

УДК 004(07)

[https://doi.org/10.52058/2786-6165-2026-4\(46\)-3577-3586](https://doi.org/10.52058/2786-6165-2026-4(46)-3577-3586)

Ількевич Наталія Сергіївна кандидат хімічних наук, старший викладач кафедри фізики та методики її навчання, Житомирський державний університет імені Івана Франка, м. Житомир, <https://orcid.org/0000-0003-0999-2299>

СУЧАСНІ ПРИНЦИПИ ТА МЕТОДИ ДИСТАНЦІЙНОГО ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ

Анотація. Дистанційне навчання фізики є необхідним елементом системи освіти, оскільки дозволяє підвищити рівень знань і умінь студентів, а також гарантувати доступність матеріалу, що вивчається. Крім того, дистанційне навчання дозволяє викладачеві організувати додаткову роботу зі студентами.

У даній статті розглянуто переваги та особливості впровадження дистанційного курсу в навчальний процес з фізики та виділено основні особливості дистанційного курсу. Проаналізовано сучасні підходи до дистанційного навчання фізики у вітчизняних ЗВО, визначено методичні та організаційні вимоги до дистанційного курсу фізики, зокрема необхідність застосування віртуальних лабораторій, симуляторів, мультимедійних пояснень та адаптивних форм контролю. Особливу увагу приділено розвитку дослідницьких умінь, формуванню мотивації студентів та забезпеченню практико-орієнтованого характеру навчання. Встановлено, що застосування віртуальних лабораторій, інтерактивних симуляцій, електронних експериментальних модулів та адаптивних систем тестування дозволяє компенсувати обмеженість традиційних лабораторних занять у дистанційному форматі.

На основі аналізу освітніх потреб студентів сформульовано комплекс сучасних принципів дистанційного навчання, розроблено систему методів дистанційного викладання фізики. Запропоновано комплекс практичних рекомендацій щодо розроблення дистанційного курсу фізики, орієнтованого на професійні потреби спеціалістів, забезпечення безперервного формувального оцінювання та впровадження STEM-орієнтованих технологій. Показано можливість використання неспеціалізованих технічних та програмних засобів для реалізації освітньої програми в синхронному та асинхронному форматі. Обговорюється методика проведення лекційних і практичних занять, організація контролю знань учнів. Набутий досвід роботи в віддаленому режимі може бути використаний у традиційній



аудиторній системі організації навчального процесу або в системі змішаного навчання.

Ключові слова: дистанційне навчання, методи навчання фізики, цифрові ресурси.

Ilkevych Nataliya Sergiivna Candidate of Chemical Sciences, Senior Lecturer at the Department of Physics and Methods of Its Teaching, Zhytomyr Ivan Franko State University, Zhytomyr, <https://orcid.org/0000-0003-0999-2299>.

MODERN PRINCIPLES AND METHODS OF DISTANCE LEARNING IN PHYSICS

Abstract. Distance learning in physics is a necessary element of the education system, as it allows students to improve their knowledge and skills, as well as guarantees the accessibility of the material being studied. In addition, distance learning allows teachers to organize additional work with students.

This article discusses the advantages and features of introducing a distance learning course into the physics teaching process and highlights the main features of a distance learning course. It analyzes modern approaches to distance learning in physics at domestic higher education institutions and identifies methodological and organizational requirements for distance learning courses in physics, in particular the need to use virtual laboratories, simulators, multimedia explanations, and adaptive forms of assessment. Particular attention is paid to the development of research skills, the formation of student motivation, and ensuring the practice-oriented nature of learning.

It has been established that the use of virtual laboratories, interactive simulations, electronic experimental modules, and adaptive testing systems can compensate for the limitations of traditional laboratory classes in a distance learning format.

Based on the analysis of students' educational needs, a set of modern principles of distance learning has been formulated and a system of methods for distance teaching of physics has been developed. A set of practical recommendations has been proposed for the development of a distance learning course in physics focused on the professional needs of specialists, ensuring continuous formative assessment, and the introduction of STEM-oriented technologies. The possibility of using non-specialized technical and software tools for the implementation of the educational program in synchronous and asynchronous formats is demonstrated. The methodology for conducting lectures and practical classes, as well as the organization of student knowledge assessment, is discussed. The experience gained in remote work can be used in the traditional



classroom system of organizing the educational process or in a blended learning system.

