

**ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ  
ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ В ЗАКЛАДІ ВИЩОЇ ОСВІТИ  
В ПЕРІОД КАРАНТИНУ COVID-19**

**Гарєєва Ф. М.**

*кандидат педагогічних наук,  
доцент кафедри загальної фізики та фізики твердого тіла  
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут  
імені Ігоря Сікорського»  
пр. Перемоги, 37, Київ, Україна  
[orcid.org/0000-0003-4714-3060](https://orcid.org/0000-0003-4714-3060)  
[fainatax51@gmail.com](mailto:fainatax51@gmail.com)*

**Чурсанова М. В.**

*кандидат фізико-математичних наук,  
доцент кафедри загальної фізики та фізики твердого тіла  
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут  
імені Ігоря Сікорського»  
пр. Перемоги, 37, Київ, Україна  
[orcid.org/0000-0001-6977-7473](https://orcid.org/0000-0001-6977-7473)  
[afina55@ukr.net](mailto:afina55@ukr.net)*

**Савченко Д. В.**

*доктор фізико-математичних наук,  
асистент кафедри загальної фізики та фізики твердого тіла  
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут  
імені Ігоря Сікорського»  
пр. Перемоги, 37, Київ, Україна  
[orcid.org/0000-0002-0005-0732](https://orcid.org/0000-0002-0005-0732)  
[dariyasavchenko@gmail.com](mailto:dariyasavchenko@gmail.com)*

**Дрозденко О. В.**

*старший викладач кафедри загальної фізики та фізики твердого тіла  
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут  
імені Ігоря Сікорського»  
пр. Перемоги, 37, Київ, Україна  
[orcid.org/0000-0002-2141-411X](https://orcid.org/0000-0002-2141-411X)  
[a-drozdenko@ukr.net](mailto:a-drozdenko@ukr.net)*

**Ключові слова:** дистанційна освіта, віртуальні навчальні середовища, е-бібліотека, е-кампус, віртуальні лабораторні роботи, пандемія.

Стаття звернена до проблеми організації навчального процесу у вищих навчальних закладах України в умовах карантинних заходів, коли традиційні форми очного навчання стають неможливими і необхідний швидкий, якісний та всебічний перехід до дистанційних форм навчання без втрат у змісті навчального процесу. Розглянуто, як виконав це завдання КПІ ім. Ігоря Сікорського, реалізуючи системний підхід до реорганізації навчального процесу на всіх рівнях.

У статті проаналізовано використання відкритих віртуальних навчальних середовищ, що базуються на вебсередовищі Moodle, зокрема загальноуніверситетську платформу «Сікорський». Підкреслена важливість участі в роботі за умов дистанційного режиму всіх підрозділів університету, що утворюють єдину організовану систему. Серед них – Науково-технічна бібліотека (е-бібліотека) для підтримки навчальної та науково-дослідницької діяльності; загальноуніверситетське віртуальне середовище «Електронний кампус» (е-кампус) для проведення всіх видів контролю, починаючи з поточного та закінчуючи адміністративним; комп’ютерні засоби навчання та онлайн-технології у викладанні дисциплін тощо.

У статті приділено увагу розробці кафедрами КПІ ім. Ігоря Сікорського власних спеціалізованих динамічних навчальних середовищ на базі Moodle для проведення в дистанційному режимі всіх видів занять, передбачених навчальною програмою певної дисципліни, а саме проаналізована платформа physics.zfftt.kpi.ua, яка розроблена на кафедрі загальної фізики та фізики твердого тіла.

Таким чином, у статті описані ефективні способи організації дистанційного навчання та засоби контролю і перевірки знань студентів. Показана ефективність використання динамічних навчальних онлайн-середовищ для підтримки живого спілкування між студентами та викладачами в дистанційному режимі, масового впровадження інформаційних технологій в освітній процес, розвитку нових педагогічних технологій з використанням онлайн-ресурсів.

