

and organization of scientific research: study guide] Kharkiv : KhNEU im. S. Kuznetsia, 886. [in Ukrainian].

5. Tsina, V., Tsina, A., Blyzniuk, M., Sribna, J., Khomenko, L., Titarenko, V. & Titarenko, V. (2020) Tecnologías pedagógicas de desarrollo de madurez espiritual de futuros docentes. Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores. Jan., 7(2), 27.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

БЛИЗНЮК Микола Миколайович – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри виробничо-інформаційних технологій та безпеки життєдіяльності Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка.

Наукові інтереси: теорія та методика навчання (інформаційні технології, стратегія сталого розвитку, основи наукових досліджень).

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

BLIZNIUK Mykola Mykolayovych - Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Professor of the Department of Production and Information Technologies and Life Safety of Poltava National Pedagogical University named after V.G. Korolenko

Scientific interests: theory and teaching methods (information technologies, sustainable development strategy, fundamentals of scientific research).

Стаття надійшла до редакції 15.01.2023 р.

УДК 372.853

DOI: 10.36550/2415-7988-2023-1-208-23-31

ГОЛОВКО Микола Васильович –

доктор педагогічних наук, доцент, професор кафедри фізики та методики її навчання Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8634-591X>

e-mail: m.golovko@ukr.net

МАЦЮК Віктор Михайлович –

кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики та методики її навчання Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8710-3082>

e-mail: mvm279@i.ua

РУДНИЦЬКА Жанна Олександрівна –

кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри загальної та прикладної фізики Національний авіаційний університет

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5961-2568>

e-mail: rio143@ukr.net

ОРГАНІЗАЦІЙНО-МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ

У статті актуалізовано проблему організаційно-методичної підтримки дистанційного навчання фізики. Визначаються організаційно-нормативні, технологічні, програмно-методичні особливості його реалізації у закладах вищої освіти. Узагальнено досвід та проаналізовано особливості організації дистанційного навчання у вищій школі як результативний інструмент підтримки освітнього процесу з фізики та забезпечення вільного доступу здобувачів до якісних освітніх послуг в умовах непрогнозованих впливів. Акцентовано увагу на необхідності удосконалення прийомів та способів організації самостійної роботи студентів у процесі дистанційного опанування фізики, формування в них практичних умінь і навичок, розвитку цифрової грамотності як важливого складника самоосвітньої та професійної компетентності, стимулювання пізнавальної активності здобувачів, контролю та оцінювання навчальних досягнень під час онлайн-навчання.

Зауважується щодо тенденції розбудови навчально-методичного забезпечення освітнього процесу з фізики в умовах дистанційного навчання у повнофункціональні дидактичні комплекти та комплекси, що поєднують традиційні засоби навчання, електронні освітні ресурси, цифрові лабораторії.

Наголошується на доцільності цілеспрямованого вдосконалення інформаційно-комунікативної компетентності викладачів, формування в них готовності до якісної трансформації методології, методів і форм організації освітнього процесу в нових умовах, удосконалення системної підготовки науково-педагогічних працівників до упровадження дистанційної освіти, розширення практики міжнародних стажувань з метою отримання навичок ефективний використання сучасних засобів підтримки дистанційної форми навчання.

Ключові слова: дистанційне навчання фізики; методи, форми та засоби онлайн-навчання; самостійна робота студентів; цифрова грамотність.

HOLOVKO Mykola V. –

Doctor of Pedagogical Sciences, associate professor,
professor of the Department of Physics
and Methods of its Teaching

Ternopil V. Hnatyuk National Pedagogical University

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8634-591X>

e-mail: m.golovko@ukr.net

MATSIUK Viktor M. –

PhD Pedagogical Sciences, associate professor of the
Department of Physics and Methods of its Teaching

Ternopil V. Hnatyuk National Pedagogical University

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8710-3082>

e-mail: mvm279@i.ua

RUDNYTSKA Zhanna O. –

PhD Pedagogical Sciences, associate professor
of the Department of General and Applied Physics
National Aviation University

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5961-2568>

e-mail: rio143@ukr.net

**ORGANIZATIONAL AND METHODOLOGICAL FEATURES OF THE IMPLEMENTATION OF
DISTANCE LEARNING IN PHYSICS IN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS**

The article actualizes the problem of organizational and methodological support for distance learning in Physics. Organizational, regulatory, technological, software and methodological features of its implementation in Higher Education Institutions are determined. The article summarizes the experience and analyses the features of organizing distance learning in Higher Education as an effective tool for supporting the Educational Process in Physics and ensuring free access of applicants to high-quality educational services in conditions of unpredictable impacts. Attention is focused on the need to improve the techniques and methods of organizing independent work of students in the process of distance learning Physics, the formation of practical skills and abilities in them, the development of digital literacy as an important component of self-educational and professional competence, stimulating the cognitive activity of applicants, monitoring and evaluating academic achievements during online training.

It is noted about the trends in the development of educational and methodological support for the educational process in Physics in the conditions of distance learning in fully functional didactic kits and complexes that combine traditional teaching tools, electronic educational resources, and digital laboratories.

It is noted about the expediency of purposeful improvement of information and communication competence of teachers, the formation of their readiness for a qualitative transformation of the methodology, methods and forms of organizing the educational process in new conditions, improving the systematic training of scientific and pedagogical workers for the introduction of distance education, expanding the practice of international internships in order to obtain skills in the effective use of modern means of supporting distance learning.

