

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КІРОВОГРАДСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ВИННИЧЕНКА

НАУКОВІ ЗАПИСКИ

Випуск 10

Серія:
**ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНОЇ І ТЕХНОЛОГІЧНОЇ
ОСВІТИ**

ЧАСТИНА 3

Кропивницький – 2016

ББК 22.3-Р
Н 24
УДК 53(07)

Наукові записки. – Випуск 10. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 3. – Кропивницький: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2016 – 192 с.

ISBN 978-966-7406-67-7
ISSN 2519-254X

Збірник включено до Переліку наукових фахових видань України рішенням Атестаційної колегії Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України (наказ №54 від 25 січня 2013 року)

Збірник наукових праць є результатом наукових пошуків дослідників теоретичних і методичних аспектів проблем методики навчання за фізико-математичним і технологічним напрямками освіти у середній і вищій школі.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

- | | |
|------------------------|--|
| Величко С.П. | – доктор педагогічних наук, професор (головний редактор) |
| Вовкотруб В.П. | – доктор педагогічних наук, професор |
| Гайдарова Мая | – доцент, доктор наук (Болгарія, Софійський університет «Св. Климент Охридски») |
| Карапетков С.М. | – доктор техн. наук, професор (Болгарія, м. Слівен) |
| Коновал О.А. | – доктор педагогічних наук, професор |
| Кушнір В.А. | – доктор педагогічних наук, професор (заст. головного редактора) |
| Радул В.В. | – доктор педагогічних наук, професор |
| Садовий М.І. | – доктор педагогічних наук, професор |
| Самойленко П.І. | – доктор педагогічних наук, професор Московського державного університету технологій та управління (Росія, м. Москва) |
| Семченко І.В. | – доктор фіз.-мат. наук, професор (Білорусь, м. Гомель) |
| Царенко О.М. | – кандидат технічних наук, професор (відповідальний секретар) |
| Шершнев Є.М. | – кандидат технічних наук, доцент, зав. кафедри загальної фізики УО Гомельського державного університету ім. Ф.Скоріни (Білорусь, м. Гомель) |

Відповідальний за випуск: М.І. Садовий

Друкується за рішенням ученої ради Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка (протокол № 4 від 31 жовтня 2016 року)

Статті подано у авторській редакції.

ISBN 978-966-7406-67-7
ISSN 2519-254X

© Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка, 2016.

I. ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

УДК 378.14:63:51

МАТЕМАТИЧНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ, ЯК ВАЖЛИВА СКЛАДОВА ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ АГРАРНОГО ПРОФІЛЮ

Антонець Анатолій, Флегантов Леонід

Полтавська державна аграрна академія

***Анотація.** Стаття присвячена дослідженню поняття математичної компетентності та пов'язаних з нею понять у контексті підготовки майбутніх фахівців аграрного профілю. Сформульоване поняття математичної компетентності випускників аграрних ВНЗ, визначені її структурні елементи та програмні результати навчання, що забезпечують необхідний рівень математичної фахівців аграрної сфери виробництва.*

***Ключові слова:** компетенції, компетентність, математичні компетенції, математична компетентність, методика математики, фахівці аграрного профілю.*

Постановка проблеми. В останні роки формування цілей освіти відбувається на міжнародному, міжнаціональному рівнях, де наразі превалує компетентнісний підхід, що оперує поняттями компетентності і компетенцій. Педагоги провідних країн світу одноставні в тому, що знаннева парадигма освіти вже не ефективна: в умовах інформаційного суспільства система накопичення знань втрачає сенс, треба навчати «вічних істин» й умінню оновлювати свій культурний досвід; не потрібно переважувати пам'ять людини знаннями, треба навчити знаходити їх і користуватися ними. Відповідно, результати навчання розуміються, як те, що, як очікується, повинен знати, розуміти, бути здатним продемонструвати студент після завершення навчання, і формуються в термінах компетентностей [5, с. 7].

Розуміння понять компетенції і компетентності, їх зміст, суттєво залежать від контексту. Так, звичайно, під компетентністю людини розуміють у певний спосіб організовані знання, уміння, навички і стосунки, що здобуваються у процесі навчання, і надають можливість розв'язувати ті чи інші проблеми, що є характерними для певної сфери діяльності. Компетентна людина є синонімом професіонала, який застосовує стратегії, що здаються йому найприйнятнішими для виконання окреслених завдань. Компетенція розуміється, як право компетентної людини здійснювати певні дії, вживати заходи, приймати рішення, висловлювати думки і судження у галузі, що належать до кола її повноважень (сфери компетентності).

Словники також тлумачать «компетентність», як володіння знаннями, що дозволяють судити про що-небудь компетентно, висловлювати вагоме, авторитетне судження. «Компетентний» – означає знаючий, тямущий, обізнаний, досвідчений у деякій предметній галузі, такий, що може за своїми знаннями або повноваженнями щось здійснювати, або приймати рішення, або судити про щось. «Компетенція» – коло повноважень деякої установи або особи; коло питань, у яких дана особа має знання, досвід.

У цьому сенсі, для випускників аграрних ВНЗ нагальною є проблема компетентності, пов'язана з потребою в адаптації аграрного виробництва до умов світової економіки. Існуючі технології навчання не в повній мірі забезпечують умови для формування компетентного спеціаліста-аграрія. Низька мотивація щодо опанування студентами їх майбутнього фаху зумовлює недостатню базову освіченість та вихованість, і тим самим створюються умови до поповнення вітчизняних аграрних підприємств некомпетентними, слабо підготовленими фахівцями.

Аналіз актуальних досліджень. Питання компетентнісного підходу у системи вищої освіти України, і у ВНЗ аграрного профілю, зокрема, розглядалися у роботах: В.М. Захарченко, С.Б. Літвінчук, В.Г. Логвиненко, В.І. Луговий, В.М. Манько, О.В. Овчарук, С.А. Раков, Ю.М. Рашкевич, Ж.В. Таланова, С.В. Трубачева, М.В. Фоміна, О.О. Щербіна та багатьох інших вчених. Про складність проблематики свідчить те, що навіть правопис термінології ще не розроблений остаточно: так, нерідко у текстах поруч зустрічаються «компетентнісний» і «компетентністний».

В науковому обігу існують різні трактування щодо компетентності і компетентнісного підходу: радикальний засіб модернізації (Б.Д. Ельконін); готовність фахівця включитися в певну діяльність (А.М. Аронов); атрибут підготовки до майбутньої професійної діяльності (П.Г. Щедровицький); компетентнісний підхід дає відповіді на запити виробничої сфери (Т.М. Ковальова); компетентністний підхід проявляється як відновлення змісту утворення у відповідь на соціально-економічну реальність, що

змінюється (І.Д. Фрумін); компетентністний підхід як узагальнена умова здатності людини ефективно діяти за межами навчальних сюжетів і навчальних ситуацій (В.А. Болотов).

В.В. Краєвський і О.В. Хуторський розрізняють «компетентність» і «компетенцію», пояснюючи, що компетенція означає коло питань, щодо яких людина добре обізнана, поінформована, пізнала їх і має певний досвід, а компетентність у певній галузі (галузева компетентність) – це поєднання відповідних знань, досвіду і здібностей, що дають змогу обґрунтовано судити про цю сферу й ефективно діяти в ній.

У роботі [1] зазначено, що управління власною діяльністю веде до підвищення або модифікації рівня компетентності людини. Отже, компетентність є результативно-діяльнісною характеристикою освіти, а нижній поріг, рівень компетентності є рівнем діяльності, що необхідний і достатній для мінімальної успішності в одержанні результату.

Одним із наслідків глобалізаційних тенденцій у світі стало загострення проблеми некомпетентності. В цьому контексті, категорія компетентності відображає рівень адаптованості індивіда до конкретних соціальних, економічних та політичних умов.

