

УДК 378.146:53

Л.О. Кулик, Ю.О. Ляшенко

Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького

ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ НА ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТТЯХ ЗІ «ШКІЛЬНОГО КУРСУ ФІЗИКИ ТА МЕТОДИКИ ЙОГО ВИКЛАДАННЯ»

У статті розглядається проблема вдосконалення фахової підготовки майбутніх вчителів фізики в контексті реалізації компетентнісного підходу у навчанні вищої школи, що передбачає формування ключових та професійних компетентностей студентів, серед яких вагоме місце займає інформаційно-комунікаційна компетентність, як відображення сучасного розвитку суспільства загалом, та освіти зокрема. Розкрито можливості фахово-орієнтованих навчальних дисциплін, а саме лабораторного практикуму зі «Шкільного курсу фізики та методики його викладання», у формуванні інформаційно-комунікаційної компетентності майбутніх вчителів фізики. Описано один із напрямків вдосконалення експериментально-методичної підготовки майбутніх фахівців шляхом залучення студентів до модернізації апаратної і програмної складових фізичних установок. У статті описано принцип роботи розробленого студентами апаратно-програмного автоматизованого комплексу для проведення лабораторних робіт з фізики на базі міні-комп'ютерів Raspberry Pi3.

Ключові слова: компетентнісний підхід, професійна компетентність, інформаційно-комунікаційна компетентність, вища школа, майбутні вчителі фізики, фізичний практикум, експериментальна установка.

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень. Теоретико-методологічна модель сучасної освіти України орієнтована на модернізацію змісту і структури професійної освіти відповідно вимог суспільства і держави до рівня підготовки фахівців з урахуванням потреб особи, інтересів держави, територіальних громад і роботодавців [2]. Особистісно-орієнтована парадигма системи вищої освіти забезпечує створення сприятливих умов для найбільш повноцінного розвитку особистості майбутнього фахівця як суб'єкта соціальних та професійних відносин, який усвідомлює та практично реалізує своє покликання і призначення в різних сферах суспільного життя. Національна модель підготовки майбутніх фахівців природничо-математичних, технічних та педагогічних спеціальностей спирається на досвід, набутий у європейській системі освіти і ґрунтується на компетентнісному, діяльнісному та особистісно-орієнтованому підходах.

Реалізація компетентнісного підходу в навчанні майбутніх вчителів фізики передбачає формування у них ключових та професійних компетентностей, серед яких вагоме місце займає інформаційно-комунікаційна компетентність, як відображення сучасного розвитку суспільства загалом, та освіти зокрема. Особливу актуальність у сучасних умовах інтенсивного розвитку інформаційних технологій набуває удосконалення навчально-виховного процесу ВНЗ в контексті підготовки майбутніх вчителів фізики до використання засобів мультимедіа, Internet-ресурсів, широкого спектру наявних педагогічних програмних засобів та готовності їх до створення власних комп'ютерних продуктів для подальшої реалізації у своїй професійній діяльності.

Аналіз досліджень і публікацій свідчить про прискіпливу увагу науковців до проблеми формування інформаційно-комунікаційної компетентності педагогів-практиків. Питання підготовки майбутнього вчителя в сучасних умовах інформатизації освіти

висвітлюються в роботах В.Ю. Бикова, І.С. Войтовича, М.І. Жалдака, Ю.О. Жука, О.В. Майбороди, Ю.В. Триуса, І.М. Смирнової, О.Є. Трофімова на ін. Різноманітні аспекти формування у майбутніх вчителів фізики ключових та професійних компетентностей досліджені П.С. Атаманчуком, Л.Ю. Благодаренко, С.П. Величком, В.Ф. Заболотним, М.Т. Мартинюком, М.І. Садовим, В.П. Сергієнком, В.Д. Сиротюком, Н.Л. Сосницькою В.Д. Шарко та ін.

