

КОНЦЕПЦІЯ РОЗВИТКУ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ (STEM-ОСВІТИ): АСПЕКТИ СТАНДАРТИЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА І ЗМІСТУ НАВЧАННЯ

УДК[378.147.091.64:53]:004.738.5

DOI: 10.32626/2307-4507.2021-27.96-100

В. О. Демкова¹, Н. А. Мисліцька², В. Ф. Заболотний³^{1,2}Комунальний заклад вищої освіти «Вінницький гуманітарно-педагогічний коледж»³Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинськогоe-mail: ¹vitademkova@gmail.com, ²mislitskay@gmail.com, ³Zabvlad@gmail.com;ORCID: ¹0000-0001-8445-6520, ²0000-0002-1806-4737, ³0000-0002-7866-6000

ЕЛЕКТРОННИЙ НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ КОМПЛЕКТ «ПРИРОДНИЧІ НАУКИ В ПЕДАГОГІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТАХ: ЛАБОРАТОРНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ З ФІЗИКИ В ХМАРО ОРІЄНТОВАНОМУ СЕРЕДОВИЩІ»

У статті описано структуру та контентне наповнення електронного навчально-методичного комплексу «Природничі науки в педагогічних університетах: лабораторний експеримент з фізики в хмаро орієнтованому середовищі», який реалізовано у форматі web-сайту в середовищі Google і розміщений у вільному доступі. Основою комплексу є інтеграція класичного і віртуального експерименту та хмаро орієнтованих сервісів для формування експериментальних умінь для майбутніх учителів предметів природничої освітньої галузі. Описано основні блоки електронного навчально-методичного комплексу які несуть як теоретичне, так і практичне значення в освітньому процесі з фізики. В теоретичну частину комплексу входять навчальні і робочі програми, методичні рекомендації для студентів щодо підготовки та виконання фізичного експерименту, а також основні питання теорії похибок. Практична частина комплексу зrealізована в модернізованих інструкціях до лабораторних робіт з фізики для майбутніх учителів через використання на різних етапах фізичного практикуму хмаро орієнтованих сервісів, віртуальних симуляторів, мобільних додатків, флеш-анімацій, цифрових лабораторій тощо з метою підвищення ефективності формування експериментаторської складової фахової компетентності студентів.

Ключові слова: електронний навчально-методичний комплект; експериментаторська складова фахової компетентності; фізичний практикум; лабораторний експеримент; сучасні дидактичні засоби; хмаро орієнтоване середовище; фахова компетентність; природничі науки.

У «Національній стратегії розвитку освіти в Україні на 2012–2021 роки» вказано ряд факторів, які є пріоритетними для розвитку освіти, зокрема: орієнтованість на інтереси особистості студента, удосконалення навчально-виховного процесу, доступність та ефективність освіти, підготовка молодого покоління до життєдіяльності в інформаційному суспільстві [11]. Цього можливо досягнути шляхом формування та впровадження інформаційного освітнього середовища в системі вищої освіти, застосування в освітньому процесі інформаційно-комунікаційних технологій поряд з традиційними засобами навчання. В аспекті соціального запиту на висококваліфікованого учителя фізики закономірно виникає потреба у модернізації прийомів та способів ефективного набуття знань, підвищення якості природничо-математичної підготовки. Актуальні підходи особистості до навчання – діяльнісний та компетентнісний – спонукають до модернізації форм, методів і способів організації навчальних занять з фізики, а технічні та технологічні можливості сучасних педагогічних засобів навчання сприяють інтеграції в освітній процес класичних та інноваційних методик форму-

вання практичних умінь майбутніх учителів предметів природничої освітньої галузі. Серед таких умінь чільне місце займає експериментаторська діяльність. Потреба модернізувати підходи до організації та проведення навчального фізичного експерименту є логічним наслідком наступних факторів: розвиток фізики як науки, зростання її ролі в еволюції суміжних наук, інтенсивний прогрес інформаційно-комунікаційних технологій та хмаро орієнтованих засобів, що визначає важливість встановлення балансу традиційного та інноваційного підходів, поєднання натурального, демонстраційного та віртуального експериментів. Необхідність змін до організації та проведення фізичного лабораторного практикуму продиктована також сучасною епідеміологічною ситуацією в Україні та усьому світі, коли всі освітні заклади перейшли на дистанційну форму навчання, до якої значна частина була не готова. Так як лабораторний практикум у переважній більшості закладів вищої освіти виконується за допомогою реального обладнання, це зробило неможливим засвоєння ряду програмних знань, умінь і навичок студентами в умовах дистанційного навчання під час карантину.