За методологією Тюнінг, прийнятою в освіті на міжнародному рівні, «компетентності являють собою динамічне поєднання знань, розуміння, навичок, умінь і здатностей». Суттєва відмінність між компетентностями і результатами навчання в тому, що перші набуваються здобувачами освіти, а другі формулюються викладачами [5, с. 8]. Система компетентностей в освіті має ієрархічну структуру, у складі якої виділяють ключові, загальногалузеві і предметні компетентності. До перших відносять предметну, особистісну, соціальну і методологічну компетентність [4, с. 23-26].

Види професійної діяльності висувають людині специфічні вимоги. Зокрема, випускник аграрного вузу повинен: знати стан і перспективи розвитку техніки і технології в своїй галузі та в суміжних галузях; мати здатність використовувати знання й інформаційну грамотність, здатність застосовувати нові технології; володіти сучасними методами оцінки праці, сучасними методами проектування; мати уяву про предмет наукової методології, задачі даної галузі, методи її прогнозування і розвитку; бути знайомим з основами організації виробництва, праці і управління, з економікою галузі; вміти розбиратися в питаннях охорони праці і техніки безпеки, управляти оргтехнікою і вимірювальною технікою. Все вище зазначене має відношення до галузевої компетентності.

Математична компетентність, що належить до предметної компетентності, у широкому значенні, це – вміння бачити та застосовувати математику у реальному житті, розуміти зміст і метод математичного моделювання, вміння будувати математичну модель, досліджувати її методами математики, інтерпретувати отримані результати, оцінювати похибку обчислень [4, с. 31].

Різні аспекти математичної компетентності фахівців досліджували Л.К. Ляшенко, Л.Ю. Нізамієва, Я.Г. Стельмах та інші. Зокрема, С.А. Раковим сформульоване положення про те, що набуття математичних компетентностей сприяє дослідницький підхід у навчанні [4, с. 39]. Цей є важливим для визначення можливих напрямів досягнення математичних компетенцій в процесі підготовки майбутніх фахівців аграрного профілю. Також у Програмі [2] зазначено, що до математичних компетентностей належать практична і логічна компетентність, при вивченні математики повинні формуватися соціально-особистісні, загальнонаукові та інструментальні компетенції.

Очевидно, що кожен фахівець має володіти певними прийомами математичної діяльності та навичками їх застосування до розв'язання професійних задач. Враховуючи це, логічним є висновок про те, що математична компетентність поєднує в собі як галузеві, так і предметні компетентності, і до цих предметно-галузевих математичних компетентностей належать процедурна, логічна, технологічна, дослідницька і методологічна компетентність, зазначаючи при цьому, що «математичні компетентності складають основу для формування ключових компетентностей» [4, с. 31-33].

Останньої думки дотримуються також Г.К. Селевко і А.В. Тихоненко, які вважають математичну компетентність ключовою суперкомпетентністю, і визначають її, як володіння математичними вміннями. Натомість, О.В. Овчарук розглядає математичну компетентність як набір функцій, до яких входить здатність застосовувати логіку, математичні знання та здібності, компоненти інтелектуального розвитку, вміння розв'язувати складні логічні та математичні конструкції [3].

Таким чином, у сучасній науково-педагогічній літературі існує розмаїтий спектр думок, визначень і тлумачень, пов'язаних з поняттями компетентності. Крім того, є певний ступінь теоретичної розробки поняття математичної компетентності та її змісту для фахівців різного профілю.

Виходячи з виявлених суперечностей, нами була визначена **мета дослідження**: сформувати поняття математичної компетентності випускників аграрних ВНЗ та окремих її складових; окреслити коло математичних компетенцій, якими повинен володіти фахівець-аграрій, та відповідних їм програмних результатів навчання.

Виклад основного матеріалу. Під математичною компетентністю випускників аграрних ВНЗ ми розуміємо їх вміння бачити та застосовувати математику у сфері аграрного виробництва, розуміти зміст і метод математичного моделювання, будувати математичні моделі об'єктів, явищ, процесів, пов'язаних із

технологіями аграрного виробництва, досліджувати їх методами математики, інтерпретувати отримані результати.

У таблиці 1 представлено структурні елементи математичної компетентності – математичні компетентності фахівців-аграріїв та відповідні їм очікувані програмні результати навчання.

Таблиця 1

Складові математичної компетентності фахівців-аграріїв та очікувані програмні результати навчання

Компетентності	Програмні результати навчання
Процедурна компетентність, як здатність розв'язувати типові математичні задачі	Уміння: розпізнавати типову математичну задачу або зводити задачу до типової; використовувати на практиці алгоритми розв'язування типових математичних задач; відтворювати контекст задач, що виникають в процесі фахової діяльності та зводяться до типових математичних задач; систематизувати типові задачі фахової діяльності, знаходити критерії зведення задач до типових математичних задач; використовувати різні інформаційні джерела для пошуку процедур розв'язання типових математичних задач.
Логічна компетентність – володіння дедуктивним методом доведення та спрощування тверджень	Уміння: використовувати на практиці поняттєвий апарат дедуктивних теорій; будувати, вдосконалювати та використовувати на практиці власну систему математичних уявлень на основі понятійного апарату дедуктивних теорій; проводити дедуктивні обґрунтування правильності розв'язання задач і шукати логічні помилки у хибних дедуктивних міркуваннях; використовувати математичну та логічну символіку на практиці в оформленні математичних текстів.
Технологічна компетентність, як здатність володіння сучасними інформаційно-комунікаційними технологіями підтримки математичної діяльності	Уміння: розв'язувати основні математичні задачі з використання основних типів професійного математичного забезпечення; оцінювати похибки при використанні наближених обчислень; будувати математичні моделі для предметної області задачі з метою її евристичного, наближеного або точного розв'язання.
Дослідницька компетентність, як здатність володіти методами дослідження соціально та індивідуально значущих завдань за допомогою математичних методів	Уміння: формулювати математичні задачі на основі аналізу суспільно, професійно та індивідуально значущих задач; будувати аналітичні та інформаційні моделі задач; висувати та емпірично перевіряти справедливості гіпотез спираючись на відомі методи (індукція, аналогія, узагальнення, тощо), а також на власний досвід досліджень; інтерпретувати результати отримані формальними методами, у термінах вихідної предметної області; систематизувати отримані результати: досліджувати межі застосування отриманих результатів, установлювати зв'язки з попередніми результатами, а також модифікувати вихідну задачу, шукати аналогії в інших розділах математики, інформатики тощо.
Методологічна компетентність, як здатність оцінювати доцільність використання математичних методів та засобів для розв'язання індивідуально та суспільно значущих задач	Володіння методологією дослідження індивідуально, професійно та суспільно значущих задач математичними методами, розуміння переваг та обмеженості математичних методів, уміння оцінювати на практиці їх ефективність; Уміння: аналізувати ефективність розв'язання задач

	<p>математичними методами та за допомогою засобів ІКТ; формулювати (ставити) математичні задачі на основі аналізу суспільно, професійно та індивідуально значущих проблем;</p> <p>рефлексувати власний досвід розв'язування задач і подолання перешкод із метою постійного вдосконалення власної методології проведення досліджень.</p>
--	---

Висновки. Математична компетентність випускників аграрних ВНЗ є предметно-галузевою компетентністю, що є основою формування ключових компетентностей фахівців аграрного виробництва. Вона має визначену структуру з п'яти основних елементів, представлених вище. Набуття математичної компетентності (математичних компетентностей) відбувається в процесі особистого досягнення здобувачами освіти програмних результатів навчання, представлених у таблиці 1. Математичні компетентності набуваються поступово, протягом тривалого часу на різних етапах навчальної програми, їх формування може починатися на одному освітньому рівні і закінчуватися на іншому.

Таким чином, сформоване загальне поняття математичної компетентності випускників аграрних ВНЗ, її окремих складових; окреслено коло математичних компетенцій, якими повинен володіти фахівець-аграрій, та відповідних їм програмних результатів навчання.