У контексті сучасного погляду на формування інформаційно-комунікаційної компетентності майбутнього вчителя фізики аналіз праць С.П. Величка, О.І. Іваницького, В.Ф. Заболотнього, А.П. Кудіна, В.П. Сергієнка, Б.А. Суся та інших науковців засвідчив, що досліджувана проблема є актуальною і потребує подальшого вивчення та пошуку шляхів її розв'язання.

Мета статті – розкрити експериментально-методичний потенціал лабораторного практикуму з навчальної дисципліни «Шкільний курс фізики та методика його викладання» для формування інформаційно-комунікаційної компетентності майбутніх вчителів фізики.

Виклад основного матеріалу. В останні роки все більше науковців і освітян-практиків звертаються до ідей компетентнісного підходу як одного з провідних напрямів удосконалення національної системи освіти. Актуальність впровадження в освітню практику компетентнісного підходу зумовлена низкою чинників, одним з яких є перехід до інформаційного суспільства, де основною одиницею є не лише інформація, а вміння оперувати нею, застосовувати її для власного і професійного розвитку. Набуття майбутнім педагогом інформаційно-комунікаційної компетентності надасть йому можливість швидко орієнтуватися у інформаційному просторі, інтенсифікувати навчально-виховний процес шляхом використання новітніх технологій з метою підготовки молодого покоління до життєдіяльності в сучасному суспільстві.

Розглядаючи структуру інформаційно-комунікаційної компетентності майбутнього вчителя фізики варто звернутись до досліджень А. А. Єлізарова, який виокремлює наступні структуроутворюючі компоненти ІКТ-компетентності вчителя [8]:

- технологічну (інструментальну) – уміння використовувати засоби сучасних інформаційних технологій, в тому числі апаратні та програмні засоби, мультимедіа тощо;
- експертну (оціночну) – уміння критично оцінювати інтелектуальний і соціальний потенціал інформаційно-комунікаційних технологій;
- організаційно-методичну – уміння, пов'язані з впровадженням сучасних інформаційних технологій у навчальний процес на різних етапах проведення урочної та позаурочної роботи в рамках визначених моделей навчання;
- проєктувальну – уміння моделювати навчально-виховний процес з використанням педагогічних програмних засобів, у тому числі за допомогою інструментальних програмних засобів навчального призначення різного типу;
- пошуково-дослідницьку – уміння знаходити, систематизувати, організувати, подавати, просувати інформацію;
- інноваційну – уміння орієнтуватися в інноваційній сфері інформаційних технологій, оцінювати їх та використовувати.

Дещо іншу структуру ІКТ-компетентності вчителя пропонує нам С. А. Раков [6]:

- методологічну – усвідомлення комп'ютера як основи інтелектуального технологічного оточуючого середовища, усвідомлення можливостей та обмежень застосування засобів ІКТ для розв'язування соціально й індивідуально значущих задач

сьогодні й у майбутньому;

- дослідницьку – усвідомлення комп'ютера як універсального технічного засобу автоматизації дослідження; володіння засобами ІКТ та методами застосувань і наукових досліджень у різних галузях знань;
- модельну – усвідомлення комп'ютера як універсального засобу інформаційного моделювання;
- алгоритмічну – усвідомлення комп'ютера як універсального виконавця алгоритмів і як універсального засобу конструювання алгоритмів;
- технологічну – усвідомлення комп'ютера як універсального автоматизованого робочого місця для будь-якої професії; володіння сучасними засобами ІКТ для розв'язування практичних задач.

Враховуючи вище описані класифікації структури ІКТ-компетентності вчителя та спираючись на теорію організації змісту освіти В.В. Краєвського, А.В. Хуторського [3] ми виокремлюємо чотири загальні компоненти інформаційно-комунікаційної компетентності вчителя фізики:

- *мотиваційно-цільову*, що вказує на наявність мотиву досягнення мети, готовність і інтерес до роботи, постановку і усвідомлення цілей діяльності.
- *когнітивну* – розкривається як наявність знань, умінь і здатність застосовувати їх в професійній діяльності; уміння аналізувати, класифікувати і систематизувати програмні засоби.
- *операційно-діяльнісну* – демонструє ефективність і продуктивність діяльності, застосування на практиці набутих знань та вмінь.
- *рефлексійну* – забезпечує готовність до пошуку вирішення нагальних проблем, до їх творчого перетворення на основі аналізу своєї діяльності.