© Демкова В. О., Мисліцька Н. А., Заболотний В. Ф., 2021

Актуальною на сьогодні проблемою формування експериментаторської складової в освітньому процесі з фізики та окремими аспектами виконання фізичного експерименту займаються дослідники П.С. Атаманчук, С.П. Величко, В.В. Мендерецький, В.Ф. Заболотний [10], М.І. Шут, Л.Ю. Благодаренко, О.І. Ляшенко, Ю.М. Галатюк, О.А. Забара, Б.О. Грудинін, О.В. Шевчук, В.В. Слюсаренко, К.Г. Чернобай, Ж.О. Рудницька. Окремі питання удосконалення методики і техніки фізичного експерименту сформульовані в працях М.О. Моклюка, С.О. Кононенко, А.П. Кудіна, О.С. Мартинюка, В.О. Мислінчука, А.Н. Петриці.

Однак, зазначені вище дослідження не висчерпують у повній мірі ряд науково-методичних проблем, пов'язаних із формуванням експериментаторської складової фахової компетентності у майбутніх учителів. Зокрема: модернізація фізичної освіти на основі системно-діяльнісного підходу до освітньої діяльності; формування здатності студентів до самоосвіти і саморозвитку в процесі експериментаторської діяльності; створення технологічних систем забезпечення сформованості експериментаторських знань, умінь, навичок, особистісних позицій майбутніх учителів; встановлення основних напрямів, методів та принципів поєднання традиційних та сучасних засобів навчання в експериментаторській діяльності майбутніх учителів предметів природничої освітньої галузі.

Для розуміння сутності проблеми підвищення якості навчання у закладах вищої освіти європейського освітнього простору вивчено різні документи, які визначають та розвивають компетентнісну ідею, а саме: повідомлення Комісії Європейському Парламенту та Європейській Раді «Удосконалення і модернізація освіти для всіх» [1]; рекомендації Європейської комісії «Modernization of Higher Education in Europe: Academic Staff – 2017» [2], рекомендації Комісії Європейського Парламенту та Ради ЄС щодо ключових компетентностей для навчання впродовж життя [4] та ін. Ці документи акцентують увагу на необхідності впровадження нових інформаційних технологій в освітній процес закладів вищої освіти.

Вивчено і проаналізовано ряд статей, що висвітлюють сучасні дослідження міжнародної наукової спільноти в напрямку викладання фізики у закладах вищої освіти з використанням інформаційно-комунікаційних технологій [3], [5]–[7]. Авторами запропоновано та описано загальні рекомендації щодо використання ІКТ в педагогіці, що лежать в основі нововведень у викладанні фізики. Переважно висвітлені питання застосування ІКТ при вивченні нового матеріалу та демонстраційному експерименті з метою візуалізації фізичних процесів, явищ, законів тощо.

Метою статті є розкриття особливостей структурної та контентної побудови електронного навчально-методичного комплексу з фізики для майбутніх учителів предметів природничої освітньої галузі.

Професійна діяльність учителя залежить від його компетентності, яка формується впродовж фахової діяльності і є сукупністю професійних компетенцій педагога. Фізика посідає провідне місце серед інших навчальних дисциплін природничої освітньої галузі, що формують знання, які знаходять своє застосування у побуті, впливають на розвиток мислення та твор-

чих здібностей, формування інтелекту, наукового світогляду, виховують позитивні риси характеру особистості тощо. Оскільки фізика є експериментальною наукою, то для майбутнього учителя фізичний експеримент є не лише методом навчання, а й важливим інструментом у формуванні в свідомості учня цілісної картини світу.

