10.23919/MIPRO52101.2021.9596868>.

2. Drushlyak M.G., Semenog O.M., Budianskyi D.V., Sotska H.I., Trynus O.V., Semenikhina O.V. The use of digital technologies for the development of pre-service teachers' rhetorical skills: the experience of Ukraine. *45th Jubilee International Convention on Information, Communication and Electronic Technology (MIPRO 2022)*. May 23-27, 2022 Opatija, Croatia. P. 668-672.

3. Drushlyak M., Semenikhina O., Proshkin V., Sapozhnykov S. Training pre-service mathematics teacher to use mnemonic techniques. *Journal of Physics: Conference Series*, 2021. 1840, 012006. pp. 1-12. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1840/1/012006>.

4. Ostroha M., Drushlyak M., Shyshenko I., Naboka O., Proshkin V., Semenikhina O. On the use of social networks in teachers' career guidance activities. *E-learning in the Time of COVID-19*. Scientific Editor Eugenia Smyrnova-Trybulska "E-learning", 13, Katowice-Cieszyn 2021, pp. 266–277. <https://doi.org/10.34916/el.2021.13.22>.

5. Petruk V., Rudenko Yu., Yurchenko A., Kharchenko I., Kharchenko S., Semenikhina O. Analysis of the Results of the Pedagogical Experiment on the Integrated Analysis of the Average and Dispersions. *International Journal of Modern Education and Computer Science(IJM ECS)*, 2022. Vol.14, No.6, pp. 25-34. <https://doi.org/10.5815/ijmecs.2022.06.03>.

6. Rudenko Y., Drushlyak M., Osmuk N., Shvets O., Kolyshkin O., Semenikhina O. Problems of Teaching Pupils of Non-Specialized Classes to Program and Ways to Overcome Them: Local Study. *International journal of computer science and network security*, 2022. Vol.22. No1. pp. 105-112. <https://doi.org/10.22937/IJCSNS.2022.22.1.16>.



7. Rudenko Y., Naboka O., Petrenko S., Ostroha M., Pronikova M., Semenikhina O. Using Web Quests in Professional Training Student-Managers. *45th International Convention on Information, Communication and Electronic Technology, MIPRO 2022 – Proceedings*, 2022. P. 770-775. <https://doi.org/10.23919/MIPRO55190.2022.9803400>.
8. Rudenko Yu., Semenikhina O., Kharchenko I., Kharchenko S. Distance Learning: Results Of A Survey Of Teachers And College Students. *Information Technologies and Learning Tools*, 2021. Vol. 86(6). Pp. 313–333. <https://doi.org/10.33407/itlt.v86i6.4343>.
9. Semenikhina E., Drushlyak M., Bondarenko Yu., Kondratiuk S., Dehtiarova N. Cloud-based service GeoGebra and its use in the educational process: the BYOD-approach. *TEM JOURNAL – Technology, Education, Management, Informatics*. 2019. Vol.8, No.1. P. 65-72. <https://doi.org/10.18421/TEM81-08>.
10. Semenikhina O., Drushlyak M., Lynnyk S., Kharchenko I., Kuryliuk H., Honcharenko O. On Computer Support of the Course “Fundamentals of Microelectronics” by Specialized Software: the Results of the Pedagogical Experiment. *TEM Journal*, 2020. Vol. 9 (1). P. 309-316. <https://doi.org/10.18421/TEM91-43>.
11. Semenikhina O., Proshkin V., Drushlyak M. Mathematical knowledge control automation within dynamic mathematics programs. *E-learning and STEM Education: Monograph / Scientific Editor Eugenia Smyrnova-Trybulska*. Katowice-Cieszyn, 2019. P.224-240
12. Semenikhina O., Yurchenko A., Udovychenko O., Petruk V., Borozenets N., Nekyslykh K. Formation Of Skills To Visualize Of Future Physics Teacher: Results Of The Pedagogical Experiment. *Revista Romaneasca Pentru Educatie Multidimensionala*, 2021. Vol.13. No2. Pp. 476-497. <https://doi.org/10.18662/rrem/13.2/432>.
13. Semenog O., Semenikhina O., Oleshko P., Prima R., Varava O., Pykaliuk R. Formation of Media Educational Skills of a Future Teacher in the Professional Training. *Revista Românească pentru Educație Multidimensională*, 2020. Vol. 12. Issue 3. P. 219-245. <https://doi.org/10.18662/rrem/12.3/319>.
14. Бондарчук О. І., Єльнікова Г. В. Критерії і показники якості навчальної діяльності. *Енциклопедія освіти / Акад. пед. наук України; гол. ред. В. Г. Кремень. К. : Юрінком Інтер, 2008. С. 434–435.*
15. Вода А., Юрченко А., Острога, М. Діяльність вчителя інформатики в закладі загальної середньої освіти у парадигмі нормативних вимог до її реалізації. *Фізико-математична освіта*, 2022. Том 37. №5. С. 25–30. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2022-037-5-003>.
16. Дичківська І. М. Інноваційні педагогічні технології: підручник, 2-е видання, доповнене. Київ : Академвидав, 2012. 352 с.
17. Морзе Н. В., Кузьмінська О. Г. Компетентнісні задачі з інформатики. Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія № 2: комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. К. : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2008. № 6 (13). С. 62–69.
18. Рафальська М.Ф. *Формування інформатичних компетентностей майбутніх вчителів інформатики у процесі навчання методів обчислень: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (інформатика)»*. К., 2010. 23 с.
19. Семеніхіна О. В., Юрченко А. О., Рибалко П. Ф., Шукатка О. В., Козлов Д. О., Друшляк М. Г. Підготовка майбутніх фахівців фізичної культури і спорту до використання засобів digital health у професійній діяльності. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2022. Том 89. №3. С. 33-47. <https://doi.org/10.33407/itlt.v89i3.4543>