Keywords: distance learning of Physics; methods, forms and means of online learning; independent work of students; digital literacy.

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. В умовах непередбачуваних впливів, коли порушуються традиційні системи комунікацій між суб'єктами освітнього процесу, а освітня інфраструктура стає недоступною для здобувачів, одним із дієвих механізмів реалізації доступу до освітніх послуг є технологія дистанційного навчання. Саме її широке запровадження дало можливість забезпечити стабільне функціонування вітчизняної освітньої системи на тлі пандемії COVID-19 та під час воєнного стану. З урахуванням пріоритетності безпечного освітнього середовища дистанційна форма навчання є на сьогодні домінуючою у вищій школі. Разом із тим, освітній процес із конкретних дисциплін має свої особливості, для врахування яких потрібен спеціальний програмно-методичний і технологічний інструментарій. Це стосується, зокрема, й фізики як фундаментальної дисципліни в системі фахової підготовки здобувачів вищої освіти. Оскільки досягнення

цілей навчання фізики в очному режимі потребує використання як специфічних форм і методів, так і засобів, лабораторного обладнання та устаткування, то це зумовлює певні труднощі в режимі онлайн. Окрім того, потребують вивчення й питання організаційного, методичного, нормативного супроводу дистанційної освіти. Відтак, актуальною є проблема узагальнення досвіду та особливостей організації дистанційного навчання фізики у закладах вищої освіти та напрямів його вдосконалення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. З огляду на значення в сучасних умовах технологій дистанційного навчання для повноцінного функціонування освітньої системи загалом, та вищої зокрема, ця проблема знайшла достатньо широке висвітлення в наукових працях. Зокрема, в роботі [3] проаналізовано міжнародний та вітчизняний досвід запровадження дистанційного навчання під час карантинних протиковідних обмежень, особливості його нормативно-правового

та організаційного забезпечення. У дослідження [5] акцентовано увагу на співвідношенні рівнів успішності студентів під час очного та дистанційного навчання фізики, а також впливу психологічної готовності здобувачів вищої освіти на її якість. У праці [4] обґрунтовано, що структура дистанційного навчання фізики визначається його методами та засобами у їхньому взаємозв'язку, зокрема, можливостями сучасних систем віртуальної реальності. У роботі [12] охарактеризовано дидактичні особливості підготовки та проведення дистанційних семінарських занять з фізики.

Мета статті. У статті ставиться завдання узагальнити досвід організації дистанційного навчання фізики в закладах вищої освіти, визначити організаційно-методичні особливості та напрями його подальшої розбудови.

Методи дослідження. Дослідження здійснювалося з використанням методів аналізу та теоретичного узагальнення, педагогічного спостереження в освітньому процесі з фізики, опитування здобувачів вищої освіти засобами анкетування з використанням гугл-форм.

Виклад основного матеріалу дослідження. Широке запровадження дистанційного навчання в освітній галузі України (так само, як і в усьому світі) актуалізувалося в 2020 р. у зв'язку з карантинними обмеженнями внаслідок пандемії COVID-19. Одним із першочергових завдань на початковому етапі було визначення організаційно-правових засад її реалізації. Зауважимо, що робота у цьому напрямі розпочалася ще на початку 2000-х років, коли було розроблено та схвалено Концепцію розвитку дистанційної освіти в Україні [6]. У 2013 році Міністерство освіти і науки України затвердило Положення про дистанційне навчання [7]. Щоправда, в нових умовах чинне положення не забезпечувало практичні механізми реалізації дистанційної освіти. Тому вже на початку нового 2020/2021 навчального року була введена в дію його нова редакція для базової загальної середньої освіти. Таким чином, було врегульовувало цілу низку важливих питань, пов'язаних з організацією дистанційного навчання на рівні базової освіти. Зокрема, щодо повноважень керівників та педагогічних працівників закладів освіти, режиму освітнього процесу, обліку робочого часу та контролю, оплати праці, створення та використання освітніх ресурсів [8].

Якщо організаційно-методичні засади дистанційного навчання на рівні загальної середньої освіти достатньо чітко регламентовані, то з огляду на широку автономію закладів вищої освіти, вони самостійно розробляють та реалізують технології й інструменти дистанційного навчання, що залежать від специфіки здійснення ними освітньої діяльності.

Правові основи реалізації цієї інституційної форми здобуття вищої освіти визначені Законом

України «Про вищу освіту», згідно зі ст. 49 якого дистанційна освіта є «...індивідуалізованим процесом здобуття освіти, що відбувається за опосередкованої взаємодії віддалених один від одного учасників освітнього процесу в спеціалізованому середовищі, що функціонує на основі сучасних психолого-педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій» [9].

На організаційно-технологічному рівні освітній процес за дистанційною формою у закладах вищої освіти регламентується внутрішніми документами, що є складниками системи менеджменту якості освіти. Вони були адаптовані відповідно до нових реалій, що дало можливість забезпечити стабільне функціонування університетської освіти в онлайн-режимі. Важливе значення мало й те, що більшість закладів вищої освіти мали значний досвід у цьому напрямі.