Погоджуючись із тим, що математичних компетентностей можна досягти виключно особистою активною та продуктивною діяльністю здобувача освіти, причому не тільки навчальною, але й особистою творчістю, особистим досвідом через пізнання соціального досвіду, його критичне осмислення [4, с. 27], ми вважаємо першим завданням вчителя вказати напрямки, у якому має рухатися учень. Тому перспективною подальших наукових розвідок є дослідження можливих напрямів набуття визначених математичних компетенцій в процесі підготовки майбутніх фахівців аграрного профілю.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бібік Н.М. Компетентнісна освіта – від теорії до практики / Н.М Бібік., І.Г. Єрмаков, О.В. Овчарук. – К.: Плетяда, 2005. – 120 с.
2. Математика. Навчальна програма для вищих навчальних закладів I-II рівнів акредитації, які здійснюють підготовку молодших спеціалістів на основі базової загальної середньої освіти // укл.: К.Ю. Власенко, Ю.Є. Сташук, Л.М. Костенко, Т.С. Михальчук. – К., 2011. – 6 с.
3. Овчарук О.В. Компетентності як ключ до оновлення змісту освіти / О.В. Овчарук // Стратегія реформування освіти в Україні. – К.: КІС, 2003. – С. 68-75.
4. Раков С.А. Формування математичних компетентностей учителя математики на основі дослідницького підходу у навчанні з використанням інформаційних технологій: дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02 / С.А. Раков. – К., 2005. – 503 с.
5. Розроблення освітніх програм: [метод. реком.] / В.М. Захарченко, В.І. Луговий, Ю.М. Рашкевич, Ж.В. Таланова; За ред. В.Г. Кременя. – К.: ДП «НВЦ «Пріоритети», 2014. – 120 с.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ КОМПЕТЕНТНОСТЬ, КАК ВАЖНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ АГРАРНОГО ПРОФИЛЯ

Антонец Анатолий, Флегантов Леонид

Статья посвящена исследованию понятия математической компетентности и связанных с ней понятий в контексте подготовки будущих специалистов аграрного профиля. Сформулировано понятие математической компетентности выпускников аграрных вузов, определены ее структурные элементы и программные результаты обучения, обеспечивающие необходимый уровень математической компетентности специалистов аграрной сферы производства.

Ключевые слова: компетенции, компетентность, математические компетенции, математическая компетентность, методика преподавания математики, специалисты аграрного профиля.

MATHEMATICAL COMPETENCE AS AN IMPORTANT COMPONENT OF THE TRAINING OF FUTURE SPECIALISTS OF AGRARIAN PROFILE

Antonets Anatolii, Flehantov Leonid

The article investigates the notion of mathematical competence and related concepts in the context of preparing future professionals of the agricultural profile. Established that at this time there is no definitive definition of mathematical competence of graduates of agricultural universities it is shown insufficient elaboration of this theme, in particular, the absence of a list of mathematical competences of farmer-experts and the list of their components. The concept of mathematical competence of graduates of agricultural universities, its structural elements and program learning outcomes that increase the level of mathematical competence of specialists of agrarian sphere of production are presented.

Keywords: competence, mathematical competence, methods of teaching mathematics, agrarian experts.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Антонець Анатолій Вікторович – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри вищої математики, логіки та фізики Полтавської державної аграрної академії.

Коло наукових інтересів: методика навчання математичних дисциплін, застосування ІКТ у навчанні математичних дисциплін.

Флегантов Леонід Олексійович – кандидат фізико-математичних наук, доцент, професор кафедри вищої математики, логіки та фізики Полтавської державної аграрної академії.

Коло наукових інтересів: механіка руйнування; застосування ІКТ у навчанні математики; методика навчання математичних дисциплін.

УДК 372.851

ВИКОРИСТАННЯ ОНЛАЙН-СЕРВІСІВ, МАТЕМАТИЧНОГО ПАКЕТУ MAPLE ТА ПРОГРАМУВАННЯ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ РЯДІВ ФУР'Є

Ботузова Юлія

Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка

***Анотація.** В статті піднімається проблема доцільності використання нових інформаційних технологій при викладанні математичних дисциплін у вищому навчальному закладі. Розглядаються методичні особливості застосування ІКТ під час вивчення теми «Ряди Фур'є» курсу математичного аналізу в педагогічному університеті. Наводяться приклади розв'язання типових задач на розклад функції в ряд Фур'є. Здійснюється аналіз функціональних можливостей використання онлайн-калькуляторів, математичного пакету Maple та основ програмування при розв'язанні таких задач. Демонструються переваги використання онлайн-сервісів та математичних програмних продуктів при необхідності виконання громіздких обчислень, а також порівнюється якість та швидкість отримання результатів. Підкреслюється важливість застосування нових інформаційних технологій під час вивчення усіх основних розділів математичного аналізу як основи для підвищення рівня математичної та професійної підготовки студентів.*

***Ключові слова:** методика викладання, математичний аналіз, онлайн-сервіс, математичний пакет Maple, ряд Фур'є.*

Постановка проблеми. В системі вищої освіти останнім часом існує тенденція до зменшення кількості навчальних годин та відповідного збільшення кількості годин, відведених на самостійну роботу студентів. Тому перед викладачами постає проблема відбору змісту, форм, методів та засобів навчання, які б дозволили студентам ефективно засвоїти необхідний матеріал. Практично всі дослідники проблем вивчення та викладання математичних дисциплін зазначають, що для подолання негативних явищ в умовах інформаційного суспільства інформаційно-комунікаційні технології та інноваційні педагогічні технології повинні стати основою перспективних методичних систем навчання, використання яких дасть можливість активізувати навчально-пізнавальну і науково-дослідну діяльність студентів, підвищити рівень їхньої математичної і професійної підготовки, розкрити творчий потенціал і збільшити роль самостійної та індивідуальної роботи [5].

Аналіз актуальних досліджень. Велика кількість наукових праць, присвячених дослідженню процесу навчання математики з використанням нових інформаційних технологій вказують на актуальність вибраної теми. Зокрема, особливості та функціональні можливості використання нових інформаційних технологій в навчанні математики розглядалися в роботах М.І. Жалдака, В.В. Корольського, Т.Г. Крамаренко, С.О. Семерікова, С.В. Шокалюк [1], М.І. Бурди, М.Я. Ігнатенка, В.І. Клочка, Т.В. Крилової, Г.О. Михаліна, Ю.В. Триуса та ін. Дидактичні та психологічні аспекти їх застосування наводяться в дослідженнях В.П. Безпалька, Я.І. Грудьонова, В.П. Зінченка, В.С. Ледньова, В.Я. Ляудіса, Ю.І. Машбіца та ін.

Мета статті полягає в розкритті методичних особливостей застосування інформаційних технологій під час вивчення теми «Ряди Фур'є» курсу математичного аналізу в педагогічному університеті; а також аналізі функціональних можливостей використання онлайн-сервісів та математичного пакету Maple для підвищення ефективності засвоєння навчального матеріалу.

Методи дослідження. Для досягнення поставленої мети використовувались теоретичні методи: аналіз методичної, психолого-педагогічної літератури з досліджуваного питання, робочих програм, підручників та посібників з математичного аналізу; емпіричні методи: спостереження за навчальним процесом студентів, вивчення передового педагогічного досвіду викладачів, а також проведення навчального експерименту.

Виклад основного матеріалу. Курс математичного аналізу є традиційним для вивчення у педагогічному вищому навчальному закладі. Тому накопичений досвід викладання цієї дисципліни вказує на те, що студенти стикаються із труднощами при засвоєнні розділу «Ряди», а однією з найскладніших тем

цього розділу є «Ряди Фур'є». Пропонуємо розглянути приклади розв'язання типових задач розкладу заданої функції в ряд Фур'є та продемонструвати роботу онлайн-калькуляторів і математичного пакету Maple при вирішенні цих задач.

Приклад 1. Побудувати ряд Фур'є для функції $y = x - 1, -\pi \leq x \leq \pi$.