Зазначено, що переваги дистанційних форм навчання мають перспективи залишатися інтегрованими в навчальний процес і надалі у разі переходу до очного або змішаного виду занять.

## **THE USE OF E-LEARNING TOOLS FOR THE ORGANIZATION OF THE EDUCATIONAL PROCESS IN A HIGHER EDUCATION INSTITUTION DURING THE COVID-19 QUARANTINE**

**Gareeva F. M.**

*Candidate of Pedagogical Sciences,  
Associate Professor at the Department of General Physics and Solid State Physics  
National Technical University of Ukraine “Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”  
Peremohy avenue, 37, Kyiv, Ukraine  
orcid.org/0000-0003-4714-3060  
fainamax51@gmail.com*

**Chursanova M. V.**

*Candidate of Physical and Mathematical Sciences,  
Associate Professor at the Department of General Physics and Solid State Physics  
National Technical University of Ukraine “Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”  
Peremohy avenue, 37, Kyiv, Ukraine  
orcid.org/0000-0001-6977-7473  
afina55@ukr.net*

**Savchenko D. V.**

*Doctor of Physical and Mathematical Sciences,  
Assistant Professor at the Department of General Physics and Solid State Physics  
National Technical University of Ukraine “Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”  
Peremohy avenue, 37, Kyiv, Ukraine  
orcid.org/0000-0002-0005-0732  
dariyasavchenko@gmail.com*

**Drozdenco O. V.**

*Senior Lecturer at the Department of General Physics and Solid State Physics  
National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"*

*Peremohy avenue, 37, Kyiv, Ukraine*

*orcid.org/0000-0002-2141-411X*

*a-drozdenco@ukr.net*

**Key words:** *distance education, virtual learning environments, e-library, e-campus, virtual laboratory work, pandemic.*

Our paper addresses the problem of organization of educational process in higher educational institutions of Ukraine under quarantine measures, when the traditional forms of full-time education become impossible, and an urgent, high-quality and all-round transition to distance learning without loss in the content of the educational process is required. We consider how the Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute has fulfilled this task implementing systematic approach to the reorganization of the educational process at all levels. The use of open-source virtual learning environments provided by LMS Moodle, the university web-platform "Sikorsky" in particular, is analyzed in the paper. The importance of mutually agreed operation of all the university departments as the one organized system in conditions of distance education is emphasized. Among them are the Scientific and Technical Library (e-library) for supporting learning and research activities; the university-wide virtual environment "Electronic campus" (e-campus) for providing all types of control, starting with the current control and ending with the administrative; computer-based learning tools and online technologies for teaching disciplines, and so on. The paper focuses on the development of personal Moodle-based virtual learning environments by the departments of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute, which are specialized for carrying out all types of lessons provided by the syllabus of a particular discipline. Namely, the web-platform physics.zfftt.kpi.ua, developed at the Department of General Physics and Solid State Physics is analyzed.

Thus, the paper describes effective ways of organization of distance learning, testing and controlling students' knowledge. We reveal the efficiency of using open-source virtual learning environments to support live communication between students and teachers in distance learning, the efficiency of mass introduction of information technologies into the educational process, the development of new pedagogical technologies using online resources.

The advantages of distance learning have the potential to remain integrated into the educational process in future, when institutions return to full-time or blended education.

У наш час нові технології стрімко витісняють традиційні, адже вони відрізняються більш ефективними та зручними методами застосування в умовах зміни потреб людства. Не залишаються осторонь і технології навчання.

У зв'язку зі спалахом пандемії COVID-19 у світі всі напрями суспільного життя у форс-мажорному порядку зіштовхнулися з вимогами функціонування в нових умовах, обмежених жорсткими карантинними вимогами. Це зробило інтеграцію дистанційних форм навчання в освітній процес як ніколи актуальною. В Україні пандемія COVID-19 поширилась починаючи з березня 2020 року і триває досі. Отже, перед навчальними закладами поставлене завдання – в короткі терміни перейти на дистанційну освіту.