Якщо ж розглядати структуру фахової компетентності майбутнього учителя предметів природничої освітньої галузі, то в якості операційного компонента тут виступає експериментаторська складова, яка об'єднує: знання про види навчального експерименту, будову пристроїв і методику роботи з ними, методику постановки дослідів, техніку проведення експерименту, уміння математично опрацьовувати експериментальні дані і т.д.

Під експериментаторською складовою фахової компетентності будемо розуміти цілісне, системне утворення, яке складається із комплексу знань, умінь і навичок в сфері навчального експерименту, індивідуально-психологічних особливостей педагога, акмеологічних інваріант та професійної позиції [8, с. 355].

Результативність формування і розвитку експериментаторської складової фахової компетентності майбутніх учителів предметів природничої освітньої галузі залежить не лише від форм та методів організації навчального процесу, але й від дидактичних засобів, через які і розкривається основний зміст підготовки педагога. У зв'язку з цим виникає необхідність у розробці якісного сучасного навчально-методичного забезпечення і, відповідно, у створенні на його базі навчально-методичного комплексу – системи друкованих та електронних навчальних видань.

Під *навчально-методичним комплектом* (НМК) розуміємо систему взаємопов'язаних дидактичних засобів, об'єднаних за методичною концепцією, структурою й змістом, та функціонально спрямованих на посилення мотивації; формування, узагальнення, закріплення й діагностику теоретичних знань і практичних умінь; активізацію творчих здібностей; формування емоційно-ціннісного ставлення до навколишнього світу [12, с. 432].

З метою формування та розвитку експериментаторської складової фахової компетентності майбутніх учителів предметів природничої освітньої галузі через розширення доступу до навчальних матеріалів і дидактичних засобів, поєднання традиційних і сучасних засобів навчання, а також через реалізацію принципів зв'язку теорії з практикою і диференціації навчання, нами було розроблено навчально-методичний комплект «Природничі науки в педагогічних університетах: лабораторний експеримент з фізики в умово орієнтованому середовищі». Він розроблений і в друкованому (навчально-методичний посібник «Експериментаторська підготовка майбутнього учителя в курсі фізики: інноваційні підходи»), і в електронному форматах (web-сайт в середовищі Google) (*рис. 1*) [https://sites.google.com/d/1i7lqjLzcuc61YKznTfkqFYTW-DT_61b/p/1N1e9sOTKfXlyZahYXbbghANjARGXs2sa/edit]. Кожен із них має свої переваги. Але в сучасних умовах активного розвитку системи дистанційного навчання, безперечно, перевага на боці електронного формату. Саме електронний формат розширює інформаційно-пошукові можливості навчально-методичного комплексу

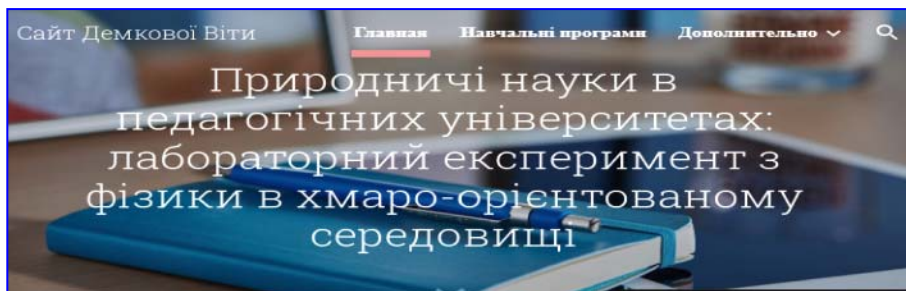


Рис. 1. Скрін веб-сторінки сайту «Природничі науки в педагогічних університетах: лабораторний експеримент з фізики в хмаро-орієнтованому середовищі»

ту за рахунок гіперпосилань і можливості доповнення комплексу повнотекстовими форматами [13, с. 8]. З метою реалізації навчально-методичного комплексу нами було обрано хмаро орієнтоване середовище, адже воно забезпечує реалізацію умов мобільної, кооперативної роботи для ефективного досягнення навчальних цілей.