20. Семеніхіна О.В. Професійна готовність майбутнього вчителя математики до використання програм динамічної математики: теоретико-методичні аспекти : монографія. Суми: ВВП «Мрія», 2016. 268 с.

21. Семеніхіна О.В., Друшляк М.Г., Хворостіна Ю. В. Використання хмарного сервісу GeoGebra у навчанні майбутніх вчителів природничо-математичних дисциплін. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2019. Т.73. № 5. С. 48-66.

22. Семеног О.М., Семеніхіна О.В., Безуглий Д.С. Формування академічної культури майбутніх педагогів-дослідників в умовах цифрового творчого середовища як наукова проблема. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2017. Т.62. № 6. С. 240-251.

23. Спірін О. М. *Теоретичні та методичні засади професійної підготовки майбутніх учителів інформатики за кредитно-модульною системою*: монографія / За наук. ред. акад. М. І. Жалдака. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2007. 300 с.

24. Федорчук А.Л. Критерії та показники готовності майбутнього вчителя інформатики до роботи в класах фізико-математичного профілю. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки*, 2015. Вип. 130. С. 223-227.

#### References:

1. Drushlyak, M. G., Shishenko, I. V., Borozenets, N. S., Nekyslykh, K. M., & Semenikhina, O. V. (2021). Computer Probabilistic Models Construction and Analysis of Professional Activity of their Use by Ukrainian Mathematics Teachers. *Proceedings of 44 International convention on information and communication technology, electronics and microelectronics "MIPRO 2021"*, Opatija (Croatia), 28 September – 1 October, 712-717. <https://doi.org/10.23919/MIPRO52101.2021.9596868>.

2. Drushlyak, M.G., Semenog, O.M., Budianskyi, D.V., Sotska, H.I., Trynus, O.V., & Semenikhina, O.V. (2022). The use of digital technologies for the development of pre-service teachers' rhetorical skills: the experience of Ukraine. *45th Jubilee International Convention on Information, Communication and Electronic Technology (MIPRO 2022)*. May 23-27, Opatija (Croatia), 668-672.