Keywords: distance learning, methods of teaching physics, digital resources.

Постановка проблеми. У сучасному освітньому просторі дистанційні технології стали невід'ємною складовою підготовки майбутніх фахівців. Особливо це стосується студентів спеціальностей, для яких фізика є фундаментальною дисципліною, що пояснює природу хімічних або біологічних явищ, функціонування та будову приладів, закономірності енергетичних перетворень, молекулярну кінетику та будову речовини. Разом з тим дистанційний формат навчання створює суттєві виклики, пов'язані з обмеженою можливістю проведення реальних лабораторних робіт, потребою високої інтерактивності курсу та необхідністю забезпечення міждисциплінарних зв'язків. Тому актуальним є дослідження принципів, методів та цифрових інструментів, які дозволяють підвищити ефективність дистанційного навчання фізики та зберегти його практичну спрямованість.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У сучасній системі освіти впровадження інформаційних технологій стає ключовим питанням. Аналіз літератури показав, що виконано велику кількість досліджень, присвячених проблемі дистанційного навчання, що підтверджує актуальність цієї теми та свідчить про зростаючий інтерес дослідників до даного питання. В роботах [1-3] в основному розглядаються методичні основи застосування дистанційних технологій при навчанні фізики в старшій школі та в технічних вузах. Реалізацію сучасних технологій та моделей дистанційного навчання досліджували в роботах [4, 5]. В роботах [5-7] розглянуто проблеми та особливості розробки електронних засобів навчання та курсів для дистанційного вивчення фізики у вітчизняних ЗВО.

Мета статті – розробка комплексу сучасних принципів і методів дистанційного навчання фізики, організація переходу студентів до дистанційного навчання з використанням загальнодоступних неспеціалізованих програмних і технічних засобів.

Виклад основного матеріалу. Важливість вивчення дисципліни «Фізика» не потребує доказів, тому фізика є однією з обов'язкових дисциплін, що входять до навчальних планів багатьох спеціальностей. Стрімкий розвиток цифрових технологій, зростання популярності змішаних та дистанційних форм освіти, а також потреба у гнучких форматах навчання роблять проблему ефективної організації дистанційного викладання фізики надзвичайно важливою.



Дистанційне навчання потребує адаптованих методів, інтерактивних ресурсів і специфічних педагогічних підходів, що враховують професійні потреби майбутніх фахівців. Тому систематизація сучасних принципів і методів дистанційного викладання фізики є актуальним завданням сучасної педагогіки.

Сучасне навчання у вищих навчальних закладах в умовах воєнного стану вимагає впровадження змін до системи навчання, у деяких випадках вимушене дистанційне навчання стало практично єдиною формою навчання у ЗВО.

Традиційно відзначають такі переваги дистанційного навчання:

- забезпечує гнучкість навчання – студенти можуть навчатися де завгодно і коли завгодно;
- сприяє розвитку навичок самостійної роботи, планування та дослідження;
 - дозволяє легко організувати зворотний зв'язок учня з викладачем;
 - забезпечує максимальну своєчасність навчання;
 - охоплює ширшу аудиторію;
 - вирівнює доступ до освіти;
 - робить навчальний матеріал відкритим для всіх.

Водночас відзначається і низка недоліків дистанційного навчання:

- відсутній безпосередній контакт між студентами та викладачами;
- існує можливість перебоїв у забезпеченні інтернет-зв'язку;
- студент повинен проявляти більшу активність і самостійність у процесі освіти;
- відсутній доступ у деяких учнів до необхідних технічних засобів, таких як комп'ютери, планшети, Інтернет через матеріальні або організаційні труднощі;
 - не підходить для недисциплінованих студентів.