Навчально-методичний комплект «Природничі науки в педагогічних університетах: лабораторний експеримент з фізики в хмаро-орієнтованому середовищі» розроблено нами з урахуванням основних функцій, яким має відповідати електронний навчально-методичний комплект. Це освітня, організаційна і систематизуюча. Освітня функція передбачає, в першу чергу, засвоєння експериментаторських знань, формування експериментаторських умінь і навичок. Організаційна функція даного навчально-методичного комплексу полягає в формуванні чіткої структури процесу підготовки і виконання лабораторних робіт з фізики майбутніми учителями предметів природничої освітньої галузі. Систематизуюча функція забезпечує цілісність системи знань, умінь, навичок, і процесу навчання фізики загалом через виконання студентами робіт лабораторного практикуму.

Навчально-методичний комплект «Природничі науки в педагогічних університетах: лабораторний експеримент з фізики в хмаро-орієнтованому середовищі» розроблено із врахуванням концептуальних засад створення компонентів комплекту, а саме: відповідність змісту навчально-методичного комплекту цільовому призначенню кожної його складової; достатність, точність та повнота наукової і навчальної інформації для всіх його складових; логічна послідовність і доступність для студентів змісту, рубрикації та ілюстративного матеріалу; оптимальність обсягу текстової частини та позатекстових компонентів; надання студентам можливості для самоосвіти та самоконтролю; дотримання диференційованого підходу під час добору та виконання пізнавальних завдань.

Розроблений нами навчально-методичний комплект «Природничі науки в педагогічних університетах: лабораторний експеримент з фізики в хмаро орієнтованому середовищі» базується на визначених нами методичних основах: ґрунтується на дидактичних принципах інформатизації, наступності і неперервності, міждисциплінарної інтеграції та професійного спрямування, які відображають об'єктивні закономірності навчального процесу; враховує індивідуальні рівні навчально-пізнавальної діяльності, сформованості умінь до самостійної діяльності, мотиваційної сфери студентів; забезпечує створення відповідних психолого-педагогічних умов для самореалізації і самовизначення студентів, розвитку фізичного

мислення, адже в його основу покладено діяльнісний, особистісно-орієнтований, компетентісний і стильовий методологічні підходи; варіативний і забезпечує студентам можливість вибору етапів своїх дій з урахуванням індивідуальних можливостей та об'єктивної складності завдань з фізики.

Нами було визначено ряд вимог до навчально-методичного комплекту «Природничі науки в педагогічних університетах: лабораторний експеримент з фізики в хмаро орієнтованому середовищі»: вимога адаптивності передбачає можливість налаштування на зовнішні вимоги до курсу (реалізована нами через систему засобів хмарних технологій Google); вимога доступності передбачає можливість відкритого доступу до складових НМК за різними каналами зв'язку (реалізована нами через мережу Internet); вимога мобільності передбачає можливість налаштування подання змісту НМК до обраного способу доступу (реалізована через наявність різноманітних Internet-пристроїв).

Навчальні матеріали комплекту «Природничі науки в педагогічних університетах: лабораторний експеримент з фізики в хмаро-орієнтованому середовищі» відповідають традиційним дидактичним вимогам до електронних навчальних матеріалів [9]: *науковість навчання* (засвоєння експериментаторських знань ґрунтується на використанні таких сучасних методів наукового пізнання, як експеримент, порівняння, спостереження, узагальнення, конкретизація, аналогія, індукція та дедукція, аналіз та синтез, моделювання тощо); *доступність навчання* (інструкції до лабораторних робіт містять лише той матеріал, який необхідний для розуміння фізичної суті того чи іншого експерименту; теоретичний матеріал в інструкціях подано на тому рівні, який здатний сприймати студент педагогічного вищого навчального закладу); *проблемність навчання* (фізичний експеримент базується на наявності навчальної проблемної ситуації, що потребує вирішення; кожна інструкція містить додаткове творче експериментальне завдання чи експериментальну задачу); *наочність навчання* (і в процесі підготовки, і в процесі виконання лабораторної роботи студент використовує традиційні прилади, пристрої, лабораторні установки поєднуючи їх із сучасними дидактичними засобами (мультимедіа, хмарні сервіси, відео, віртуальні симулятори, віртуальні лабораторні роботи тощо)); *свідомість навчання* (підготовка і виконання лабораторних робіт базується на самостійній роботі студента як дома, так і в фізичній лабораторії, самостійність та активізація діяльності відбувається за допомогою сучасних дидактичних засобів і передбачає виконання самостійних дій студентів по виявленню навчальної інформації при чіткому розумінні кінцевих цілей та завдань навчальної діяльності); *систематичність і послідовність навчання* при використанні навчального матеріалу передбачає поетапність засвоєння студентами необхідних експериментаторських знань, умінь та навичок у логічній послідовності.