Згідно з Положенням про дистанційне навчання в Національному авіаційному університеті, ухваленим у вересні 2020 р. (яке відображає основні тенденції розбудови дистанційної університетської освіти), визначено особливості організації освітнього процесу за дистанційною формою навчання як опосередкованої віддаленої взаємодії його суб'єктів у спеціалізованому вебсередовищі засобами електронної пошти, соціальних мереж, форумів тощо.

Дистанційне навчання розглядається не лише як форма організації освітнього процесу, а й ефективний інструмент самоосвіти та самоконтролю студентів і підвищення кваліфікації фахівців.

Відповідно до цього положення, дистанційне навчання може здійснюватися в синхронному та асинхронному режимах. Синхронний режим передбачає одночасну взаємодію суб'єктів дистанційного навчання в режимі реального часу. З огляду на те, що такий режим передбачає одночасне перебування у вебсередовищі, актуальними технологіями його реалізації визначено, зокрема, відеоконференції та роботу в чатах. Асинхронний режим визначається як взаємодія між здобувачами освіти та викладачами цифровими засобами комунікацій із затримкою у часі.

Основними формами реалізації технології дистанційного навчання визначено онлайн-навчальні заняття (лекції, семінарські, практичні та лабораторні заняття), самостійна робота студентів шляхом опрацювання теоретичного матеріалу, виконання індивідуальних домашніх завдань та навчально-дослідницьких проєктів, модульних контрольних робіт. Відповідно, основними складниками технології дистанційного навчання є: вебсередовище реалізації освітнього процесу; електронні ресурси навчальних дисциплін; технології створення та зберігання електронних ресурсів і забезпечення доступу до них; спеціалізоване прикладне програмне забезпечення

для розроблення навчально-методичного забезпечення дисциплін; інструменти підтримки, супроводу та управління дистанційним навчанням [10].

Реалізація дистанційного навчання в університеті здійснюється на електронних інформаційних системах Moodle та Google Classroom. При цьому, в освітній практиці викладачі використовують й інші засоби та інструменти підтримки дистанційного навчання (Google Drive, Google Meet, LearningApps, Moodle, Skype, Zoom тощо). Досить ефективною в організації дистанційного навчання фізики виявилася платформа Google Classroom, ліцензійна версія якої та корпоративний підхід забезпечують зручний, поліфункціональний та інформаційно безпечний режим освітньої взаємодії. Університет здійснює підтримку та адміністрування дистанційного навчання: учасники освітнього процесу забезпечені корпоративними поштовими скриньками на офіційному домені закладу вищої освіти, що інтегровані до вебсередовища, у якому можливе повнофункціональне використання таких інструментів, як відеоконференції (зокрема, необмежене в часі та кількості учасників). Відтак, викладачі можуть організувати відповідні класи навчальних груп та дисциплін, запрошувати до них студентів та колег, проводити повноцінні заняття різних типів. Приєднання запрошених здобувачів освіти (згідно зі списками академічних груп) не потребує додаткових підтверджень з боку викладача, що дає можливість студентам долучатися до занять на будь-якому етапі їхнього проведення, працювати як у синхронному, так і в асинхронному режимі.

Ця електронна інформаційна система забезпечує можливість проведення лекцій із фізики в режимі відеоконференцій із одночасною демонстрацією наочних матеріалів (презентацій, відеофрагментів фізичного експерименту), а також транслювати реальний експеримент з фізичної лабораторії тощо. Функція планування освітнього процесу дає можливість раціонально розподілити навчальне навантаження студента та чітко визначити терміни контролю й оцінювання результатів виконання відповідних завдань. Досить зручною є опція пріоритетності завдань та «нагадування» щодо термінів їхнього виконання, а також фіксування своєчасності подання результатів на перевірку викладачеві.

Також використовуються інтегровані в систему інструменти створення тестових завдань, що генеруються у вигляді гугл-форм та автоматично надсилаються студентам. Їхня різноплановість (тести з одиничним та множинним вибором, з упорядкованим вибором тощо) забезпечує можливість використання як для поточного (контроль засвоєння теоретичного матеріалу конкретної лекції, допуск до виконання лабораторних робіт та їхній захист), так і

підсумкового (розгорнуті тести для модульного контролю).

Дистанційний освітній процес кафедра фізики та методики її навчання Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка реалізує у середовищі Moodle, підкріплюючи його різноманітними засобами сучасних цифрових технологій. Єдина інформаційна платформа університету забезпечує можливість доступу здобувачам освіти та викладачам до освітніх ресурсів, розміщення дидактичних матеріалів, організація навчальних відеоконференцій тощо.

Аналіз досвіду реалізації технології дистанційного навчання дає можливість охарактеризувати основні труднощі та організаційно-методичні умови його реалізації. Результати опитування викладачів Національного авіаційного університету (станом на травень 2020 р.) показали, що практичний досвід організації дистанційної освіти на час її широкого запровадження мали лише 32%. До основних переваг цієї форми навчання віднесено можливість викладати незалежно від локації та часу, доступність для широкої студентської аудиторії, здійснення ефективного контролю індивідуальних навчальних досягнень студента, багаторазовий доступ до дидактичних матеріалів [11].

Досить цікавим є і ранжування викладачами найбільш важливих, на їхню думку, професійних навичок: робота з новітніми інформаційними системами; бажання та готовність розробляти та реалізовувати освітні інновації і змінювати традиційні методи навчання.