Проаналізувавши існуючі підходи у науково-методичній літературі щодо дефініції «інформаційно-комунікаційна компетентність», у своєму дослідженні ми визначаємо, що інформаційно-комунікаційна компетентність – це здатність особистості орієнтуватися в інформаційному просторі, вміння виокремлювати отриману інформацію та оперувати нею відповідно до вимог сучасного високотехнологічного суспільства [8], використовувати на практиці інформаційно-комунікаційні технології для задоволення власних індивідуальних потреб і розв'язування суспільно-значущих, професійних, задач у предметній галузі [7].

Потужний потенціал у формуванні інформаційно-комунікаційної компетентності майбутніх вчителів фізики, як складової їх професійної компетентності, мають фахово-орієнтовані навчальні дисципліни, зокрема «Шкільний курс фізики та методика його викладання». Навчально-методичний комплекс зазначеної навчальної дисципліни постійно оновлюється у зв'язку із реформами, що відбуваються у середній освіті. Впровадження Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти, що ґрунтується на діяльнісному, компетентнісному та особисто-орієнтованому підходах передбачає побудову шкільного курсу фізики за двома логічно завершеними концентрами, зміст яких узгоджується зі структурою середньої загальноосвітньої школи: 1) основна школа (7-9 класи) – вивчається логічно завершений курс фізики, який закладає основи фізичного знання; 2) старша школа – вивчення фізики відбувається залежно від вибраного профілю. Відповідно до Державного стандарту оновлюються і навчальні програми з фізики для базової і повної загальної середньої освіти, що в свою чергу зумовлює внесення змін і у експериментально-методичну підготовку майбутнього вчителя фізики, зокрема, під час виконання ним

лабораторного практикуму зі «Шкільного курсу фізики та методики його викладання»

Детальний аналіз діючих навчальних програм з фізики для учнів основної та старшої школи дозволив нам виокремити демонстраційні досліди, лабораторні роботи та роботи фізичного практикуму з розділу «Механіка» для учнів 7 класу та 10 класу (рівень стандарту, академічний та профільний рівень) та співвіднести їх з лабораторними роботами з навчальної дисципліни «Шкільний курс фізики та методика його викладання», з розділу «Механіка», у Навчально-науковому інституті фізики, математики на комп'ютерно-інформаційних систем Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького і встановити, що лабораторні роботи з навчальної дисципліни «Шкільний курс фізики та методика його викладання» потребують експериментально-методичного удосконалення відповідно до оновлених шкільних навчальних програм з фізики та модернізації апаратної і програмної складових установок фізичної лабораторії.

Для формування інформаційно-комунікаційної компетентності майбутнього вчителя фізики, в рамках навчальної дисципліни «Шкільний курс фізики та методика його викладання», нами були запропоновані індивідуальні творчі завдання, частина з яких передбачає розробку студентами програмного та апаратного забезпечення фізичних установок для реалізації експерименту з використанням комп'ютера. Першим кроком у цьому напрямку було створення програмно-апаратного комплексу, побудованого на основі міні-комп'ютера Raspberry Pi3, що отримує сигнали з відповідних цифрових датчиків через інтерфейс GPIO чи перетворює аналогові сигнали через додатково встановлений модуль розширення аналого-цифрового перетворювача.