Навчально-методичний комплект «Природничі науки в педагогічних університетах: лабораторний

експеримент з фізики в хмаро-орієнтованому середовищі» містить наступні блоки: **голова** – містить візитівку; **навчальні програми** – тут розміщено навчальні і робочі програми, за якими здійснюється навчання студентів фізичних та природничих спеціальностей; **методичні рекомендації** – описано основні вимоги і поради щодо підготовки і виконання лабораторних робіт з фізики; **теорія похибок** – у цьому блоці розміщено матеріал, який стане у нагоді студенту при оцінці точності результатів експериментів з фізики; **експериментальна фізика** – сторінка містить інструкції до лабораторних робіт з курсу «Експериментальна фізика»; **загальна фізика** – на сторінці подано інструкції до лабораторних робіт з курсу «Загальна фізика»; **on-line контроль навчальних досягнень** – в цей блок входять інтерактивні завдання для перевірки і самоперевірки рівня підготовленості студента до виконання лабораторних робіт, а також для поточного контролю.

Розроблений нами навчально-методичний комплект «Природничі науки в педагогічних університетах: лабораторний експеримент з фізики в хмаро орієнтованому середовищі», дає змогу покращити рівень засвоєння експериментаторських знань, умінь, навичок, і, як наслідок, підвищити ефективність самопідготовки й власне виконання лабораторних робіт з фізики.

Це, в свою чергу, позитивно впливає на процеси формування і розвитку експериментаторської складової фахової компетентності майбутніх учителів природничих дисциплін. Адаже використання сучасних дидактичних засобів в поєднанні з традиційними дозволяє підвищити ефективність такого виду навчальної діяльності, як лабораторні заняття, через спрощення процесу пошуку необхідної інформації (тим більше, що виконання тієї чи іншої лабораторної роботи може відбуватися і до того, як викладач прочитає лекцію по тому теоретичному матеріалу, на основі якого проводиться лабораторне дослідження), допомогу студентам у раціональному плануванні самостійної роботи, а також унаочнення теоретичного матеріалу, що веде до кращого його розуміння і засвоєння.

Список використаних джерел:

1. Improving and Modernizing Education for All, 2016. URL: <https://eurlex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52016DC0941> (дата звернення: 28.09.2021).
2. Modernization of Higher Education in Europe: Academic Staff – 2017, 2017. URL: https://eacea.ec.europa.eu/national-policies/eurydice/content/modernisation-higher-education-europe-academic-staff-2017_en (дата звернення: 30.09.2021).
3. Nguyen N., Williams J., Nguyen T. The use of ICT in teaching tertiary physics: Technology and pedagogy. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*. Volume 13. Issue 2. Article 6. P. 1, 2012. URL: https://www.eduhk.hk/apfs/lt/download/v13_issue2_files/nhung.pdf (дата звернення: 01.10.2021).
4. Council Recommendation on Key Competences for Lifelong Learning, 2018. URL: https://ec.europa.eu/education/education-in-the-eu/council-recommendation-on-keycompetences-for-lifelong-learning_en (дата звернення: 30.09.2021).
5. Polezhaev V. D., Polezhaeva L. N., Kamenev V. V. Use of Information and Communication Technologies for Teaching Physics at the Technical University, 2017. URL: <https://aip.scitation.org/doi/pdf/10.1063/1.4972452> (дата звернення: 01.10.2021).
6. Svetec M., Repnik R., Arceet R., Klemenčič E. Educational Technology at the Study Program of Educational Physics at the University of Maribor in Slovenia, 2019. URL: <https://www.intechopen.com/> (дата звернення: 08.09.2021).
7. Qodjayeve N.M., Qasimov B.M. Using of information and communication technologies in learning and teaching of Physics in universities. *2009 International Conference on Application of Information and Communication Technologies*. Baku, Azerbaijan, 2009. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/5372610> (дата звернення: 07.09.2021).
8. Демкова В.О. Організація самоосвітньої діяльності студентів у процесі підготовки і виконання лабораторних робіт з фізики. *Topical issues of the development of modern science*. Abstracts of the 2nd International scientific and practical conference. Publishing House «ACCENT». Sofia, Bulgaria, 2019. Pp. 353-362. URL: <http://sci-conf.com.ua> (дата звернення: 07.09.2021).
9. Єчкало Ю.В. Методичні основи створення навчально-методичного комплексу нового типу з фізики для студентів вищих навчальних закладів. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету ім. Івана Огієнка. Серія: Педагогічна*. 2014. Вип. 20. С. 16-18. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpkr_ped_2014_20_7 (дата звернення: 21.09.2021).
10. Мислицька Н.А., Заболотний В.Ф. Методичний інструментарій учителя і викладача фізики : навч.-метод. посібник. Вінниця: Нілан-ЛТД, 2018. 192 с.
11. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на 2012-2021 роки. *Вища школа*, 2013. № 2. С. 86-106.
12. Стадник О.Г. Склад навчально-методичних комплектів зі шкільних дисциплін. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*. Запоріжжя, 2013. Вип. 28 (81). С. 431–434.
13. Чепуренко Я.О. Навчально-методичний комплекс як вид навчального видання. URL: <http://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/123456789/5875/1/Chepurenko%20Y.pdf> (дата звернення: 25.09.2021).

Vita Demkova¹, Nataliia Myslitska²,
Volodymyr Zabolotnyi³

^{1,2}Utility institution of higher education «Vinnytsia Humanitarian and Pedagogical College»

³Vinnytsia State Mykhailo Kotsiubynsky Pedagogical University

ELECTRONIC TEACHING AND METHODOLOGICAL KIT «NATURAL SCIENCES IN PEDAGOGICAL UNIVERSITIES: LABORATORY EXPERIMENT IN PHYSICS IN THE CLOUD-ORIENTED ENVIRONMENT»

In the article the authors describe the structure and content of the electronic educational and methodological kit for students «Natural sciences in pedagogical universities: laboratory experiment in physics in a cloud-oriented environment» in the form of a website. The kit was developed on the basis of application software, Internet resources and cloud services and is freely available. The basis of the kit is the integration of classical and virtual experiments and cloud-based services for the formation of experimental places for future teachers of natural sciences. The article describes the main blocks of the electronic educational and methodical kit which are of theoretical and practical importance in the educational

process in physics, and in the physical workshop. The theoretical part of the kit contains educational and working programs, methodical recommendations for students on preparation and performance of physical experiment, and also the basic questions of the theory of errors. The practical part of the kit contains modernized instructions for laboratory work in physics for future teachers of natural sciences. Students use cloud-oriented services, virtual simulators, mobile applications, flash animations,

digital laboratories, etc. at different stages of the physical workshop to increase the efficiency of forming the experimental component of professional competence.

Key words: electronic educational and methodical kit; experimental component of professional competence; physical practicum; laboratory experiment; modern didactic tools; cloud-oriented environment; professional competence; natural sciences.

Отримано: 15.10.2021

УДК 53:004:371.3

DOI: 10.32626/2307-4507.2021-27.100-103

Ю. В. Коваль¹, Л. В. Яциньський², Д. А. Захарчук³, Л. І. Панасюк⁴

Луцький національний технічний університет

e-mail: ¹yu.koval.lutsk.ntu@gmail.com;

ORCID: ¹0000-0002-4570-8024, ²0000-0003-3018-3904, ³0000-0002-1988-5027, ⁴0000-0002-5988-4731

ЗАСТОСУВАННЯ НОВІТНІХ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В СУЧАСНІЙ НАУЦІ ТА ОСВІТІ

У статті розкривається процес використання новітніх інформаційно-комп'ютерних технологій в межах сучасної науки та освіти. Розглянуто й проаналізовано основні аспекти роботи з комп'ютером як викладачів, так і студентів. Виражено ключові риси самостійної роботи студентів з комп'ютером під час формування нових знань та умінь з фізики.