**Метою цієї статті** є аналіз ефективних засобів дистанційного навчання і віртуальних навчальних технологій для вирішення проблеми організації навчального процесу під час пандемії COVID-19 у Національному технічному університеті України «КПІ ім. Ігоря Сікорського».

За останні десятиліття наша країна, як і людство загалом, не вперше стикається із проблемою пандемічних спалахів вірусів, що паралізують усі галузі суспільного життя. Не можна виключити, що такі спалахи будуть відбуватись і в майбутньому. Наприклад, пандемія «свинячого грипу» А/Н1N1, яка поширилась в Україні восени 2009 року, призвела до впровадження карантинного режиму, заборони зборів і закриття, зокрема, освітніх установ на тритижневий термін.

За умов необхідності екстреної перебудови організації навчального процесу і переходу до дистанційних форм навчання у 2009 році освітня система виявилась не досить підготовленою. Причинами цього були відсутність широкого впровадження комп'ютерних засобів навчання та інтеграції їх у навчальному процесі, недостатня кількість розробок, відсутність розвинутої методології тощо [1]. Це призвело до суттєвого порушення графіка навчального процесу під час карантину та втрат у якості засвоєння студентами матеріалу певних розділів із навчальних програм дисциплін.

На відміну від пандемії 2009 року, із самого початку карантину на COVID-19 перед системою вищої освіти постало завдання – не припиняючи процес навчання, продовжити якісну підготовку фахівців. Одним з найбільш високоефективних напрямів вирішення цього завдання стало використання в навчальному процесі технологій дистанційного навчання.

Серед основних принципів дистанційної форми навчання можна назвати такі:

1. Принцип інтерактивності. Суть принципу – студент має бути залучений до заняття.

2. Принцип стартових знань. Суть принципу – необхідність хоча б мінімального рівня підготовки студентів.

3. Принцип індивідуалізації. Суть принципу – забезпечення студентів персональним розкладом, що враховує його можливості та потреби.

4. Принцип ідентифікації. Суть принципу – підтвердження особистості студента задля оцінки якості знань та забезпечення академічної доброчесності.

5. Принцип регламентації навчання. Суть принципу – чіткий регламент часу на освоєння дисциплін через введення графіка самостійних робіт задля оптимізації всього навчального процесу [2].

Основною перевагою на користь використання дистанційної форми навчання в період карантину стала доступність онлайн-формату в будь-якій точці світу і в будь-який час. До того ж дистанційне навчання сприяє підвищенню підготовки студентів до роботи з цифровою інформацією.

В умовах карантину сучасна освітня система України набула досвіду стрімкого розвинення як у напрямі готовності переходу до дистанційного, так і змішаного навчання залежно від рівня карантинних обмежень без втрат у змісті навчального процесу у разі виникнення епідеміологічних обставин.

Розглянемо, як організує навчання в період карантину один з найстаріших університетів України – КПІ ім. Ігоря Сікорського. Протягом останніх років у Національному технічному університеті України «КПІ ім. Ігоря Сікорського» на всіх рівнях ведеться активна робота щодо розробки, розши-

рення, вдосконалення та масового впровадження комп'ютерних засобів навчання в освітній процес, розвитку нових педагогічних технологій з використанням онлайн-ресурсів. До таких засобів можна віднести використання електронних підручників, навчальних посібників, комп'ютерних симуляторів, віртуальних лабораторних робіт, довідників, енциклопедій, тестуючих і контролюючих систем та інших комп'ютерних засобів навчання [1].

Із самого початку карантину в КПІ ім. Ігоря Сікорського знайшли широке застосування новітні технології навчання, які були розроблені останніми роками в університеті для оперативної роботи у дистанційному режимі та реалізації системного підходу до реорганізації навчального процесу на всіх рівнях.