Розроблена система була протестована, зокрема, під час виконання лабораторної роботи «Дослідження коливань нитяного маятника», де визначення періоду коливань математичного маятника можливе за допомогою пристрою FPM-03 польського виробництва "Ельваро" (рис.1), на екран якого виводиться кількість коливань маятника та загальний час експерименту. Враховуючи, що не всі загальноосвітні навчальні заклади мають таке обладнання, студентам було запропоновано розробити авторську установку, для дослідження коливань математичного маятника. Зовнішній вигляд такої установки представлено на рис. 2.



Рис. 1. Пристрій для дослідження коливань математичного та фізичного маятників FPM-03

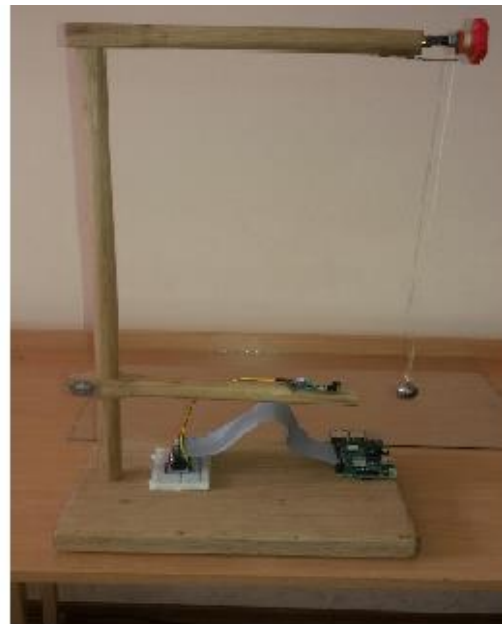


Рис. 2. Модифікована система на базі Raspberry Pi для дослідження коливань математичного маятника.

Модифікований пристрій, на основі світло- та фотодіодів, фіксує час проходження кулькою положення рівноваги та здійснює підрахунок кількості коливань. У ході виконання лабораторної роботи з застосуванням пристрою FPM-03 вимірюються інтервали часу кожної серії n коливань, починаючи, наприклад з 20 і збільшуючи кожне наступне вимірювання на 20 коливань. Вимірювання часу кожної такої серії коливань проводяться 3- 4 рази.

Під час використання розробленого автоматизованого комплексу експериментатор заносить в протокол експерименту засобами розробленого програмного забезпечення виміряні значення довжини підвісу та радіуса кульки. Система автоматично проводить необхідний відлік заданої кількості коливань та фіксує інтервали часу кожної серії коливань через запрограмований таймер на міні-комп'ютері. Далі, студенти в ході виконання індивідуальних завдань розраховують числове значення прискорення вільного падіння після кожної серії коливань, знаходять абсолютну та відносну похибки результатів досліджень. Отримані розрахункові дані студенти заносять в протокол експерименту та завершують роботу шляхом їх передачі в середовище дистанційного навчання Moodle. Викладач легко оцінює результати групи студентів стандартними засобами середовища Moodle з відповідною фіксацією оцінки роботи кожного із студентів в відповідній накопичувальній базі кожної групи студентів.

Висновки. Аналіз сучасних наукових літературних джерел та власний досвід роботи переконливо засвідчує про нагальну необхідність активізації пошуку шляхів формування інформаційно-комунікаційної компетентності майбутніх вчителів фізики, як складової їх професійної компетентності. Одним із напрямків формування інформаційно-комунікаційної компетентності майбутнього вчителя фізики є вдосконалення його експериментально-методичної підготовки шляхом залучення до модернізації апаратної і програмної складових фізичних установок в рамках фахово-орієнтованих навчальних дисциплін, зокрема «Шкільного курсу фізики та методики його викладання».