Розв'язання: рядом Фур'є для функції $f(x)$ в інтервалі $[-l; l]$ називається тригонометричний ряд вигляду $\frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} \left(a_n \cos \frac{n\pi x}{l} + b_n \sin \frac{n\pi x}{l} \right)$, коефіцієнти a_n та b_n якого обчислюються за формулами Фур'є:

$$a_n = \frac{1}{l} \int_{-l}^l f(x) \cos \frac{n\pi x}{l} dx, \quad b_n = \frac{1}{l} \int_{-l}^l f(x) \sin \frac{n\pi x}{l} dx, \quad n = 1, 2, 3, \dots$$

Для коефіцієнта a_0 зазвичай використовують окрему формулу: $a_0 = \frac{1}{l} \int_{-l}^l f(x) dx$, враховуючи, що при $n = 0 \quad \cos \frac{0 \cdot \pi \cdot x}{l} = 1$.

Найпростіші достатні умови розкладу функції в ряд Фур'є сформульовані в теоремі Діріхле: якщо в інтервалі $[-l; l]$ функція $f(x)$ має скінченну кількість точок розриву першого роду (чи неперервна) і скінченне число точок екстремуму (або не має їх зовсім), то її ряд Фур'є збіжний, тобто має суму, яка дорівнює $S(x)$, в усіх точках цього інтервалу.

Отже, для розв'язання нашої задачі, перш за все, слід перевірити умови теореми Діріхле. Як відомо, функція $y = x - 1$ неперервна в інтервалі $[-\pi; \pi]$, не має точок екстремуму, а отже відповідний їй ряд Фур'є буде збіжним в усіх точках неперервності.

Далі знайдемо коефіцієнти ряду за формулами Фур'є, враховуючи, що $l = \pi$.

$$\begin{aligned} 1) \quad a_n &= \frac{1}{l} \int_{-l}^l f(x) \cos \frac{n\pi x}{l} dx = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} (x-1) \cos \frac{n\pi x}{\pi} dx = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} (x-1) \cos(nx) dx = \\ &= \left. \begin{array}{l} \text{Інтегруван ня частинами} \\ u = (x-1) \quad du = dx \\ dv = \cos(nx) dx \quad v = \frac{\sin(nx)}{n} \end{array} \right| = \frac{1}{\pi} \left(\left. \frac{(x-1) \cdot \sin(nx)}{n} \right|_{-\pi}^{\pi} - \frac{1}{n} \int_{-\pi}^{\pi} \sin(nx) dx \right) = \\ &= \frac{1}{\pi} \left(\left(\frac{(\pi-1) \cdot \sin(n\pi)}{n} - \frac{(-\pi-1) \cdot \sin(-n\pi)}{n} \right) + \frac{\cos(nx)}{n^2} \Big|_{-\pi}^{\pi} \right) = \left. \begin{array}{l} \sin(n\pi) = 0 \\ \forall n \in \mathbb{N} \end{array} \right| = \\ &= \frac{1}{\pi} \left(\frac{\cos(n\pi) - \cos(-n\pi)}{n^2} \right) = \left. \begin{array}{l} \text{враховуючи парність} \\ \text{функції косинуса} \\ \cos(-x) = \cos(x) \end{array} \right| = 0. \quad \text{Таким чином } a_n = 0 \quad \forall n \in \mathbb{N}. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2) \quad b_n &= \frac{1}{l} \int_{-l}^l f(x) \sin \frac{n\pi x}{l} dx = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} (x-1) \sin \frac{n\pi x}{\pi} dx = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} (x-1) \sin(nx) dx = \\ &= \left. \begin{array}{l} \text{Інтегруван ня частинами} \\ u = (x-1) \quad du = dx \\ dv = \sin(nx) dx \quad v = -\frac{\cos(nx)}{n} \end{array} \right| = \frac{1}{\pi} \left(\left. \frac{(x-1) \cdot (-\cos(nx))}{n} \right|_{-\pi}^{\pi} + \frac{1}{n} \int_{-\pi}^{\pi} \cos(nx) dx \right) = \\ &= \frac{1}{\pi} \left(\left(\frac{(\pi-1) \cdot (-\cos(n\pi))}{n} - \frac{(-\pi-1) \cdot (-\cos(-n\pi))}{n} \right) + \frac{\sin(nx)}{n^2} \Big|_{-\pi}^{\pi} \right) = \left. \begin{array}{l} \sin(n\pi) = 0 \\ \forall n \in \mathbb{N} \end{array} \right| = \\ &= \frac{1}{\pi} \left(\frac{(1-\pi-\pi-1)(\cos(n\pi))}{n} \right) = \left. \begin{array}{l} \text{враховуючи парність} \\ \text{функції косинуса} \\ \cos(-x) = \cos(x) \end{array} \right| = \frac{-2\pi \cos(n\pi)}{\pi n} = \frac{-2 \cos(n\pi)}{n}. \end{aligned}$$

Через те, що $\cos(n\pi)$ в залежності від n приймає значення 1 або -1 ($\cos(1 \cdot \pi) = -1$, $\cos(2 \cdot \pi) = 1$, $\cos(3 \cdot \pi) = -1$, $\cos(4 \cdot \pi) = 1, \dots$), перепишемо формулу для коефіцієнта b_n таким чином:

$$b_n = \frac{-2}{n} \cdot (-1)^n = (-1)^{n+1} \frac{2}{n}.$$

3) Залишилось порахувати значення коефіцієнта a_0 за вказаною формулою:

$$a_0 = \frac{1}{l} \int_{-l}^l f(x) dx = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} (x-1) dx = \frac{1}{\pi} \left(\frac{x^2}{2} - x \right) \Big|_{-\pi}^{\pi} = \frac{1}{\pi} \left(\left(\frac{\pi^2}{2} - \pi \right) - \left(\frac{\pi^2}{2} + \pi \right) \right) = \frac{-2\pi}{\pi} = -2.$$

Коли всі коефіцієнти знайдені, можна записати шуканий ряд Фур'є для заданої функції:
 $x - 1 = \frac{-2}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} \left(0 + (-1)^{n+1} \frac{2}{n} \sin \frac{n \pi x}{\pi} \right)$. Спростивши отриманий за формулою ряд, остаточно одержимо
 відповідь: $x - 1 = -1 + \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{2}{n} \sin (nx)$. За теоремою Діріхле цей розклад справедливий, тобто отриманий ряд збігається до заданої функції у всіх точках інтервалу $-\pi < x < \pi$.

Відповідь: $x - 1 = -1 + \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{2}{n} \sin (nx), -\pi < x < \pi$.

Як бачимо, виконання задачі на розклад деякої періодичної функції в тригонометричний ряд Фур'є – достатньо громіздкий процес. Безперечно, при виконанні розкладу функції в ряд Фур'є можна допустити ряд помилок, зокрема і технічних (при обчисленні визначених інтегралів, знаходженні границь тощо). Таким чином, виникає потреба перевірити себе, самостійно встановити чи правильно виконана задача. Для цього звернемося по допомогу до мережі Інтернет, яка наповнена величезною кількістю навчального контенту. Виберемо найпопулярніші серед запропонованих сервісів: <http://math.semestr.ru> [3] та <https://www.kontrolnaya-rabota.ru> [2], які пропонують безпосередньо розкласти в ряд Фур'є задану нам функцію на визначеному проміжку.

Зокрема, онлайн-калькулятор <http://math.semestr.ru> виводить детальний розв'язок задачі (рис. 1).