Для переведення студентів на дистанційну форму навчання в університеті було створено платформу «Сікорський» (SIKORSKY DISTANCE LEARNING PLATFORM). Ця платформа являє собою відкрите віртуальне навчальне середовище КПІ ім. Ігоря Сікорського, яке надає адміністраторам, викладачам та студентам широкі можливості щодо застосування сучасних технологій дистанційного навчання, розроблення вебресурсів навчальних дисциплін, організації інтерактивної взаємодії між викладачами та студентами, а також управління дистанційним навчальним процесом.

Платформа «Сікорський» базується на спеціалізованому вебсередовищі Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment – модульне об'єктно-орієнтоване динамічне навчальне середовище), G Suite for Education (пакет хмарних додатків Google для побудови інформаційно-освітньої структури навчального закладу) та на інших програмних продуктах, призначених для реалізації дистанційного навчання.

Головними динамічними елементами платформи є лекції, тести, завдання, глосарій та інструментарій для інтерактивного спілкування в режимі семінарів, відеоконференцій, форумів, чатів і анкетувань.

Крім вебресурсів, що містяться у системі Moodle та G Suite for Education, Платформа «Сікорський» передбачає розміщення відеокурсів, доступних для всіх бажаючих.

Навчальні ресурси Платформи «Сікорський» поділяються на п'ять груп:

- дистанційні курси, за якими здійснюється навчання здобувачів вищої освіти;
- дистанційні курси, за якими здійснюється навчання слухачів підвищення кваліфікації;
- дистанційні курси у вільному доступі, за якими навчаються всі бажаючі без реєстрації і без можливості тестування;
- дистанційні курси, за якими навчаються всі бажаючі після реєстрації;

– відеокурси у вільному доступі [3].

Також у КПІ ім. Ігоря Сікорського діє Інноваційна екосистема “Sikorsky Challenge”, яка створена для залучення творчої молоді в інноваційне підприємництво. Тут вирощуються технологічні ідеї, запускаються і розвиваються інноваційні стартап-компанії. Це те середовище, в якому здійснюється повнотехнологічне коло: від пошуку нових ідей і моделювання бізнес-моделей до залучення інвестицій та створення нового інноваційного бізнесу.

Структурно Інноваційна екосистема виглядає так:

- Стартап Школа “Sikorsky Challenge”
- Фестиваль інноваційних проєктів “Sikorsky Challenge”
- Бізнес-інкубатор “Sikorsky Challenge”
- Інноваційний холдинг “Sikorsky Challenge”
- Центр інтелектуальної власності
- Науковий парк «Київська політехніка» [4].

Активну роль у підтримці навчальної та науково-дослідницької роботи під час карантинних заходів взяла на себе Науково-технічна бібліотека КПІ ім. Ігоря Сікорського ([library.kpi.ua](http://library.kpi.ua)). Тут було розширено діапазон послуг та ресурсів, які можна отримати дистанційно. Зокрема, відкрито доступ до понад 70 повнотекстових зовнішніх наукових баз даних та електронного архіву освітніх та наукових матеріалів КПІ ім. Ігоря Сікорського ([ela.kpi.ua](http://ela.kpi.ua)). На замовлення абонентів здійснюється електронна доставка повнотекстових документів з інформаційних платформ видавництва Springer Nature та Wiley.

Важливим напрямом роботи бібліотеки під час карантину стало забезпечення дистанційного проведення різноманітних онлайн-заходів, таких як організація конференцій, робота гуртків та клубів, проведення вебінарів та онлайн-сесій. Центром інформаційної підтримки бібліотеки регулярно проводяться інформаційні та консультативні семінари, інформаційні довідки в режимі онлайн [5].

Важливим елементом дистанційного навчання є забезпечення проведення всіх видів контролю щодо засвоєння матеріалів освітніх компонентів у дистанційному режимі. Це завдання виконує «Електронний кампус» університету, який став ефективним інструментом реалізації функції адміністративного контролю та забезпечення дистанційного виставлення оцінок. Тут викладачі виставляють оцінки поточного контролю, результати атестації та сесії, публікують матеріал лекцій, статті, методичні рекомендації тощо [6].