В основі дистанційного навчання лежать такі принципи:

- 1) вільний доступ та адаптивність, який передбачає право кожної людини розпочинати навчання, індивідуалізація темпу та складності;
- 2) дистанційність навчання означає мінімальний контакт з викладачем, акцент на самостійній роботі;
- 3) принцип базових знань - для того, щоб ефективно навчатися в умовах дистанційного навчання, потрібні базові знання;
- 4) принцип інтерактивності - в ході навчання закономірні не тільки контакти педагога зі студентами, але і студентів між собою;
- 5) принцип ідентифікації - при дистанційному навчанні необхідний контроль самостійності навчання, оскільки є великі можливості для фальсифікації результатів;



6) принцип індивідуалізації - в умовах дистанційного навчання можливе навчання за індивідуальним планом, а поточний контроль спрямований на коригування навчання;

7) принцип регламентності навчання вимагає дотримання графіка самостійної роботи, жорсткого контролю і планування в ході навчання.

8) принцип педагогічної доцільності застосування медіа засобів – один із найважливіших принципів дистанційного навчання.

Дистанційне навчання в даний час здійснюється за допомогою найрізноманітніших підходів. Це можуть бути незалежні навчальні курси з використанням комп'ютерних мереж, спілкування між студентами та викладачами за допомогою мобільних пристроїв, уроки у віртуальному класі, кластерні групи, а також відеокурси з текстами та іншими супутніми матеріалами

Головним сполучним ланцюгом між викладачем і студентом стає комп'ютер, і перед викладачем стоїть непросте завдання зробити навчальний процес якомога ефективнішим і комфортнішим. Дистанційна форма навчання передбачає в основному самостійну роботу студентів, але при вивченні такої дисципліни, як фізика, студенти відчують особливо великі труднощі. Мета викладача, який створює контент для дистанційного навчання, по можливості полегшити процес отримання фізичних знань і зробити його результативним та ефективним. Для забезпечення не тільки навчального процесу (що є основоположним), але і для його ефективності, необхідно розробити таку методику дистанційного навчання фізики, застосування якої дозволить майбутнім фахівцям навчитися отримувати і використовувати фізичні знання у своїй професійній діяльності.

Підготовку та навчання студентів дистанційно можливо проводити за наступним алгоритмом:

1. Викладач створює групу або чат за допомогою інтернет-комунікацій (Viber, WhatsApp тощо), також можна застосовувати систему дистанційного навчання Moodle для проведення підготовки та навчання студентів.

2. Викладач розміщує в обраному середовищі завдання для студентів та зразки виконання завдань.

3. Кожен день згідно з наданим онлайн-графіком студенти виконують завдання і відправляють їх на перевірку.

4. Викладач своєчасно перевіряє виконані завдання, після чого робить відмітку про їх виконання в електронному журналі. За підсумком виконаних завдань заповнюється відомість, яка показує якість проходження навчання.

5. Проходження онлайн-консультацій студентів з викладачем згідно з наданим розкладом.



6. Останній день навчання вважається підсумковим. Форма звіту може бути будь-якою, викладач вибирає самостійно.

7. Студент виконує підсумкову роботу, згідно з вимогами, і відправляє її викладачеві на перевірку.

8. Підтвердженням проходження курсу є підсумкова робота та виконання всіх завдань відповідно до вимог викладача.

Однією з умов, що визначають застосування тих чи інших способів дистанційного навчання, є технічна можливість забезпечення навчального процесу. У нашому випадку доступ до Інтернету був у всіх викладачів та учнів. Викладачі використовували такі технічні засоби: смартфони, комп'ютери та веб-камери; студенти, в своїй більшості, не мали комп'ютерів, можливість використовувати смартфони була у всіх.

У зв'язку з цим набір використовуваних програмних засобів був наступним. Застосовуваними для спілкування програмними засобами були інтернет-месенджери WhatsApp, Zoom та електронна пошта; для підготовки презентацій та редагування завдань застосовувалися офісні програми MS Office Word та PowerPoint.

1. Месенджер WhatsApp. Використовувався як основний програмний продукт для спілкування викладачів та студентів. Максимально адаптований для смартфонів, встановлений на більшості мобільних пристроїв як стандартний додаток. Може встановлюватися на комп'ютерах. Додаток надає безліч можливостей для організації спілкування: передача і запис текстів, звуку, відео, файлових документів; можливість організації двосторонніх і групових чатів і відеоконференцій, кількість учасників яких нещодавно була збільшена до восьми.