3. Drushlyak, M., Semenikhina, O., Proshkin, V., & Sapozhnykov, S. (2021). Training pre-service mathematics teacher to use mnemonic techniques. *Journal of Physics: Conference Series*, 1840 (012006), 1-12. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1840/1/012006>.

4. Ostroha, M., Drushlyak, M., Shyshenko, I., Naboka, O., Proshkin, V., & Semenikhina, O. (2021). On the use of social networks in teachers' career guidance activities. *E-learning in the Time of COVID-19*. Scientific Editor Eugenia Smyrnova-Trybulska "E-learning", 13, Katowice–Cieszyn, 266–277. <https://doi.org/10.34916/el.2021.13.22>.

5. Petruk, V., Rudenko, Yu., Yurchenko, A., Kharchenko, I., Kharchenko, S., & Semenikhina, O. (2022). Analysis of the Results of the Pedagogical Experiment on the Integrated Analysis of the Average and Dispersions. *International Journal of Modern Education and Computer Science(IJMECS)*, 14(6), 25-34. <https://doi.org/10.5815/ijmeecs.2022.06.03>.

6. Rudenko, Y., Drushlyak, M., Osmuk, N., Shvets, O., Kolyshkin, O., & Semenikhina, O. (2022). Problems of Teaching Pupils of Non-Specialized Classes to Program and Ways to Overcome Them: Local Study. *International journal of computer science and network security*, 22, 1, 105-112. <https://doi.org/10.22937/IJCSNS.2022.22.1.16>.

7. Rudenko, Y., Naboka, O., Petrenko, S., Ostroha, M., Pronikova, M., & Semenikhina, O. (2022). Using Web Quests in Professional Training Student-Managers. *45th International Convention on Information, Communication and Electronic Technology, MIPRO 2022 – Proceedings*, 770-775. <https://doi.org/10.23919/MIPRO55190.2022.9803400>.

8. Rudenko, Yu., Semenikhina, O., Kharchenko, I., & Kharchenko, S. (2021). Distance Learning: Results Of A Survey Of Teachers And College Students. *Information Technologies and Learning Tools*, 86(6), 313–333. <https://doi.org/10.33407/itlt.v86i6.4343>

9. Semenikhina, E., Drushlyak, M., Bondarenko, Yu., Kondratiuk, S., & Dehtiarova, N. (2019). Cloud-based service GeoGebra and its use in the educational process: the BYOD-approach. *TEM JOURNAL – Technology, Education, Management, Informatics*, 8(1), 65-72. <https://doi.org/10.18421/TEM81-08>.

10. Semenikhina, O., Drushlyak, M., Lynnyk, S., Kharchenko, I., Kyrlyuk, H., & Honcharenko, O. (2020). On Computer Support of the Course “Fundamentals of Microelectronics” by Specialized Software: the Results of the Pedagogical Experiment. *TEM Journal*, 9 (1), 309-316. <https://doi.org/10.18421/TEM91-43>.

11. Semenikhina, O., Proshkin, V., & Drushlyak, M. (2019). Mathematical knowledge control automation within dynamic mathematics programs. *E-learning and STEM Education : Monograph / Scientific Editor Eugenia Smyrnova-Trybulska. Katowice-Cieszyn*, 224-240.

12. Semenikhina, O., Yurchenko, A., Udovychenko, O., Petruk, V., Borozenets, N., & Nekyslykh, K. (2021). Formation Of Skills To Visualize Of Future Physics Teacher: Results Of The Pedagogical Experiment. *Revista Romaneasca Pentru Educatie Multidimensionala*, 13(2), 476-497. <https://doi.org/10.18662/rrem/13.2/432>

13. Semenog, O., Semenikhina, O., Oleshko, P., Prima, R., Varava, O., & Pykaliuk, R. (2020). Formation of Media Educational Skills of a Future Teacher in the Professional Training. *Revista Românească pentru Educație Multidimensională*, 12(3), 219-245. <https://doi.org/10.18662/rrem/12.3/319>.