Е-кампус – це унікальне віртуальне середовище, в якому взаємодіють усі учасники освітнього процесу КПІ ім. Ігоря Сікорського. Тут можна знайти методичне забезпечення до навчальних дисциплін, результати поточного контролю, новини навчального процесу та іншу важливу інформацію [7].

На кафедрі загальної фізики та фізики твердого тіла університету була створена та знайшла широке застосування платформа “[physics.kpi.ua](http://physics.kpi.ua)” та “[physics.zfftt.kpi.ua](http://physics.zfftt.kpi.ua)”, матеріали якої дозволяють студентам краще зрозуміти фізику, вдосконалити свої знання та виконувати лабораторні роботи на віртуальних установках [8].

Платформа [physics.zfftt.kpi.ua](http://physics.zfftt.kpi.ua) – це динамічне навчальне середовище, що цілком охоплює зміст навчальної програми з дисципліни «Фізика», дозволяючи проводити всі види навчальної діяльності у дистанційній формі. Для кращого засвоєння лекційного матеріалу на платформі створений електронний підручник «Фізика для бакалаврів», де за допомогою зручної системи навігації по розділах та гіперпосилань студенти мають змогу ознайомитись з теоретичною частиною курсу та відповісти на контрольні запитання для перевірки своїх знань. Викладення курсу загальної фізики на платформі [physics.zfftt.kpi.ua](http://physics.zfftt.kpi.ua) призначене для студентів усіх спеціальностей, тому в електронному підручнику представлені основні розділи з цієї дисципліни, а саме «Механіка», «Молекулярна фізика та термодинаміка», «Електрика та магнетизм», «Коливання та хвилі», «Елементи оптики», «Елементи квантової фізики». Теоретичний матеріал розрахований на базовий рівень підготовки та засвоєння фундаментальних положень [9]. Для більш поглибленого вивчення курсу на платформі є доступ до електронної бібліотеки.

Для засвоєння матеріалу практичних занять на платформі розміщено е-підручник «ФІЗИКА. Вчимося розв’язувати задачі. Компенсаційний курс». Тут для кожного розділу з курсу загальної фізики наведено стислі теоретичні відомості, показано приклади розв’язання задач та розміщено завдання для індивідуального виконання. Також вміщено загальні рекомендації щодо етапів розв’язання задачі для виконання самостійної роботи [10].

Завдяки використанню цієї віртуальної платформи навчальний процес з експериментальної частини фізики не втратив свого застосування через карантинні обмеження. На віртуальних макетах платформи [physics.zfftt.kpi.ua](http://physics.zfftt.kpi.ua) студенти мають можливість виконувати лабораторні роботи, які заплановані навчальною програмою для очного виду занять. По-перше, на платформі є доступ до протоколів усіх лабораторних робіт у електронному вигляді. По-друге, розміщені відеопрезентації очного виконання лабораторних робіт безпосередньо викладачем на макеті установки, яка знаходиться в лабораторії. Це допомагає студентам наочно ознайомитись з перебігом фізичного експерименту для більш поміркованого виконання досліду на віртуальній установці. По-третє, для всіх лабораторних робіт з курсу загальної фізики розроблені та реалізовані макети

віртуальних установок, на яких за допомогою комп'ютерної симуляції відтворюються реальні експериментальні установки та перебіг реального експериментального дослідження. Віртуальні лабораторні роботи імітують дійсні лабораторні експерименти на високому рівні. Під час виконання роботи студент бачить схематичний вигляд установки, спостерігає за симуляцією фізичного явища, яке досліджується, одержує всі необхідні для розрахунків параметри. Платформа веде облік прізвища та групи студента і дати виконання ним віртуального експерименту [11].