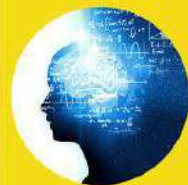
3. Електронна пошта в нашому випадку була додатковим інструментом для передачі даних. Основний недолік – не підходить для оперативної роботи зі студентами. Однак може ефективно використовуватися для передачі великих обсягів інформації.

4. Хмарні технології використовувалися для передачі файлів великих обсягів.

Викладач розміщував такі файли в хмарі і надсилав посилання на файли через WhatsApp. Студенти мали можливість переглядати інформацію без завантаження на свій мобільний пристрій.

Наявні програмні та технічні можливості визначали методи навчання, які були використані:

- синхронні (онлайн) заняття відповідно до навчального розкладу і в узгоджений зі студентами час;
- підготовлені і записані лектором відеолекції; презентації лекційного матеріалу, підготовлені викладачами кафедри в MS Office PowerPoint;



передача студентам у комплекті матеріалів з теми, що вивчається, фрагментів навчальних текстів з підручників, посібників, умов завдань для самостійного вирішення у вигляді файлів і посилань на матеріали, розміщені в хмарі;

- регулярне індивідуальне спілкування з питань, що викликали у студентів труднощі.

У нашому випадку кращим виявився варіант асинхронного навчання, при якому основним способом подання нового навчального матеріалу стали відеолекції, супроводжувані PowerPoint-презентаціями лекційного матеріалу. В комплекті матеріалів з різних тем використані PhET Interactive Simulations (University of Colorado Boulder), що дозволяє візуалізувати абстрактні концепції через безкоштовні онлайн-симуляції.

Установчі лекції вдалося досить просто адаптувати до дистанційного формату на зазначених платформах, оскільки лекційний матеріал оформлений у вигляді презентацій, які легко демонструвати, супроводжуючи необхідними коментарями викладача. Особливістю є те, що лектору необхідно стежити за повідомленнями в груповому чаті відеоконференції та оперативно реагувати на питання студентів по темі лекції.

Перевагою такого підходу є можливість послідовно вибудувати викладений матеріал, забезпечити його відео- та аудіодемонстраціями, при цьому відеолекція виявляється максимально схожою на аудиторну лекцію.

Під час запису лекції від лектора вимагалися лаконічність, чіткість артикуляції, дотримання темпу викладу, що забезпечували б якісне аудіювання навчального матеріалу та його розуміння. Для студентів при такому способі навчання з'являлася можливість багаторазового онлайн-перегляду лекцій та презентацій до них для роботи з навчальним матеріалом у вільному графіку без інтерактивної взаємодії.

Незважаючи на наявну у слухачів можливість збереження навчальних матеріалів на цифрових носіях, викладачами кафедри було сформульовано вимогу до студентів в обов'язковому порядку конспектувати лекційні матеріали, фотографувати всі сторінки конспекту і надсилати їх для перевірки викладачеві. Перевіряючи конспект, надісланий студентом, викладач в інтерактивному режимі міг вказати йому на можливу неповноту конспекту, недоліки в малюнках, помилки у формулах тощо. У цьому сенсі систематична перевірка конспектів лекційних занять несла на собі не тільки контролюючу, а й навчальну функцію, була одним з елементів системи навчання.

Традиційна форма проведення лабораторних робіт у форматі відеоконференції виявилася непридатною, тому співробітники кафедри оформили демонстраційні матеріали для лабораторного практикуму у



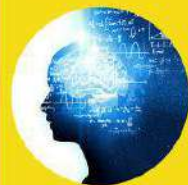
вигляді фото- та відеороликів відповідно до навчально-методичного посібника для кожної лабораторної роботи з розділів «Механіка», «Молекулярна фізика», «Електромагнетизм», «Хвильова та квантова оптика».