Ряд Фур'є

Разложение в ряд Фурье на интервале(-Т;Т) имеет вид:

$$f(x) = \frac{a_0}{2} + \sum a_n \cdot \cos\left(\frac{\pi \cdot n \cdot x}{T}\right) + b_n \cdot \sin\left(\frac{\pi \cdot n \cdot x}{T}\right)$$

$$a_0 = \frac{1}{T} \int_{-T}^T f(x) dx$$

$$a_n = \frac{1}{T} \int_{-T}^T f(x) \cos\left(\frac{\pi n x}{T}\right) dx$$

$$b_n = \frac{1}{T} \int_{-T}^T f(x) \sin\left(\frac{\pi n x}{T}\right) dx$$

Для наших данных:

$$a_0 = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} (x-1) dx = 2 \cdot \pi \left(\frac{x^2}{2} - x \right) \Big|_{-\pi}^{\pi} = 2 \cdot \pi \left(-\pi + \frac{\pi^2}{2} - \left(\pi + \frac{\pi^2}{2} \right) \right) = -2$$

$$a_n = \int_{-\pi}^{\pi} (x-1) \cdot \cos\left(\frac{\pi \cdot n \cdot x}{\pi}\right) dx = 2 \cdot \pi \left(\frac{x}{n} \cdot \sin(n \cdot x) - \frac{1}{n} \cdot \sin(n \cdot x) + \frac{1}{n^2} \cdot \cos(n \cdot x) \right) \Big|_{-\pi}^{\pi} = -\frac{1}{n} \cdot \sin(\pi \cdot n) + \frac{\pi}{n^2} \cdot \sin(\pi \cdot n) +$$

$$a_n = 2 \cdot \pi \int_{-\pi}^{\pi} (x-1) \cdot \cos(n \cdot x) dx = -\frac{2}{\pi \cdot n} \cdot \sin(\pi \cdot n) = 0$$

$$b_n = 2 \cdot \pi \int_{-\pi}^{\pi} (x-1) \cdot \sin\left(\frac{\pi \cdot n \cdot x}{\pi}\right) dx = 2 \cdot \pi \left(-\frac{x}{n} \cdot \cos(n \cdot x) + \frac{1}{n} \cdot \cos(n \cdot x) + \frac{1}{n^2} \cdot \sin(n \cdot x) \right) \Big|_{-\pi}^{\pi} = -\frac{\pi}{n} \cdot \cos(\pi \cdot n) + \frac{1}{n} \cdot \cos(\pi \cdot n) +$$

$$b_n = 2 \cdot \pi \int_{-\pi}^{\pi} (x-1) \cdot \sin(n \cdot x) dx = \frac{1}{\pi \cdot n^2} (-2 \cdot \pi \cdot n \cdot \cos(\pi \cdot n) + 2 \cdot \sin(\pi \cdot n)) = -2 \cdot \frac{(-1)^n}{n}$$

Окончательно, получаем:

$$f(x) = -1 + \sum -2 \cdot \frac{(-1)^n}{n} \cdot \sin(n \cdot x)$$

Рис. 1. Розклад функції $y = x - 1$, $-\pi \leq x \leq \pi$ в ряд Фур'є калькулятором <http://math.semestr.ru>

Приклад 2. Побудувати ряд Фур'є для функції $f(x) = \begin{cases} 1, 0 \leq x < 2 \\ x, 2 < x \leq 4 \end{cases}$.

Розв'язання: Для заданої функції $l = \frac{4-0}{2} = 2$. Окрім того, функція задається різними формулами

на проміжках $[0; 2)$ та $(2; 4]$, тому необхідно буде врахувати цей факт при обчисленні інтегралів формул Фур'є. Отже, відшукаємо коефіцієнти ряду за відомими вже формулами.

$$1) a_n = \frac{1}{l} \int_{-l}^l f(x) \cos \frac{n \pi x}{l} dx = \frac{1}{2} \int_0^4 f(x) \cos \frac{n \pi x}{2} dx = \frac{1}{2} \left(\int_0^2 1 \cdot \cos \frac{n \pi x}{2} dx + \int_2^4 x \cdot \cos \frac{n \pi x}{2} dx \right) =$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{Інтегруван ня частинами} \\ u = x \quad du = dx \\ dv = \cos \frac{n \pi x}{2} dx \quad v = \frac{2}{n \pi} \sin \frac{n \pi x}{2} \end{array} \right| = \frac{1}{2} \left(\frac{2}{n \pi} \sin \frac{n \pi x}{2} \Big|_0^2 + \left(\frac{2x}{n \pi} \sin \frac{n \pi x}{2} \Big|_2^4 - \frac{2}{n \pi} \int_2^4 \sin \frac{n \pi x}{2} dx \right) \right) =$$

$$= \frac{1}{2} \left(\frac{2}{n \pi} \sin \frac{n \pi x}{2} \Big|_0^2 + \left(\frac{2x}{n \pi} \sin \frac{n \pi x}{2} + \frac{4}{n^2 \pi^2} \cos \frac{n \pi x}{2} \right) \Big|_2^4 \right) =$$

Онлайн-сервіс <https://www.kontrolnaya-rabota.ru>, в порівнянні з попереднім, видає набагато коротший розв’язок. При чому, складати ряд Фур’є за наведеною в даному ресурсі формулою, доводиться самостійно – калькулятор не наводить остаточної відповіді. Але, в той же час, в ньому автоматично знаходиться період заданої функції l , та остаточні відповіді для коефіцієнтів a_n, b_n, a_0 (рис. 2). Зрозуміло, що знаючи алгоритм розкладу функції в ряд Фур’є, можливе виконання окремих дій за допомогою комп’ютера чи мобільного телефону. Адже алгоритм включає в себе обчислення трьох (в окремих випадках більше) визначених інтегралів. Це дозволить детально перевірити отриманий власноруч розв’язок і виявити допущені помилки.

$$= \frac{1}{n \pi} \left(\sin \frac{n \pi x}{2} \Big|_0^2 + \left(x \cdot \sin \frac{n \pi x}{2} + \frac{2}{n \pi} \cos \frac{n \pi x}{2} \right) \Big|_2^4 \right) =$$

$$= \frac{1}{n \pi} \left(\sin \frac{2n \pi}{2} - \sin(0) + 4 \cdot \sin \frac{4n \pi}{2} + \frac{2}{n \pi} \cos \frac{4n \pi}{2} - 2 \cdot \sin \frac{2n \pi}{2} - \frac{2}{n \pi} \cos \frac{2n \pi}{2} \right) =$$

$$= \frac{1}{n \pi} \left(\sin n \pi + 4 \cdot \sin 2n \pi + \frac{2}{n \pi} \cos 2n \pi - 2 \cdot \sin n \pi - \frac{2}{n \pi} \cos n \pi \right) = \frac{2}{n^2 \pi^2} (\cos 2n \pi - \cos n \pi) \cdot$$

Результат розложения функции

<p>Вы ввели</p> $f(x) = x - 1$ <p>на отрезке</p> $[-\pi, \pi]$	<p>Коэффициент A0</p> <p>-2</p>
<p>Формула</p> $\frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} \left(a_n \cos \left(\frac{\pi K}{l} x \right) + b_n \sin \left(\frac{\pi K}{l} x \right) \right)$	<p>Коэффициент A0 (Численный ответ)</p> <p>-2.0</p>
<p>$l = \pi$</p>	<p>Коэффициент AN</p> $\frac{1}{\pi} \begin{cases} -2\pi & \text{for } K = 0 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$ <p>При K - нечётном:</p> <p>0</p>
<p>$a_0 = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} x - 1 dx$</p>	<p>Коэффициент BN</p> $\frac{1}{\pi} \begin{cases} 0 & \text{for } K = 0 \\ -\frac{2\pi}{K} (-1)^K & \text{otherwise} \end{cases}$ <p>При K - чётном:</p>
<p>$a_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} (x - 1) \cos \left(x \frac{\pi K}{\pi} \right) dx$</p>	<p>При K - нечётном:</p> $\frac{1}{\pi} \begin{cases} 0 & \text{for } K = 0 \\ -\frac{2\pi}{K} & \text{otherwise} \end{cases}$
<p>$b_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} (x - 1) \sin \left(x \frac{\pi K}{\pi} \right) dx$</p>	<p>При K - нечётном:</p> <p>$\frac{2}{K}$</p>
<p>$K = 1, 2, 3, \dots$</p>	

Рис. 2. Знаходження коефіцієнтів Фур’є для функції $y = x - 1, -\pi \leq x \leq \pi$ в онлайн-калькуляторі <https://www.kontrolnaya-rabota.ru>