Зручна та гнучка програма тестування на платформі [physics.zfftt.kpi.ua](http://physics.zfftt.kpi.ua) дає змогу студентам перевірити свій рівень підготовки, а викладачам провести контроль та оцінювання знань під час дистанційного навчання. Серед особливостей тестової системи, розробленої на платформі, слід виділити можливість задати дату початку і кінця тестування, тривалість проходження тесту студентом, встановити кількість дозволених спроб, автоматизувати розрахунок результатів тестування відповідно до кількості балів, передбаченої рейтинговою системою оцінювання. Тестові запитання надаються програмою із «Банку запитань», куди їх попередньо завантажує викладач, при цьому самі запитання та порядок варіантів відповідей випадає випадковим чином, що виключає можливість повторів. Створивши у «банку запитань» різні категорії, можна утворити тести різного рівня складності та реалізувати індивідуальний підхід у разі дистанційного навчання. Така програма тестування дозволяє об'єктивно оцінити знання студентів та якість засвоєння ними матеріалу як з теми одного заняття, так і з цілого розділу навчальної дисципліни [12].

Крім викладення курсу загальної фізики для студентів КПІ ім. Ігоря Сікорського, за допомогою платформи [physics.zfftt.kpi.ua](http://physics.zfftt.kpi.ua) реалізується дистан-

ційна робота також з підготовки до зовнішнього незалежного оцінювання з фізики, курс фізики для студентів-іноземців англійською мовою "Physics for international students". Платформа є відкритою для розвитку і розширення і кожен викладач має можливість розмістити на ній свої курси з інших спеціалізованих дисциплін, викласти лекційний матеріал, створити електронні підручники, тести для контролю знань студентів тощо.

Незамінною складовою частиною навчального процесу завжди залишається живе спілкування викладача зі студентами. Такі важливі форми навчання, як лекції, семінарські та практичні заняття, в університеті проходять дистанційно за допомогою використання сервісних онлайн-засобів спілкування: Zoom, Google meet, Google Classroom, IDroo та інших популярних онлайн-середовищ.

По мірі послаблення карантинних вимог в університеті все більше застосовується змішана форма навчання: лабораторні роботи та експерименти проводяться очно, а лекції та семінарські заняття – дистанційно.

Як показала практика, впровадження дистанційного навчання тільки на початку карантину (березень 2020 року) мало деякі збої. Це було пов'язано, по-перше, з тим, що не всі викладачі мали необхідні матеріали для проведення онлайн-занять. По-друге, студенти виїхали до своїх місць проживання, в яких Інтернет не мав необхідної швидкості. Але з часом проведення занять з використанням дистанційного навчання було успішно задіяно на всіх факультетах університету та триває до теперішнього часу.

Отже, в період карантину елементи дистанційного навчання міцно вкоренилися в практику проведення занять і можуть залишатися надалі. Адже така форма навчання дає можливість економії приміщень, електроенергії та дає змогу студентам навчатися незалежно від географії їх помешкання.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Скубій Т.В. Комп'ютерні та мультимедійні технології на практичних заняттях з фізики. *Зб. наук. пр. Уманського державного педагогічного ун-ту ім. Павла Тичини*. 2008. Ч. 4. С. 124–129.
2. Шупта О.В. Дидактичні принципи дистанційного навчання. *Науковий вісник Чернівецького університету. Педагогіка та психологія: зб. наук. пр.* 2011. Вип. 582. С.184–194.
3. Платформа дистанційного навчання «Сікорський» (*SIKORSKY DISTANCE LEARNING PLATFORM*). URL: <https://www.sikorsky-distance.org/>.
4. Інноваційна екосистема "Sikorsky Challenge". URL: <https://www.sikorskychallenge.com/>.
5. *Київський політехнік*. 2020. № 14 (3307), С. 3.
6. Сайт Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». URL: <https://kpi.ua/>.
7. «Електронний кампус». URL: <https://ecampus.kpi.ua/>.
8. Платформа "physics.kpi.ua". URL: <http://physics.zfftt.kpi.ua/>.
9. Подласов С.О., Матвійчук О.В., Бригінець В.П. Лекції з фізики в LMS Moodle. *Видавництво Наукового товариства ім. Шевченка*. 2016, с. 134–137
10. Подласов С.О., Матвійчук О.В., Бригінець В.П. Організація самостійної роботи студентів у середовищі LMS Moodle. *Збірник наукових праць «Педагогічні науки»*. 2016. Том 1 № 71. С. 58–63.