Перспективи подальших досліджень вбачаємо у створенні програмного забезпечення для зв'язку розробленого апаратно-програмного комплексу із спеціалізованим Андроїд-додатком на смартфонах студентів, що дозволить налагодити уніфіковану комунікацію викладач-студент-платформа Moodle та приведе до повністю автоматизованого способу виконання лабораторних робіт.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Автоматизация физических исследований и эксперимента: компьютерные измерения и виртуальные приборы на основе LabView 7 / Под ред. Бутырина П. А. – М.: ДМК Пресс, 2005. – 264с.
2. Закон України про вищу освіту [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>
3. Краевский, В.В. Основы обучения. Дидактика и методика / В.В. Краевский, А.В. Хуторской. – М.: Академия, 2007. – 287с.
4. Кудін А. П. Програмне забезпечення реальних фізичних лабораторних практикумів / А. П. Кудін, А. О. Юрченко // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна, 2015. – №21. – С. 248 – 251
5. Лепкий М.І. Психолого-педагогічне використання комп'ютерних тренажерів, як інформаційних технологій навчання / М.І.Лепкий, В.О.Сацик // Комп'ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво : міжвуз. зб. –Луцьк, 2011. –Вип. No 5. –С. 155-160.
6. Раков С. А. Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ : монографія / Раков С. А. – Х. : Факт, 2005. – 360 с.
7. Спірін О. М. Інформаційно-комунікаційні та інформативні компетентності як компоненти системи професійно-спеціалізованих компетентностей вчителя інформатики. Інформаційні технології

і засоби навчання. 2009. №5 (13). [Електронний ресурс]. – Режим доступу до журналу: <http://www.ime.edu-ua.net/em.html>

8. Чернікова Л. А. Сутність ІКТ-компетентності педагога / Л. А. Чернікова // ПостМетодика. – 2009. – №4(88). – С. 46–51.

L.O. Kulyk, Y. O. Lyashenko

Bohdan Khmelnytsky National University at Cherkasy

INFORMATION AND COMMUNICATION COMPETENCE FORMATION OF FUTURE PHYSICAL TEACHERS ON LABORATORY CLASSES "SCHOOL PHYSICS COURSE AND IT'S TEACHING METHODS"

Theoretical and methodological model of modern education in Ukraine is focused on upgrading the content and structure of professional education in accordance with the requirements of society and country to the level of training with the needs of individuals, interests of country, local communities and employers. National model of future professionals training of natural sciences and mathematics, technical and pedagogical specialties rely on experience acquired in the European education system and is based on competence, activity and person-centered approaches. The article discusses the problem of improving the professional training of future teachers of physics in the context of competence approach in teaching high school, which involves the formation of the key and professional competencies of students, among which an important place is occupied by information-communication competence as a reflection of contemporary social development in general and particularly education. The concept of "information and communication competence" was analyzed and found that it is the ability of the individual rational use of computers and computer equipment when solving problems related to the handling of information, its search, classification, storage, presentation and transmission; building information models and explore them using ICC; to assess processes and achieved results of technological activities; to use ICC in practice to meet their own individual needs and solve socially important, particularly professional tasks in a certain subject area. The possibility of professionally-oriented disciplines was exposed, for example the laboratory workshop on "school physics and its methods of teaching" in the formation of information and communication competence of future physics teachers. The article describes the way of improvement of experimental and methodological training of future specialists by engaging students in upgrading hardware and software components of experimental equipments. The article describes the work developed by students of the hardware and software complex for automated laboratory work in physics-based mini-computer Raspberry Pi3. The structure of the system of the automated realization of physical experiments is worked out with application of equipped by the electronic sensors of experimental devices and possibility of implementation of individual tasks by students. For the increase of efficiency of work of teacher the system of the automated collection of reports of students of group is applied about the executed experimental work by facilities of environment of the controlled from distance studies of Moodle.