Тепер проаналізуємо загальний вигляд коефіцієнта $a_n = \frac{2}{n^2 \pi^2} (\cos 2n\pi - \cos n\pi)$. Вираз $\cos 2n\pi = 1$ при будь-якому значенні n , вираз $\cos n\pi$ набуває значення 1 при парних номерах n і -1 при непарних n . Тому, для коефіцієнта a_n запишемо таку формулу:

$$a_n = \begin{cases} 0, n = 2k, k \in N \\ \frac{4}{n^2 \pi^2}, n = 2k - 1, k \in N \end{cases}$$

$$2) b_n = \frac{1}{l} \int_{-l}^l f(x) \sin \frac{n\pi x}{l} dx = \frac{1}{2} \int_0^4 f(x) \sin \frac{n\pi x}{2} dx = \frac{1}{2} \left(\int_0^2 1 \cdot \sin \frac{n\pi x}{2} dx + \int_2^4 x \cdot \sin \frac{n\pi x}{2} dx \right) =$$

Інтегрування частинами

$$\left| \begin{array}{l} u = x \quad du = dx \\ dv = \sin \frac{n\pi x}{2} dx \quad v = -\frac{2}{n\pi} \cos \frac{n\pi x}{2} \end{array} \right| = \frac{1}{2} \left(-\frac{2}{n\pi} \cos \frac{n\pi x}{2} \Big|_0^2 + \left(-\frac{2x}{n\pi} \cos \frac{n\pi x}{2} \Big|_2^4 + \frac{2}{n\pi} \int_2^4 \cos \frac{n\pi x}{2} dx \right) \right) =$$

$$= \frac{1}{2} \left(-\frac{2}{n\pi} \cos \frac{n\pi x}{2} \Big|_0^2 + \left(-\frac{2x}{n\pi} \cos \frac{n\pi x}{2} + \frac{4}{n^2 \pi^2} \sin \frac{n\pi x}{2} \right) \Big|_2^4 \right) =$$

$$= -\frac{1}{n\pi} \left(\cos \frac{n\pi x}{2} \Big|_0^2 + \left(x \cdot \cos \frac{n\pi x}{2} - \frac{2}{n\pi} \sin \frac{n\pi x}{2} \right) \Big|_2^4 \right) =$$

$$= -\frac{1}{n\pi} \left(\cos \frac{2n\pi}{2} - \cos(0) + 4 \cdot \cos \frac{4n\pi}{2} - \frac{2}{n\pi} \sin \frac{4n\pi}{2} - 2 \cdot \cos \frac{2n\pi}{2} + \frac{2}{n\pi} \sin \frac{2n\pi}{2} \right) =$$

$$= -\frac{1}{n\pi} (\cos n\pi - 1 + 4 \cdot \cos 2n\pi - 2 \cdot \cos n\pi) = -\frac{1}{n\pi} (4 \cdot \cos 2n\pi - \cos n\pi - 1)$$

Тепер проаналізуємо загальний вигляд коефіцієнта $b_n = -\frac{1}{n\pi} (4 \cdot \cos 2n\pi - \cos n\pi - 1)$. Аналогічно до пункту 1) $\cos 2n\pi = 1$ при будь-якому значенні n , $\cos n\pi$ набуває значення 1 або -1. Тому, для коефіцієнта b_n запишемо таку формулу:

$$b_n = \begin{cases} -\frac{2}{n\pi}, n = 2k, k \in N \\ -\frac{4}{n\pi}, n = 2k - 1, k \in N \end{cases}$$

$$3) a_0 = \frac{1}{l} \int_{-l}^l f(x) dx = \frac{1}{2} \int_0^4 f(x) dx = \frac{1}{2} \left(\int_0^2 1 dx + \int_2^4 x dx \right) = \frac{1}{2} \left(x \Big|_0^2 + \frac{x^2}{2} \Big|_2^4 \right) = \frac{1}{2} (2 + 8 - 2) = 4$$

Через те, що коефіцієнти ряду a_n та b_n приймають різні значення при парних та непарних номерах n , шуканий ряд Фур'є для заданої функції розпишемо більш детально, а не в загальному вигляді. Отже,

$$f(x) = \frac{4}{2} + \frac{4}{\pi^2} \left(\cos \frac{\pi x}{2} + \frac{1}{9} \cos \frac{3\pi x}{2} + \frac{1}{25} \cos \frac{5\pi x}{2} + \dots \right) - \frac{4}{\pi} \left(\sin \frac{\pi x}{2} + \frac{1}{3} \sin \frac{3\pi x}{2} + \frac{1}{5} \sin \frac{5\pi x}{2} + \dots \right) - \frac{2}{\pi} \left(\frac{1}{2} \sin \pi x + \frac{1}{4} \sin 2\pi x + \frac{1}{6} \sin 3\pi x + \dots \right)$$

Отриманий запис ряду можна дещо спростити, але складно узагальнити, тому маємо:

$$f(x) = \frac{4}{2} + \frac{4}{\pi^2} \left(\cos \frac{\pi x}{2} + \frac{1}{9} \cos \frac{3\pi x}{2} + \frac{1}{25} \cos \frac{5\pi x}{2} + \dots \right) - \frac{4}{\pi} \left(\sin \frac{\pi x}{2} + \frac{1}{4} \sin \pi x + \frac{1}{3} \sin \frac{3\pi x}{2} + \frac{1}{8} \sin 2\pi x + \frac{1}{5} \sin \frac{5\pi x}{2} + \frac{1}{12} \sin 3\pi x + \dots \right)$$

Відповідь: розклад функції $f(x) = \begin{cases} 1, 0 \leq x < 2 \\ x, 2 < x \leq 4 \end{cases}$ в ряд Фур'є має такий вигляд

$$f(x) = \frac{4}{2} + \frac{4}{\pi^2} \left(\cos \frac{\pi x}{2} + \frac{1}{9} \cos \frac{3\pi x}{2} + \frac{1}{25} \cos \frac{5\pi x}{2} + \dots \right) - \frac{4}{\pi} \left(\sin \frac{\pi x}{2} + \frac{1}{4} \sin \pi x + \frac{1}{3} \sin \frac{3\pi x}{2} + \frac{1}{8} \sin 2\pi x + \frac{1}{5} \sin \frac{5\pi x}{2} + \frac{1}{12} \sin 3\pi x + \dots \right)$$

Для розв'язання задачі з прикладу 1 особливих труднощів у відшуванні корисного комп'ютерного помічника не було. Ситуація ускладнюється, коли ми беремось за розв'язання прикладу 2. Вся складність в тому, що задана в умові функція – кускова, а розглянуті нами вище онлайн-сервіси не працюють з такого

виду функціями. Тому, звернемося до більш потужного математичного сервісу – *Maple*. По-перше, він має можливість задання кускових функцій. Це функція `piecewise(cond_1, f_1, cond_2, f_2, ..., cond_n, f_n, f_otherwise)`, де f_i – вираз, що задає i -ту частину функції; $cond_i$ – i -та умова, що накладається на функцію, булевий вираз або нерівність; $f_otherwise$ – вираз за замовчуванням (необов'язковий елемент формули) [4]. Детальніше почитати про функцію `piecewise` та побачити велику кількість прикладів її використання можна на сайті <https://www.maplesoft.com>.

В програмі *Maple* не має функції, яка б безпосередньо здійснювала розклад заданої функції в ряд Фур'є. Але, скориставшись елементарними знаннями з програмування, можна створити таку процедуру.

На рис. 3 можна побачити функцію $f(x) = \begin{cases} 1, & 0 \leq x < 2 \\ x, & 2 < x \leq 4 \end{cases}$, яку необхідно розкласти в ряд Фур'є і

процедуру, яка безпосередньо розкладає задану функцію в потрібний нам тригонометричний ряд.