11. Подласов С.О., Матвійчук О.В. Організація лабораторного практикуму з фізики у технічному університеті на базі LMS Moodle. *Друга міжнародна науково-практична конференція «Moodle-Moot Ukraine 2014. Теорія і практика використання системи управління навчанням Moodle».* (Київ, КНУБА, 22–23 травня 2014 р.) : тези доповідей. 2014. С. 54.
12. Матвійчук О.В., Подласов С.О. Аналіз застосування дистанційного контролю в організації самостійної роботи студентів. *Організація самостійної роботи у контексті підвищення якості освіти: особистісний вимір. Збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції* (Донецьк: «Азов'є», 10–11 квітня 2014 р.). 2014. С. 120–121.

#### REFERENCES

1. Skubiy, T.V. (2008)/ Komp'yuterni ta mul'tymediyni tekhnolohiyi na praktychnykh zanyattiyakh z fizyky [Computer and multimedia technologies at practical classes in physics]. *Coll. Sc. Pavlo Tychna Uman State Pedagogical University*. Vol. 4. P. 124–129.
2. Shupta, O.V. (2011). Dydaktychni pryntsypy dystantsiynoho navchannya [Didactic principles of distance learning]. *Scientific Bulletin of Chernivtsi University. Pedagogy and psychology: coll. sc.* Vol. 582. P. 184–194.
3. SIKORSKY DISTANCE LEARNING PLATFORM. Retrieved from: <https://www.sikorsky-distance.org/>.
4. Innovative ecosystem “Sikorsky Challenge”. Retrieved from: <https://www.sikorskychallenge.com/>.
5. *Kyiv Polytechnic*. 2020. No. 14 (3307), P. 3.
6. Site of the National Technical University of Ukraine “Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”. Retrieved from: <https://kpi.ua/>.
7. “Electronic campus”. Retrieved from: <https://ecampus.kpi.ua/>.
8. Platform “physics.kpi.ua”. Retrieved from: <http://physics.zfft.kpi.ua/>.
9. Podlasov, S.O., Matviychuk, O.V., Briginets, V.P. (2016). Lektsiyi z fizyky v LMS Moodle [Physics lectures at LMS Moodle]. Publishing House of the T. Shevchenko Scientific Society. P.134–137.
10. Podlasov, S.O., Matviychuk, O.V., Briginets, V.P. (2016). Orhanizatsiya samostiynoyi roboty studentiv u seredovyschi LMS Moodle [Organization of independent work of students with the LMS Moodle environment]. *Collection of scientific works “Pedagogical sciences”*. Vol. 1 No. 71. P. 58–63.
11. Podlasov, S.O., Matviychuk, O.V. (2014). Orhanizatsiya laboratornoho praktykumu z fizyky u tekhnichnomu universyteti na bazi LMS Moodle [Organization of laboratory workshop in physics at the technical university on the basis of LMS Moodle]. *The second international scientific-practical conference “Moodle-Moot Ukraine 2014. Theory and practice of using the learning management system Moodle”.* (Kyiv, KNUBA, May 22–23, 2014): abstracts. P. 54.
12. Matviychuk, O.V., Podlasov, S.O. (2014). Analiz zastosuvannya dystantsiynoho kontrolyu pry orhanizatsiyi samostiynoyi roboty studentiv [Analysis of the application of remote control in the organization of independent work of students]. *Organization of independent work in the context of improving the quality of education: personal dimension. Proceedings of the International Scientific and Practical Conference* (Donetsk: “Azov”, April 10–11, 2014). P. 120–121.