До чинників, що ускладнюють реалізацію дистанційного навчання, віднесено недостатнє технічне забезпечення освітнього процесу, недосконалість нормативної бази та організаційно-методичних засад реалізації технології дистанційного навчання; проблема захисту авторських прав на розроблені дидактичні матеріали, недосконалість інструментарію для контролю та оцінювання навчальних досягнень студентів.

За результатами опитування здобувачів вищої освіти (станом на вересень 2020 р.), в цілому задоволеними освітнім процесом в університеті почувалися близько 60% з них (тоді як абсолютно задоволеними були 14%, а не задоволеними – 15%). При цьому понад 68% відзначили достатній рівень використання викладачами можливостей електронних платформ для дистанційного навчання. Натомість думки щодо оптимальності форм навчання розділилися майже рівнозначно: 38% дистанційна – 41% очна, 16% – змішана [1].

Думки суб'єктів освітнього процесу щодо найсуттєвіших переваг дистанційного навчання корелюють між собою. Зокрема, студенти, так само, як і викладачі, зазначають щодо можливості долучатися до освітнього процесу незалежно від локації та часових термінів, а також багаторазового

використання навчально-методичних матеріалів. Примітно, що найбільш суттєво на цьому етапі запровадження дистанційного навчання його учасникам бракувало такого важливого складника, як безпосереднє спілкування в аудиторії.

Цікавим у цьому контексті є порівняння оцінок здобувачами освіти власного рівня відповідальності у ставленні до дистанційного навчання та педагогіки. Так, 96% студентів зазначили, що оперативно реагують на інформацію викладачів щодо освітнього процесу (приєднуються вчасно до навчальних занять та виконують завдання). Натомість педагоги зауважують, що кількість студентів, які максимально відповідально ставляться до виконання завдань не перевищує 20%, тоді як понад 50% не дотримуються встановлених термінів або й взагалі практично не реагують на інформацію викладача.

Досвід авторів із організації дистанційного навчання фізики дає можливість зробити висновок, що показники своєчасності виконання студентами навчальних завдань загалом корелюють із зазначеними вище (близько 20% відвідують заняття та виконують завдання за визначеним графіком, періодично запізнюються з виконання близько 35%, систематично не дотримуються термінів 35%, близько 10% студентів ігнорують комунікації з викладачами). Примітно, що показники ефективності комунікацій учасників освітнього процесу під час дистанційного навчання практично однакові як в умовах карантинних обмежень, так і під час воєнного стану, хоча в цьому випадку накладаються ще й безпекові та технічні чинники.

Практика дистанційного навчання фізики у вищій школі показує, що особлива увага має приділятися лабораторним заняттям з фізики, оскільки саме вони є ключовим засобом формування в здобувачів спектру практичних умінь і навичок, що складають основу професійної компетентності майбутніх фахівців. Важливо, щоб під час дистанційного навчання студенти самостійно або під керівництвом викладача проводили імітаційні досліди й експерименти, під час яких підкріплювали отримані на лекціях теоретичні знання та набували практичних навичок. Основними засобами реалізації лабораторних занять при цьому є спеціалізовані програмні середовища-симулятори, а також віртуальні цифрові лабораторії.

У випадках, коли з об'єктивних причин реальний фізичний експеримент не може бути змодельований студентом у віртуальній лабораторії, доцільним є використання демонстрації відповідного явища чи процесу викладачем в синхронному або асинхронному режимі (відеотрансляція процесу проведення експерименту з лабораторії або використання відповідного відеозапису). Сучасні засоби відеозв'язку дають змогу фіксувати не лише хід

експерименту, а й реальні результати вимірювань фізичних величин, що використовуються студентами для обчислень та формулювання відповідних висновків й узагальнень.

Зауважимо, що ці два напрями реалізації фізичного експерименту у вищій школі в умовах відсутності можливості очного або змішаного навчання набули значного поширення та забезпечили цей надзвичайно важливий складник підготовки майбутніх фахівців. Зокрема, на цифрових освітніх ресурсах розміщене широке коло відеофрагментів як традиційного, так і спеціалізованого фізичного експерименту (навчальне відео з YouTube, TedX).

Проте потрібно враховувати, що використання віртуального фізичного експерименту має певні особливості, що впливають на його дидактичну вартість. Зокрема, під час роботи з програми-симуляторами у студентів дійсно можна сформувати практичні вміння планувати фізичний експеримент, добирати оптимальне для розв'язання конкретних завдань обладнання та прилади, опрацьовувати та аналізувати результати вимірювання фізичних величин, будувати графіки й діаграми, формулювати узагальнення та висновки за результатами експериментального дослідження.

Натомість, під час роботи у віртуальному середовищі або демонстрації відповідних демонстраційних відеофрагментів не можна сформувати вмінь використовувати реальні вимірювальні прилади, складати установки та працювати з ними. Адже при цьому студент на тактильному рівні працює лише з маніпулятором «миша» та екраном гаджета. Вирішення цієї важливої проблеми можливе за умови поєднання дистанційного та змішаного навчання. Відтак, з урахуванням вимог безпекової ситуації актуальним є періодичне проведення, зокрема, лабораторних занять безпосередньо в спеціально обладнаному приміщенні закладу вищої освіти.