`f := piecewise(0 ≤ x and x < 2, 1, 2 < x and x ≤ 4, x);`

$$\begin{cases} 1 & 0 \leq x \text{ and } x < 2 \\ x & 2 < x \text{ and } x \leq 4 \end{cases}$$

`fourierseries := proc(f, x, x1, x2, n) local k, l,`

`a, b, s;`

`l := (x2-x1)/2;`

`a[0] := int(f, x=x1..x2)/l;`

`a[k] := int(f*cos(k*Pi*x/l), x=x1..x2)/l;`

`b[k] := int(f*sin(k*Pi*x/l), x=x1..x2)/l;`

`s := a[0]/2 + sum(a[k]*cos(k*Pi*x/l) +`

`b[k]*sin(k*Pi*x/l), k=1..n);`

`end`

`fourierseries(piecewise(0 ≤ x and x < 2, 1, 2 < x and x ≤ 4, x), 0, 4, 4);`

$$2 + \frac{4 \cos\left(\frac{1}{2} \pi x\right)}{\pi^2} - \frac{4 \sin\left(\frac{1}{2} \pi x\right)}{\pi} - \frac{\sin(\pi x)}{\pi} + \frac{4}{9} \frac{\cos\left(\frac{3}{2} \pi x\right)}{\pi^2} - \frac{4}{3} \frac{\sin\left(\frac{3}{2} \pi x\right)}{\pi} - \frac{1}{2} \frac{\sin(2 \pi x)}{\pi}$$

Рис. 3. Розклад кусково-неперервної функції в ряд Фур'є засобами *Maple*

Процедура під назвою `fourierseries` з рис. 3 обчислює період функції l , коефіцієнти a_0 , a_k , b_k та з їх допомогою складає ряд Фур'є. Викликається дана процедура за запитом `fourierseries(f,x,x1,x2,n)`, де f – ім'я функції, розклад якої необхідно знайти; x – ім'я аргументу функції; x_1 , x_2 – інтервал розкладу; n – число членів ряду.

Зокрема, на рис. 3 виконано розклад функції із прикладу 2. Як бачимо, розклад, отриманий програмою *Maple* відрізняється від нашого тільки порядком елементів та формою їх запису.

Висновки та перспективи подальших розвідок. Досвід використання онлайн-сервісів та математичного пакету *Maple* в процесі вивчення теми «Ряди Фур'є» дає позитивні результати. Але варто зазначити, що для отримання правильної відповіді за допомогою комп'ютера при розв'язуванні таких складних математичних задач, необхідно використати власний глибокий математичний апарат. В такому разі комп'ютер виступає тільки в ролі помічника. Це вказує на те, що можна і треба застосовувати нові інформаційні технології під час вивчення усіх основних розділів математичного аналізу. Адже, використання комп'ютера дозволяє зацікавити студентів, сприяє формуванню їх інформаційної компетентності, збільшує ефективність засвоєння навчального матеріалу дисципліни та його об'єм. Окрім того відбувається тісне знайомство студентів із вказаним програмним забезпеченням, яке вони потім з легкістю зможуть використовувати під час написання курсових та дипломних проектів.

Обмежений обсяг статті не дозволив навести більшу кількість прикладів та охопити всі функціональні можливості, особливості та нюанси використання онлайн-калькуляторів та математичного пакету *Maple*. Тому наступні свої дослідження плануємо присвятити порівняльному аналізу існуючих онлайн-сервісів та їх застосуванню при викладанні теми «Ряди» й інших розділів математичного аналізу.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Інноваційні інформаційно-комунікаційні технології навчання математики: [навч. посібн.] / В.В. Корольський, Т.Г. Крамаренко, С.О. Семеріков, С.В. Шокалюк; наук. ред.: академік АПН України, д.пед.н., проф. М.І. Жалдак. – Кривий Ріг: Книжкове видавництво Киреєвського, 2009. – 324 с.

2. Калькулятори онлайн. Ряди. Розложение в ряд Фурье [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.kontrolnaya-rabota.ru/s/ryad/fure/>

3. Онлайн-калькулятор. Ряд Фурье [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://referat.semestr.ru/math/fourier.php>

4. Савотченко С.Е. Методы решения математических задач в Maple: [учебн. пос.] / С.Е. Савотченко, Т.Г. Кузьмичева. – Белгород: Белаудит, 2001. – 116 с.

5. Триус Ю.В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математики: [монографія] / Триус Ю.В. – Черкаси: Брама-Україна, 2005. – 400 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОНЛАЙН-СЕРВИСОВ, МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПАКЕТА MAPLE И
ПРОГРАММИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ РЯДОВ ФУРЬЕ

Ботузова Юлия

В статье рассматриваются методические особенности использования ИКТ во время изучения темы «Ряды Фурье» курса математического анализа в педагогическом университете. Приводятся примеры решения типичных задач на разложение функции в ряд Фурье. Проводится анализ функциональных возможностей использования онлайн-калькуляторов, математического пакета Maple при решении таких задач.

Ключевые слова: методика преподавания, математический анализ, онлайн-сервис, математический пакет Maple, ряд Фурье.

THE USE OF ONLINE SERVICES, MATHEMATICAL PACKAGES MAPLE AND PROGRAMMING IN THE
STUDY OF FOURIER SERIES

Botuzova Yulia

The article raised the problem of the feasibility of using new information technologies in teaching mathematical disciplines in higher education. The chapter «Series» in mathematical analysis is the difficult for mastering by students. Therefore there were considered methodological features of the using information technology in the study of the topic «Fourier series». We've included examples of solving common tasks on schedule function in Fourier series. The author analyzes the functionality of the use online calculators, mathematical package Maple and basics of programming in solving these problems. There are demonstrated benefits of the using online services and mathematical software if necessary perform cumbersome calculations, and compares the quality and speed of results. We also say about importance of the use of new information technologies in the study of all the main sections of mathematical analysis as a basis for raising mathematical and training students.

Keywords: teaching methods, mathematical analysis, online service, mathematical package Maple, Fourier series.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Ботузова Юлія Володимирівна – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри математики Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Коло наукових інтересів: використання ІКТ в процесі навчання математики у вищій та середній школі, методика навчання математики, дистанційне навчання.

УДК 348.147:51

ІНТЕГРАТИВНИЙ ПІДХІД В ПРОЦЕСІ ФОРМУВАННЯ ЗМІСТУ
ФУНДАМЕНТАЛЬНОЇ ПІДГОТОВКИ З МАТЕМАТИКИ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ

Коломієць Альона

Вінницький національний технічний університет

Анотація. Стаття присвячена дослідженню проблеми формування змісту фундаментальної математичної підготовки майбутніх інженерів. Уточнено суть понять математична підготовка, фундаментальна математична підготовка, інтегративний підхід; досліджено проблему застосування інтегративного підходу в процесі математичної підготовки майбутніх інженерів, узагальнено напрацювання вчених в даній області. Показано зв'язок фізичних явищ з їх математичним описом, продемонстровано застосування математичного апарату до прикладних інженерних задач.

Ключові слова: інженерна освіта, інтегративний підхід, фундаменталізація, математична підготовка.

Постановка проблеми. Сьогоднішній ринок праці вимагає від випускників інженерного профілю високого рівня розуміння міждисциплінарних зв'язків, вміння застосовувати математичний апарат до інженерних моделей, вміти логічно мислити і знаходити вихід із нестандартних ситуацій. Досягнення цілей, що поставлені перед випускниками вищих технічних закладів освіти, практично не можливе без певних змін у навчальному процесі, без застосування інтерактивних форм та засобів навчання, новітніх принципів, методів та підходів до навчання. Одним з таких підходів є інтегративний підхід.

Аналіз актуальних досліджень. Інтеграцію дисциплін, розглядають в своїх працях Р. Гуревич, І. Козловська, Л. Максимчук та інші. Важливі досягнення в дослідженнях фундаментальної математичної підготовки висвітлено в роботах М. Ковтонюк, Г. Дутки, С. Семерівкова.

Проте питання застосування інтегративного підходу в процесі фундаментальної математичної підготовки майбутніх інженерів є недостатньо розкритим.

Метою статті є дослідити і визначити суть поняття математичної підготовки, дослідити проблему застосування інтегративного підходу в процесі математичної підготовки майбутніх інженерів, узагальнити напрацювання вчених в даній області, показати шляхи реалізації інтегративного підходу в процесі формування змісту фундаментальної математичної підготовки майбутніх фахівців інженерної галузі.