Процес впровадження інформаційних технологій в освітній процес досить складний і вимагає глибокого осмислення. З одного боку ІТ відіграють важливу роль в забезпеченні ефективності освітнього процесу, з іншого – може з'явитися проблема темпу засвоєння студентами матеріалу за допомогою комп'ютера, тобто проблема можливої індивідуалізації навчання. Так, комп'ютерні лабораторні роботи допомагають досліджувати те чи інше явище з більшою точністю. Вони дають можливість виконати лабораторну роботу за допомогою імітаційної моделі. Математичний апарат, закладений у функціонування моделі дає можливість отримувати значення фізичних величин близьких до реальних, і відповідно, робити правильні висновки про фізичний зміст явища або проекту. Моделі лабораторних робіт реалізовані на основі діяльнісного підходу передбачають не тільки спостереження фізичних процесів та явищ, які моделюються системою, а безпосередню участь в них студента (наприклад, вибір необхідного обладнання), що суттєво підсилює навчальний вплив лабораторних робіт.

Ключові слова: ЕОМ, інформаційно-комп'ютерні технології, наука, освіта, модель, експеримент.

На сучасному етапі активно здійснюється впровадження інформаційно-комп'ютерних технологій в освітній процес. Зосередження сучасних технічних засобів навчання сприяє модернізації навчально-виховного процесу, активізує розумову діяльність студентів, сприяє розвитку творчості педагогів. Новітні комп'ютери дозволяють проводити дистанційне навчання, розвивають систему безперервної освіти, тим самим підвищуючи ефективність освітнього процесу.

Не дивлячись на те, що вже зібрано великий досвід в галузі комп'ютерного навчання, багато викладачів з обережністю та боязко ставляться до можливості застосування комп'ютерних засобів навчання, що є неприпустимим в період сучасної глобалізації.

Процес впровадження інформаційних технологій в навчання досить складний і вимагає глибокого осмислення. З одного боку, вони грають важливу роль в забезпеченні ефективності освітнього процесу, з іншого – може з'явитися проблема темпу засвоєння студентами матеріалу за допомогою комп'ютера, тобто проблема можливої індивідуалізації навчання.

Проблемі інформаційних технологій в навчальному процесі під час формування майбутнього фахівця присвячені роботи багатьох авторів, серед яких зокрема: М.І. Жалдак, А.В. Хуторський, Д.В. Чернілевський, К.К. Колін, П.І. Підкасистий, Є.С. Полат, Б.С. Гершунський, Р.С. Гуревич та інші.

Мета дослідження – відобразити основні аспекти й переваги використання новітніх інформаційно-комп'ютерних технологій в сучасній науці та освіті.

Використання комп'ютера під час навчання має велику кількість сильних сторін. Новизна роботи з комп'ютером викликає у студентів підвищений інтерес до навчання та посилює його мотивацію. Колір, мультиплікація, музика, відео та голосовий супровід розширюють можливості подавання інформації. Використання комп'ютера на заняттях фізики дозволяє в широких межах диференціювати навчання аж до його індивідуалізації, враховувати історію навчання студента та індивідуальні особливості пам'яті, сприйняття, мислення. За допомогою комп'ютера може бути реалізована особистісна манера спілкування, що створює більш комфортну атмосферу навчання. Це важливо для студентів з повільним темпом навчання. Використання комп'ютера на заняттях фізики дозволяє активно включити студентів у навчальний процес, зосередити їх увагу на найбільш важливому навчальному матеріалі. Розширюється набір навчальних задач (використовуються задачі моделювання різних ситуацій). Використання комп'ютера дає студентам можливість наочно прослідкувати всі етапи розв'язування задачі, весь процес отримання розв'язку, в тому числі за різними методами, що значно покращує розуміння сутності досліджуваних процесів і явищ. Завдяки ви-