Keywords: *competence approach, professional competence, information and communication competence, higher education, future teachers of physics, physical practicum, experimental equipment.*

Л.О. Кулик, Ю.О. Ляшенко

Черкасский национальный университет имени Богдана Хмельницкого

ФОРМИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ НА ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЯХ ПО «ШКОЛЬНОМУ КУРСУ ФИЗИКИ И МЕТОДИКИ ЕГО ПРЕПОДАВАНИЯ»

Аннотация: *В статье рассматривается проблема усовершенствование профессиональной подготовки будущих учителей физики в контексте реализации компетентностного подхода в обучении высшей школы, которая предусматривает формирование ключевых и профессиональных компетентностей студентов, среди которых важное место занимает информационно-коммуникационная компетентность, как отражение современного развития общества в целом, и образования в частности. Раскрыты возможности профессионально-ориентированных учебных дисциплин, а именно лабораторного практикума «Школьный курс физики и методика его преподавания», в формировании информационно-коммуникационной компетентности будущих учителей физики. Описано одно из направлений совершенствования экспериментально-методической подготовки будущих специалистов путем привлечения студентов к модернизации аппаратной и программной составляющих физических установок. В статье описан принцип работы*

розробтанного студентами апаратно-програмного автоматизованого комплексу для проведення лабораторних робіт по фізиці на базі міні-комп'ютерів Raspberry Pi3.

Ключевые слова: компетентностный подход, профессиональная компетентность, информационно-коммуникационная компетентность, высшая школа, будущее учителя физики, физический практикум, экспериментальная установка.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Кулик Людмила Олександрівна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького.

Наукові інтереси: проблеми дидактики фізики вищої школи.

Ляшенко Юрій Олексійович – доктор фізико-математичних наук, доцент, директор Навчально-наукового інституту фізики, математики та комп'ютерно-інформаційних систем Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького.

Наукові інтереси: проблеми дидактики фізики вищої школи.

УДК 37.016:53

Ю.С. Мельник

Інститут педагогіки Національної академії педагогічних наук України

КОМПЕТЕНТІСТНО ОРІЄНТОВАНІ ЗАДАЧІ ІСТОРИЧНОГО ЗМІСТУ В КУРСІ ФІЗИКИ ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОЇ ШКОЛИ

У статті здійснено аналіз актуальних досліджень питань історизму під час вивчення фізики. Висвітлено проблеми реалізації задачного підходу у навчанні. Обґрунтовано дидактичні умови використання компетентістно орієнтованих задач історичного змісту в курсі фізики загальноосвітньої школи. З'ясовано, що, розв'язуючи подібні задачі, учні ознайомлюються із науковими відкриттями, біографією видатних учених, основними методами наукових досліджень, усвідомлюють сутність різноманітних природних явищ, процесів та законів, виявляють логіку міркувань учених під час здійснення експериментальної науково-дослідної роботи, встановлюють зв'язок науки з виробництвом та технікою. З метою дидактично обґрунтованого використання запропоновано умовну класифікацію фізичних задач історичного характеру: філософські; присвячені відкриттю нових фізичних законів і створенню наукових теорій; технічного змісту; сформульовані відомими вченими; задачі-фантазії, -легенди й -жарти тощо.

Ключові слова: компетентістно орієнтовані задачі, принцип історизму, дидактичні умови, критерії класифікації задач, задачі-легенди, технологія розв'язування задач, виробництво і техніка.

Постановка проблеми. Система фізичної освіти є особливою сферою діяльності, в якій, з одного боку, здійснюється відтворення накопичених фізичних знань, а з іншого – закладається і визначається образ майбутньої життєдіяльності окремої особистості, маючи подвійну часову спрямованість: і в минуле, і в майбутнє.

У процесі історичної трансформації середньої фізичної освіти, що спрямована на формування компетентістно орієнтованої моделі шкільного навчального процесу, актуалізується проблема задачного підходу до вивчення основ сучасної фізики як засобу формування ключових і предметних компетентностей особистості.

Навчально-пізнавальні задачі як методичний прийом актуалізації фізичних знань й засвоєння теоретичного матеріалу почали використовуватися в середніх навчальних закладах України з першої половини XVIII ст. За цей період змінювались, еволюціонували дидактичні функції й концепції змісту навчання розв'язуванню і складанню фізичних задач, удосконалювалась їх педагогічна якість відповідно до розвитку основних дидактичних