За відсутності такої можливості можна спроектувати для студентів домашній фізичний експеримент. Хоча цей вид навчального експерименту традиційно використовується в загальноосвітній школі, в умовах сьогодення та наявного інструментарію він може бути актуальним і для освітнього процесу з фізики у вищій школі. Наприклад, сучасні гаджети, якими студенти користуються для дистанційного навчання, мають (залежно від модифікації) різноманітні датчики, за допомогою яких можна вимірювати реальні фізичні характеристики. Використання безкоштовного багатфункціонального додатку Phurphox дає можливість перетворити смартфон у мобільну цифрову лабораторію для фізичного експерименту, фіксувати, обробляти та аналізувати основні параметри навколишнього середовища. Зокрема, сучасний гаджет можна використати як

секундомір, метроном, генератор звуку, стробоскоп [13].

Відтак, студент отримує можливість використовувати смартфон як реальний цифровий пристрій та набуває практичних навичок вимірювання фізичних величин. Для підтримки такого виду роботи необхідно розробити уніфіковане навчально-методичне забезпечення (методичні вказівки щодо виконання відповідних лабораторних робіт, інструкції щодо використання цифрових пристроїв тощо).

Серед чинників, що ускладнюють реалізацію дистанційного навчання, виявилися не лише відсутність або недосконалість відповідного дидактичного та технічного забезпечення освітнього процесу, а й недостатній рівень сформованості у викладачів умінь використовувати сучасні інформаційні технології.

Таким чином, однією з ключових умов ефективного реалізації дистанційного навчання фізики є розвиток цифрової компетентності викладачів та студентів. За результатами проведеного нами у 2021-2022 навчальному році дослідження рівня сформованості цифрової компетентності магістрів фізики – потенційних викладачів закладів вищої освіти, було виявлено, що хоча близько 86% респондентів продемонстрували достатній рівень базових знань у галузі цифрових технологій, лише 29% з них систематично оновлюють свої цифрові знання, а практичні уміння створювати дидактичні засоби підтримки дистанційного навчання наявні у 14% студентів-випускників. З огляду на це, важливе значення має створення умов для системного вдосконалення цифрової компетентності суб'єктів освітнього процесу. Зокрема, й шляхом залучення студентів до активної самостійної роботи засобами хмарних сервісів [2]. А також системне підвищення кваліфікації викладачів (стажування) з тематики використання цифрових технологій та реалізації дистанційного навчання фізики.

Одним із практичних механізмів вирішення цього питання є внесення відповідних компонентів, що забезпечують теоретичну та практичну підготовку до роботи в умовах дистанційного навчання, до освітньо-наукових програм третього (докторського) рівня вищої освіти. Один із перших курсів для майбутніх дослідників та викладачів фізики вищої школи «Методика дистанційного навчання фізики з застосуванням мережевих комплексів», розроблений відомою вченою в галузі методики навчання фізики В.Д. Шарко, було впроваджено в Херсонському державному університеті. Його метою є підготовка аспірантів до реалізації дистанційного навчання в освітньому процесі університету, опанування здобувачами організаційних, психолого-педагогічних засад та принципів організації цієї форми освіти й вимог щодо її здійснення, ознайомлення з особливостями

використання та розроблення дидактичних матеріалів і мережевих навчальних комплексів.

У процесі вивчення цієї дисципліни формуються вміння планувати освітній процес за дистанційною формою в закладах професійної освіти, застосовувати засоби та інструменти, що реалізують цю технологію, створювати методичні системи комп'ютерно-орієнтованого навчання фізики студентів. Зміст курсу містить питання педагогічних підходів до організації освітнього процесу в умовах комп'ютерно-орієнтованого середовища, дидактичних особливостей відповідних засобів навчання, структури дистанційних технологій навчання та психолого-дидактичних та санітарно-гігієнічних умов їхнього застосування, підготовленості особистості до дистанційного навчання, мобільності суб'єктів освітнього процесу, добору змісту навчання, забезпечення захисту інформаційної взаємодії, особливості дистанційного навчання фізики та моделі його організації, особистісно-орієнтований, діяльнісний, компетентнісний підходи як основа реалізації технології дистанційного навчання [14].

Оскільки важливе місце в системі дистанційного навчання фізики належить цифровим лабораторіям, то навички роботи з ними є актуальними для викладачів та студентів. Оскільки педагоги мають не лише демонструвати вміння працювати з цифровими приладами, програмами симуляторів, віртуальними середовищами та засобами отримання й оброблення даних, а й створювати й реалізовувати на їхній основі методичні системи навчання та відповідне дидактичне забезпечення. З огляду на це, актуальним як для магістрантів, так і для вчителів фізики, є спеціальні навчальні курси, спрямовані на формування та вдосконалення практичних умінь використовувати цифрові лабораторії під час дистанційного навчання фізики, організувати самостійну роботу студентів за допомогою хмаро орієнтованих сервісів. Такий курс «Використання цифрових лабораторій під час навчання фізики» розроблений та впроваджений у практику підготовка магістрів фізики Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка обсягом 3 кредити передбачає ознайомлення з особливостями використання цифрових лабораторій під час дистанційного навчання фізики, методами та способами інтегрування цифрових лабораторій і хмаро орієнтованих сервісів, технологіями організації самостійної роботи з використанням цифрових лабораторій. Окрім цього, курс включає методичні розробки конкретних лабораторних робіт з фізики, що реалізуються засобами цифрової лабораторії, а також практико-орієнтованих завдань [2].