Відеоролик дозволяє студентам спостерігати за ходом експериментальної частини, а фотографії дозволяють фіксувати покази приладів, необхідні для розрахункової частини. Демонстраційні матеріали по кожній лабораторній роботі, оформлені в єдиний блок і представлені у вигляді презентацій, відправлялися студентам електронною поштою заздалегідь і дублювалися в чаті відеоконференцій в момент проведення дистанційного заняття. Складні питання оперативно обговорювалися онлайн з використанням месенджера WhatsApp. Результат лабораторного заняття – звіт по лабораторній роботі, що включає виконані розрахунки, побудовані графіки, висновки, відправлявся студентом на електронну пошту викладача. Така методика проведення лабораторної роботи дозволяє спостерігати за експериментом і дає розуміння, що в ньому відбувається, але не дає особистої участі в його проведенні, роблячи студента стороннім спостерігачем, що є недоліком. Крім того, якість відтворення відеоматеріалів залежить від швидкості та якості зв'язку постачальників інтернет-послуг для різних користувачів.

Іншими формами поточного контролю знань були перевірка виконання домашніх завдань і контрольних робіт з вивчених тем. Всім студентам групи надсилалися домашні завдання (тести, задачі), які супроводжувалися зразками розв'язання типових задач; студенти виконували домашнє завдання в зошитах, фотографували і надсилали за допомогою інтернет-месенджера або електронної пошти виконане завдання викладачеві для перевірки. Модульний контроль знань здійснювали у форматі синхронного навчання: відповідно до розкладу занять студенти групи отримували завдання, час виконання яких був обмежений; після закінчення роботи було необхідно надіслати викладачеві фотографії рішень для перевірки.

Навчання в дистанційному форматі передбачає готовність викладача працювати в режимі ненормованого робочого дня. Зі студентами була узгоджена можливість спілкування з викладачем практично в будь-який час і в будь-якому режимі (чат, відео- або аудіоконференція, обмін файлами, отримання додаткової інформації, передача відеофайлів, малюнків). Подібне спілкування, як індивідуальне, так і в складі групи, здійснювалося, як правило, з використанням месенджера WhatsApp.

Контроль отриманих знань, передбачений робочою програмою (залік або іспит), проводився у письмовій формі. Однак, без особистої співбесіди з екзаменатором, такий іспит носить формальний і поверхневий характер,



не дозволяючи реалізувати навчальну і виховну функції контролю. Адекватність оцінювання знань студентів при навчанні з використанням можливостей дистанційних курсів безсумнівна.

Висновки. Практика дистанційного навчання фізики студентів різних спеціальностей показала свої позитивні моменти – оперативний зв'язок з викладачем, комфортні умови навчання, зниження транспортних витрат, проте відсутність безпосереднього живого спілкування з викладачем та іншими студентами, незважаючи на велику кількість використовуваних мультимедійних платформ, може ускладнити засвоєння матеріалу. Навчання з використанням тільки дистанційних можливостей з такої дисципліни, як фізика, не дає тієї повноти знань фізичних явищ, яка досягається при можливості студента безпосередньо підтвердити той чи інший фізичний закон в ході лабораторного досвіду.

Література:

1. Іщенко Р., Горбунович І. Ефективність дистанційного навчання фізики студентів технічних спеціальностей в умовах карантину // Фізико-математична освіта. № 3(29) 2021, с. 63–67.
2. Федчишин О., Мохун С., Чопик П. Віртуальний фізичний експеримент як засіб удосконалення фахових компетентностей здобувачів освіти в умовах дистанційного навчання // Фізико-математична освіта. № 2(38) 2023, с. 50–55.
3. Головка М.В., Крижановський С.Ю., Мацюк В.М. Моделювання віртуального фізичного експерименту для систем дистанційного навчання в загальноосвітній і вищій педагогічній школах // Інформаційні технології і засоби навчання. № 47(3). 2015. с. 36–48.
4. Головка М.В., Мацюк В.М., Рудницька Ж.О. Організаційно-методичні особливості реалізації дистанційного навчання фізики в закладах вищої освіти // Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. Кропивницький: Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка. № 208(1) 2023, с. 23–31.
5. Гриньов, Р.С. Система дистанційного навчання майбутніх учителів фізики під час фундаментальної підготовки в педагогічному університеті // Проблеми сучасних трансформацій. Серія: педагогіка та психологія. – 2024. - № 5.
6. Слободянюк І.Ю., Мисліцька Н.А., Заболотний В.Ф., Колесникова О.А. Використання хмаро орієнтованих технологій в умовах дистанційного навчання // Фізико-математична освіта. №1(23) 2020, с. 78–82.
7. Топузов, О.М, Гриньова, М.В, Барбінова А.В., Харченко О.В., Кононец Н.В. Модель професійного розвитку вчителів природничих наук сільських шкіл в умовах дистанційного освітнього процесу // ІТЛТ. – 2021. -№ 5(85), с. 344-359.