14. Bondarchuk, O. I., & Yelnikova, H. V. (2008). Kryterii i pokaznyky yakosti navchalnoi diialnosti [Criteria and indicators of the quality of educational activity]. *Entsyklopediia osvity – Encyclopedia of education / Akad. ped. nauk Ukrainy; hol. red. V. H. Kremen. K. : Yurinkom Inter*, 434–435. [in Ukrainian].

15. Voda, A., Yurchenko, A., & Ostroha, M. (2022). Activity of a teacher of computer sciences in an institution of general secondary education in the paradigm of normative requirements for its implementation. *Physical and Mathematical Education*, 37(5), 25-30. [in Ukrainian].

16. Dychkivska, I. M. (2012). *Innovatsiini pedahohichni tekhnolohii [Innovative pedagogical technologies]*. Kyiv : Akademydav. [in Ukrainian].

17. Morze, N. V., & Kuzminska, O. H. (2008). Kompetentsnisni zadachi z informatyky [Competence problems in computer science]. *Naukovyi chasopys NPU imeni M. P. Drahomanova. Serii № 2: kompiuterno-orientovani systemy navchannia – Scientific journal of the M.P. Drahomanov NPU. Series #2: computer-based learning systems*. K. : NPU imeni M. P. Drahomanova, 6 (13), 62–69. [in Ukrainian].

18. Rafalska, M.F. (2010). *Formuvannia informatychnykh kompetentnostei maibutnikh vchyteliv informatyky u protsesi navchannia metodiv obchyslen [Formation of informatics competences of future teachers of informatics in the process of learning calculation methods: author's dissertation]*. Avtoref.dys. na zdobuttia nauk. stupenia kand. ped. nauk: spets. 13.00.02 «Teoriia ta metodyka navchannia (informatyka)». K. [in Ukrainian].



19. Semenikhina, O., Yurchenko, A., Rybalko, P., Shukatka, O., Kozlov, D., & Drushlyak, M. (2022). Preparation of future specialists in physical culture and sports for the use of digital health means in professional activity. *Information Technologies and Learning Tools*, 89(3), 33–47. <https://doi.org/10.33407/itlt.v89i3.4543>. [in Ukrainian].
20. Semenikhina, O.V. (2016). *Profesiina hotovnist maibutnoho vchytelia matematyky do vykorystannia prohram dynamichnoi matematyky: teoretyko-metodychni aspekty* [Professional readiness of the future mathematics teacher to use dynamic mathematics programs: theoretical and methodological aspects]. Sumy : VVP «Mriia». [in Ukrainian].
21. Semenikhina, O.V., Drushliak, M.H., & Khvorostina, Yu.V. (2019). Vykorystannia khmarnoho servisu GeoGebrau navchanni maibutnikh vchyteliv pryrodnycho-matematychnykh dystsyplin. [Use of GeoGebra Cloud Service in Future Math Teachers' Teaching]. *Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia – Information Technologies and Learning Tools*, 73(5), 48-66. [in Ukrainian].
22. Semenoh, O. M., Semenikhina, O. V., & Bezuhlyi, D. S. (2017). Formation of the teacher-researcher academic culture in a digital creative environment. *Information Technologies and Learning Tools*, 62(6), 240–251. <https://doi.org/10.33407/itlt.v62i6.1917>. [in Ukrainian].
23. Spirin, O. M. (2007). *Teoretychni ta metodychni zasady profesiinoy pidhotovky maibutnikh uchyteliv informatyky za kredytno-modulnoiu systemoiu* [Theoretical and methodological principles of professional training of future teachers of computer science according to the credit-module system]. Zhytomyr: Vyd-vo ZhDU im. I. Franka. [in Ukrainian].
24. Fedorchuk, A.L. (2015). Kryterii ta pokaznyky hotovnosti maibutnoho vchytelia informatyky do roboty v klasakh fizyko-matematychnoho profilu [Criteria and indicators of the readiness of the future computer science teacher to work in physical and mathematical classes]. *Visnyk Chernihivskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu. Seriya : Pedahohichni nauky – Bulletin of the Chernihiv National Pedagogical University. Series: Pedagogical sciences*, 130, 223-227. [in Ukrainian].