Висновки та перспективи подальших розвідок напрямку. Аналіз досвіду реалізації дистанційного навчання фізики в закладах вищої освіти дає можливість зробити висновок, що на

сьогодні сформовано достатньо потужний дидактичний та технологічний інструментарій, що дало змогу забезпечити доступ до освітніх послуг здобувачам в умовах непередбачуваних обставин.

Визначено структуру та розроблено зміст навчально-методичного забезпечення, адаптовано та апробовано в освітньому процесі сучасні інформаційні платформи підтримки дистанційної освіти та відповідні засоби, зокрема, й хмаро орієнтовані.

Натомість залишаються актуальні проблеми, що потребують вирішення. В умовах дистанційного навчання фізики актуалізується питання контролю та оцінювання навчальних досягнень студентів. Зокрема, як щодо дієвих інструментів здійснення цих процедур, так і забезпечення належного рівня самостійності здобувачів освіти під час виконання завдань та дотримання академічної доброчесності. Особливо це стосується асинхронного режиму роботи, коли студенти не обмежені у часі, джерелах та комунікаціях між собою. У цьому контексті помітне підвищення успішності студентів з фізики під час дистанційного навчання [5] може бути як результатом ефективного застосування нової технології, так і недостатньою об'єктивністю контролю, зумовленою цілком об'єктивними чинниками, зокрема, технічно-організаційними особливостями його реалізації.

З огляду на особливості інструментарію дистанційного навчання фізики, найбільш оптимальною формою контролю з точки зору співвідношення вимог до нього є тести. Найпоширеніші платформи (такі як Classroom та Zoom) мають достатньо функціональні та зручні вбудовані засоби реалізації тестового контролю. Проте проблематичним є використання завдань відкритого типу (фізичних задач), які в умовах асинхронного навчання взагалі втрачають свою дидактичну цінність з огляду на доступність для студентів електронних джерел з їхніми готовими розв'язками.

Достатньо складно повноцінно оцінювати й рівень сформованості практичних й експериментальних умінь, для виявлення якого необхідні дидактичні засоби, що ґрунтуються на використанні елементів лабораторного фізичного експерименту. В умовах дистанційного навчання найчастіше викладачами перевіряється якість виконання обчислень, формулювання висновків та оформлення роботи, а також знання питань, що складають теоретичну основу фізичних явищ, які досліджуються в лабораторній роботі. При цьому перевірка надісланих у текстовому або графічному форматі звітів про виконання робіт не є достатньо ефективною, зокрема, й з точки зору оцінки самостійності їхнього виконання.

Важливими є й питання інформаційної безпеки, забезпечення конфіденційності персональних даних здобувачів вищої освіти та

викладачів у процесі використання електронних освітніх ресурсів та платформ.

Як показують результати аналізу опитувань викладачів вищої школи, однією з важливих особливостей організації дистанційного навчання є суттєве збільшення обсягу навантаження викладача, необхідного для розроблення нового навчально- та програмно-методичного забезпечення освітнього процесу або адаптації наявного. Окрім того, збільшується час на підготовку до занять, перевірку та оцінювання результатів виконання навчальних завдань студентами тощо. З огляду на це, актуальним є питання унормування навантаження викладача та механізмів оплати його праці в умовах дистанційного навчання, подальше удосконалення нормативно-правової бази його реалізації.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Гріга В., Гізун А. Аналітичний звіт щодо організації дистанційного навчання в Національному авіаційному університеті під час пандемії COVID-19. Національний авіаційний університет: веб-сайт. URL: <https://bit.ly/3NHpgHs> (дата звернення: 08.01.2023).
2. Головка М. В., Крижановський С. Ю., Мацюк В. М. Самостійна робота з використанням хмаро орієнтованих технологій як засіб розвитку цифрової компетентності магістрів фізики. Інформаційні технології і засоби навчання. 2022. Т. 90. № 4. С. 102–117. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/4919> (дата звернення: 08.01.2023).
3. Дистанційне навчання в умовах карантину: досвід та перспективи: аналітико-методичні матеріали / кол. автор.; за заг. ред. О. М. Топузова; укл. М. В. Головка. Київ: Педагогічна думка, 2021. 192 с. URL: <https://undip.org.ua/library/dystantsiyne-navchannia-v-umovakh-karantynu-dosvid-ta-perspektyvy/> (дата звернення: 08.01.2023).
4. Іваницька Н. Переваги та недоліки дистанційного навчання фізики. Наукові записки [Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка]. Сер. Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. 2015. Вип. 7(1). С. 188-192. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nz_pmfm_2015_7%281%29__55 (дата звернення: 08.01.2023).
5. Іщенко Р., Горбунович І. Ефективність дистанційного навчання фізики студентів технічних спеціальностей в умовах карантину. Фізико-математична освіта. 2021. Т. 29. № 3. С. 63-67. DOI: <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2021-029-3-010>.
6. Концепція розвитку дистанційної освіти в Україні: Наказ МОН України від 20.12.2000 р.
7. Положення про дистанційне навчання: Наказ МОН України від 25.04.2013 р. № 466. Верховна Рада України. Законодавство України: веб-сайт. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0703-13#Text> (дата звернення: 08.01.2023).
8. Положення про дистанційну форму здобуття повної загальної середньої освіти: Наказ Міністерства освіти і науки України від 08 вересня 2020 р. № 1115. Верховна Рада України. Законодавство України: веб-сайт. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0941-20#Text> (дата звернення: 08.01.2023).
9. Про вищу освіту: Закон України. Верховна Рада України. Законодавство України: веб-сайт.

URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18#Text> (дата звернення: 08.01.2023).

10. Положення про дистанційне навчання в Національному авіаційному університеті. Київ : Національний авіаційний університет, 2020. 16 с. URL: <http://bitly.ws/zQpk> (дата звернення: 08.01.2023).

11. Результати опитування викладачів для оцінки дистанційного навчання в університеті станом на травень 2020 року. Національний авіаційний університет : веб-сайт. URL: <https://bit.ly/3XSH87N> (дата звернення: 08.01.2023).

12. Сальник І. В., Сірик Е. П. Підготовка та проведення семінарських занять з фізики в умовах дистанційного навчання. Наукові записки. Сер. Педагогічні науки. 2020. Вип. 189. С. 68-74. DOI: <https://doi.org/10.36550/2415-7988-2020-1-189-68-74>.

13. Сіпій В. В. Формування політехнічних умінь в процесі навчання фізики учнів основної школи з використанням смартфонів. Наукові записки [Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка]. Сер. Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. 2016. Вип. 12(1). С. 92-96. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/nz_pmf_m_2016_12\(1\)_18](http://nbuv.gov.ua/UJRN/nz_pmf_m_2016_12(1)_18) (дата звернення: 08.01.2023).

14. Шарко В. Д. Методика дистанційного навчання фізики з застосуванням мережевих комплексів : робоча програма навчальної дисципліни для аспірантів. Спеціальність (014 – науки про освіту). Факультет фізики, математики та інформатики. Херсон : Кафедра фізики та методики її навчання Херсонського державного університету, 2016. 17 с.

REFERENCES

1. Hriha, V., & Hizun, A. (2020, October 1). Analytical report on the organization of distance learning at the National Aviation University during the COVID-19 pandemic. *Natsionalnyi aviatsiynyi universytet*. [in Ukrainian].

2. Holovko, M. V., Kryzhanovskiy, S.Yu., & Matsiuk, V.M. (2022). Samostiina robota z vykorystanniam khmaro oriantovanykh tekhnolohii yak zasib rozvytku tsyfrovoy kompetentnosti mahistriv fizyky. [Independent work using cloud-based technologies as a means of developing the digital competence of masters of physics]. *Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia*, 90(4), 102–117. [in Ukrainian].

3. Topuzov, O.M. (red.). (2021). Dystantsiine navchannia v umovakh karantynu: dosvid ta perspektyvy : analityko-metodychni materialy. [Distance learning in quarantine conditions: experience and prospects : analytical and methodological materials]. *Pedahohichna dumka*. [in Ukrainian].

4. Ivanytska, N. (2015). Perevahy ta nedoliky dystantsiinoho navchannia fizyky. [Advantages and disadvantages of distance learning of physics]. *Naukovi zapysky [Kirovohrads'koho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu imeni Volodymyra Vynnychenka]*. Ser. Problemy metodyky fizyko-matematychnoi i tekhnolohichnoi osvity, 7(1), 188-192. [in Ukrainian].

5. 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*, 29(3), 63-67. [in Ukrainian].

6. Kontsepsiia rozvytku dystantsiinoi osvity v Ukraini. [The concept of distance education development in Ukraine]. (2000, December 20). *Nakaz MON Ukrainy*. [in Ukrainian].

7. Verkhovna Rada Ukrainy. Zakonodavstvo Ukrainy. (2013, April 25). Polozhennia pro dystantsiine navchannia. [Regulations on distance learning]. *Nakaz Ministerstva osvity i nauky Ukrainy (№ 466)*. [in Ukrainian].

8. Verkhovna Rada Ukrainy. Zakonodavstvo Ukrainy. (2020, September 08). Polozhennia pro dystantsiinu formu zdobuttia povnoi zahalnoi serednoi osvity. [Regulations on the distance form of obtaining a complete general secondary education]. *Nakaz Ministerstva osvity i nauky Ukrainy (№ 1115)*. [in Ukrainian].

9. Verkhovna Rada Ukrainy. Zakonodavstvo Ukrainy. (2014). Pro vyshchu osvitu. [About higher education]. *Zakon Ukrainy*. [in Ukrainian].

10. Polozhennia pro dystantsiine navchannia v Natsionalnomu aviatsiinomu universyteti. [Regulations on distance learning at the National Aviation University]. (2020). *Natsionalnyi aviatsiynyi universytet*. [in Ukrainian].

11. Natsionalnyi aviatsiynyi universytet. (2020, October 23). Rezultaty opytuvannia vykladachiv dlia otsinky dystantsiinoho navchannia v universyteti stanom na traven 2020 roku. [The results of the survey of teachers for the assessment of distance learning at the university as of May 2020]. [in Ukrainian].

12. Salnyk, I.V., & Siryk, E.P. (2020). Pidhotovka ta provedennia seminar'skykh zaniat z fizyky v umovakh dystantsiinoho navchannia. [Preparation and conducting of seminar classes in physics in the conditions of distance learning]. *Naukovi zapysky. Ser. Pedahohichni nauky*, 189, 68-74. [in Ukrainian].

13. Sippii, V.V. (2016). Formuvannia politekhnichnykh umiv v protsesi navchannia fizyky uchniv osnovnoi shkoly z vykorystanniam smartfoniv. [Formation of pupils' polytechnic skills in the process of studying physics in basic school with the use of smartphones]. *Naukovi zapysky*. [in Ukrainian].