References:

1. Ishchenko, R., & Horbunovych, I. (2021). Efektyvnist dystantsiinoho navchannia fizyky studentiv tekhnichnykh spetsialnostei v umovakh karantynu [Effectiveness of distance learning of physics of technical specialties students under quarantine conditions]. *Fizyko-matematychna osvita*, 3(29), 63–67 [in Ukrainian].



2. Fedchyshyn, O., Mokhun, S., & Chopyk, P. (2023). Virtualnyi fizychnyi eksperyment yak zasib udoskonalennia fakhovykh kompetentnosti zdobuvachiv osvity v umovakh dystantsiinoho navchannia [A virtual physic experiments as means of improving the professional competencies of students in the conditions of distance education]. *Fizykomatematychna osvita*, 2(38), 50–55 [in Ukrainian].

3. Holovko, M.V., Kryzhanovskyi, S.Iu., & Matsiuk, V.M. (2015). Modeliuvania virtualnogo fizychnogo eksperymentu dlia system dystantsiinoho navchannia v zahalnoosvitnii i vyshchii pedahohichnii shkolakh [Virtual modeling of physical experiment for distance learning systems in the secondary and higher pedagogical schools]. *Informatsiini tekhnologii i zasoby navchannia*, 47(3), 36–48 [in Ukrainian].

4. Holovko, M.V., Matsiuk, V.M., & Rudnytska, Zh.O. (2023). Orhanizatsiino-metodychni osoblyvosti realizatsii dystantsiinoho navchannia fizyky v zakladakh vyshchoi osvity [Organizational and methodological features of the implementation of distance learning in physics in higher education institutions]. *Naukovi zapysky. Serii: Pedahohichni nauky. Kropyvnytskyi: Tsentralnoukrainskyi derzhavnyi pedahohichniy universytet imeni Volodymyra Vynnychenka*, 208(1), 23–31 [in Ukrainian].

5. Grynov, R.S. (2024). Systema dystantsiynogo navchannia vchyteliv fizyky pid chas fundamental'noyi pidgotovky v Pedahohichnomu universyteti [System of distance education of future teachers of physics during fundamental training at a pedagogical university]. *Problemy sucasnykh transformatsiy. Seriya: pedagogika i psykholohiya - Problems of modern transformations. Series: pedagogy and psychology* 5. Retrieved from <https://reicst.com.ua/pmtp/article/view/2024-5-08-01> [in Ukrainian].

6. Slobodianiuk, I.Iu., Myslitska, N.A., Zabolotnyi, V.F., & Kolesnykova, O.A. (2020). Vykorystannia khmaro orientovanykh tekhnologii v umovakh dystantsiinoho navchannia [Use of cloud-oriented technologies in the condition of distance education]. *Fizyko-matematychna osvita*, 1(23), 78–82 [in Ukrainian].

7. Topuzov, O.M., Grynova, M.V., Barbinova, A.V., Kharchenko, O.V., & Kononets, N.V. (2021) Model profesiyного rozvytku vchyteliv pryrodnychych nauk silskykh shkil v umovakh dystantsiynoho osvithnoho protsesu [The model of professional development of natural science teachers of rural schools in the conditions of distance educational process]. *Information Technologies and Learning Tools*. 85(5), 344–359 [in Ukraine].

Дата першого надходження статті до видання: 01.04.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 15.04.2026