14. Sharko, V.D. (2016). Metodyka dystantsiinoho navchannia fizyky z zastosuvanniam merezhevykh kompleksiv : robocha prohrama navchalnoi dystsypliny dlia aspirantiv. *Spetsialnist (014 – nauky pro osvitu)*. Fakultet fizyky, matematyky ta informatyky. [The method of distance learning of physics with the use of network complexes : the working program of the educational discipline for graduate students. Specialty (014 – educational sciences). Faculty of Physics, Mathematics and Informatics]. [in Ukrainian].

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

ГОЛОВКО Микола Васильович – доктор педагогічних наук, доцент, професор кафедри фізики та методики її навчання Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка.

Наукові інтереси: фізична освіта, інформаційні технології у навчанні фізики.

МАЦЮК Віктор Михайлович – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики та методики її навчання Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка.

Наукові інтереси: фізична освіта, історія науки та прикладна фізика.

РУДНИЦЬКА Жанна Олександрівна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри загальної та

прикладної фізики Національного авіаційного університету.

Наукові інтереси: фізична освіта, інформаційні технології у навчанні фізики.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

HOLOVKO Mykola V. – Doctor of Pedagogical Sciences, associate professor, professor of the Department of Physics and Methods of its Teaching Ternopil V. Hnatyuk National Pedagogical University.

Scientific interests: the physics education, of information technologies in physics teaching.

MATSIUK Viktor M. – PhD Pedagogical Sciences, associate professor of the Department of Physics and Methods of its Teaching Ternopil V. Hnatyuk National Pedagogical University.

Scientific interests: the physics education, history of science and applied physics.

RUDNYTSKA Zhanna O. – PhD Pedagogical Sciences, associate professor of the Department of General and Applied Physics National Aviation University.

Scientific interests: the physics education, the physics education, of information technologies in physics teaching.

Стаття надійшла до редакції 13.01.2023 р.

УДК 378.146

DOI: 10.36550/2415-7988-2023-1-208-31-36

ГУЛАЙ Ольга Іванівна –

доктор педагогічних наук, професор,

професор кафедри матеріалознавства

Луцького національного технічного університету

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1120-6165>

e-mail: hulay@i.ua

ДИЗАЙН ОЦІНЮВАННЯ НА ОСНОВІ ТЕОРІЇ КОНСТРУКТИВНОГО УЗГОДЖЕННЯ

Розглянуто теорію конструктивного узгодження Дж. Біггса як один із ефективних векторів вдосконалення навчання студентів. Конструктивне узгодження – це інтегративна освітня технологія, в якій наголошується на узгодженості між запланованими результатами навчання, діяльністю викладання-навчання та завданнями оцінювання. Виокремлено основні елементи, що лежать в основі конструювання системи оцінювання певної конкретної дисципліни. Це очікувані результати навчання, критерії оцінювання, спосіб оцінювання, бали на основі оцінювання, рефлексія. Розроблено функціональну схему організації оцінювання у навчальному середовищі Moodle, що містить інформаційний, операційний та рефлексивний блоки. Встановлено взаємозв'язки елементів схеми та алгоритм її реалізації у Луцькому національному технічному університеті. Особливу увагу спрямовано на формувальне оцінювання, метою якого є покращення якості засвоєння навчального матеріалу з боку здобувачів освіти і удосконалення викладання з боку науково-педагогічних працівників.

Ключові слова: навчальний процес, конструктивне узгодження, оцінювання, рефлексія.

HULAI Olha Ivanivna –

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,

Professor in Department of Materials Science,

Lutsk National Technical University

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1120-6165>

e-mail: hulay@i.ua

EVALUATION DESIGN BASED ON THE THEORY OF CONSTRUCTIVE ALIGNMENT

Assessment is also a significant factor in ensuring the quality of learning, evidence of pedagogical experience and teaching skills. In the process of transforming educational paradigms, three main issues are solved: 1) what to evaluate (knowledge, skills, skills, competencies, personal progress, ...); 2) how to evaluate (oral questioning, written work, testing, presentation, defense, ...); 3) why evaluate (set the current or final grade, credit the course taken, set the rating of students, motivate to study, ...).

The theory of constructive alignment by J. Biggs is considered as one of the effective vectors of improving student learning. Constructive coordination is an integrative educational technology that emphasizes consistency between planned learning outcomes, teaching-learning activities, and assessment tasks. Factors related to teaching and evaluation play a crucial role in guiding students' educational activities. The main elements underlying the design of the evaluation system of a particular discipline are identified. These are the expected learning outcomes, evaluation criteria, method of evaluation, scores based on assessment, reflection.

An important element in the development of the discipline is the design of a system for assessing the academic achievements of students using digital technologies. A functional scheme for organizing assessment in the Moodle learning environment, containing an information block (question bank), an operating unit (entrance testing, module 1, module 2, exam), and a reflective block (reflection of teachers and students) has been developed. The interrelationships of the elements of the scheme and the algorithm for its implementation in Lutsk National Technical University have been established. Particular attention is paid to formative assessment, the purpose of which is to improve the quality of assimilation of educational material on the part of students and improve teaching by scientific and pedagogical staff.

Keywords: educational process, constructive alignment, evaluation, reflection.