Для досягнення поставленої мети ми використали такі теоретичні **методи дослідження**: аксіоматичний метод, метод узагальнення, аналізу, синтезу, порівняння.

Виклад основного матеріалу. Інженерна освіта передбачає глибинне вивчення основних фундаментальних теорій у їх взаємозв'язку для здобуття навичок оперувати і застосовувати одержані знання як цілісної системи в інженерній практиці. Математична підготовка є частиною природничо-наукової (фундаментальної) підготовки для усіх інженерних спеціальностей вищих навчальних закладів України.

Категоріями математичної підготовки майбутнього інженера є математична грамотність, вміння математично мислити, застосовувати математичний апарат в професійній підготовці. Будемо визначати математичну підготовку як *сукупність набутих індивідом (суб'єктом навчання) компетенцій, що виникли внаслідок цілеспрямованої системи дій, і застосовуються при подальшій професійній діяльності*.

Фундаментальна підготовка з математики передбачає набуття майбутніми фахівцями компетентностей широко використовувати методи математичного апарату у відповідних галузях інженерної науки, а також бачити взаємозв'язки між інженерними моделями та математичним описом цих моделей [3]. Набуття таких компетентностей обумовлене структуруванням загальних математичних фундаментальних законів, структуруванням принципів, правил, що входять до переліку базових у професійній підготовці майбутніх інженерів. Цей процес є ознакою фундаменталізації інженерної математичної підготовки. Важливою частиною процесу фундаменталізації математичної підготовки майбутніх інженерів є інтеграція, адже саме інтеграція створює передумови для процесу фундаменталізації.

Фундаменталізація і інтеграція – це дві сторони однієї і тієї ж сутності, «причому фундаменталізація відіграє роль своєрідного «силового поля», яке визначає вектор інтеграційних процесів у науці» [2, с. 160].

За визначенням І. Козловської «інтеграція – це процес взаємодії елементів із заданими властивостями, що супроводжується встановленням, ускладненням і зміцненням істотних зв'язків між цими елементами на основі достатньої підстави, в результаті якої формується зінтегрований об'єкт (цілісна система) з якісно новими властивостями, в структурі якого зберігаються індивідуальні властивості вихідних елементів» [4, с. 36]. На думку І. Яковлева [8], під інтеграцією слід розуміти «процес об'єднання в ціле» яких-небудь елементів, у результаті чого висвітлюються їхні нові властивості.

У своїй роботі ми скористалися думкою І. Козловської про те, що процес інтеграції сприяє узагальненню, ущільненню та зростанню інформаційної ємності наукового знання [5], а це практично означає, що окремі закони і теорії переходять у ранг загальних і дозволяють пояснити більшу кількість властивостей та зв'язків. Взаємопроникнення елементів, що відбувається у процесі інтеграції, викликає створення нового об'єкта, з власними індивідуальними властивостями.

Формування змісту фундаментальної математичної підготовки обумовлено галузевими стандартами та навчальними планами. В нормативній частині освітньо-професійної програми для студентів 0509 Радіотехніка, радіоелектронні апарати та зв'язок спеціальності 6.050901 «Радіотехніка» виділено такі змістовні модулі: «Векторна алгебра», «Аналітична геометрія на площині та в просторі», «Лінійна алгебра», «Вступ до математичного аналізу», «Диференціальне числення функцій однієї та декількох змінних», «Невизначений та визначений інтеграли», «Невласні, подвійні, потрійні, криволінійні та поверхневі інтеграли», «Числові ряди», «Функціональні та степеневі ряди», «Ряд та інтеграл Фур'є», «Елементи векторного аналізу». Ці змістовні модулі окреслюють зміст фундаментальної математичної підготовки майбутніх інженерів.

Використання інтегративного підходу у процесі навчання передбачає впровадження таких форм та методів навчання, які вдосконалюють впровадження у навчальний процес модульованих задач, сприяють вивченню та систематизації понять, що входять до курсу вивчення однієї дисципліни, що інтегруються. Важливим компонентом інтегрування знань є виділення у змісті освіти фундаментальних, генералізуючих понять, теорій та законів, за допомогою яких виявляються існуючі у системі причинно-наслідкові зв'язки, що зв'язки теоретичного матеріалу з практикою, виникнення та побудову певних теорій.

Метою інтеграційного процесу у вищих навчальних закладах, зокрема технічних університетах, є сформування у студентів-майбутніх інженерів цілісне уявлення про світ, в тому числі і цілісне уявлення про структуру навчального процесу, допомогти зрозуміти життєві явища в їх взаємозв'язку. Тому результатом використання інтегративного підходу у навчанні є розуміння студентами взаємозв'язку між дисциплінами, цілісність знань, розуміння важливості і практичності вивчення понять, набуття студентами методів здобуття знань. Інтегроване заняття – (від лат. *integratio* – поповнення) – тип заняття, у якому навколо однієї теми поєднано відомості різних навчальних предметів, заняття, яке проводиться з метою розкриття загальних закономірностей, законів, ідей, теорій, відображених у різних науках і відповідних їм навчальних предметах. Це один із найдоступніших для викладача шляхів інтегративної освіти, оскільки його можна впроваджувати у навчальний процес не залежно від того чи є він частиною інтегрованого курсу, спецкурсу, чи окремим заняттям у контексті навчального процесу.

Інтегроване заняття допомагає викладачеві різнобічно і ґрунтовно сформувані конкретні поняття у студентів, а також дає можливість усвідомити важливість цих понять, робити власні умовиводи. Інтегровані заняття можна класифікувати за

– *дидактичною метою*: 1) інтегровані заняття засвоєння нових знань; 2) інтегровані заняття формування практичних умінь і навичок; 3) інтегровані заняття узагальнення і систематизації знань; 4) інтегровані контрольні заняття [1];

– *за етапами навчальної діяльності*: 1) вступні інтегровані заняття; 2) інтегровані заняття первинного ознайомлення з матеріалом; 3) інтегровані заняття формування понять, вивчення законів і правил; 4) інтегровані заняття застосування знань на практиці; 5) інтегровані заняття формування практичних умінь і навичок; 6) інтегровані заняття повторення і узагальнення матеріалу [6, с. 296]. Перед тим як проводити інтегроване заняття викладач чітко визначає *мету*, яку він прагне досягнути впроваджуючи заняття у навчальний процес, виходячи з цього формує *зміст* інтегрованого заняття та *способи діяльності*.

Доцільно виділити методичні принципи, на основі яких будуть об'єднуватися, синтезуватися поняття, теми інтегрованих дисципліни. До *методичних принципів* об'єднання дисциплін можна віднести: опора на знання з багатьох дисциплін; взаємозв'язок в змісті окремих дисциплін; зближення однорідних дисциплін; розвиток загальних рис для ряду дисциплін.

Наведемо приклад застосування інтегративного підходу під час вивчення лінійної алгебри. Тема заняття «Матриці, визначники та системи лінійних рівнянь». Перед поясненням студентам операції множення матриць доцільно продемонструвати такий приклад. Схематично зображуємо два трансформатори [7, с. 232].

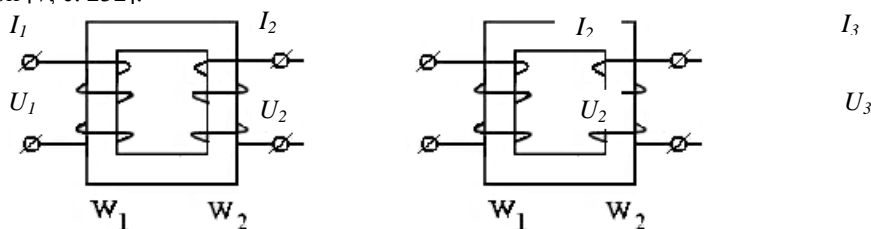


Рис. 1. Схематичне зображення трансформаторів

Нехай на вході першого трансформатора подається напруга U_1 , сила струму I_1 , отримують з першого трансформатора напругу U_2 силу струму I_2 . Тоді рівняння, що описують даний процес можна записати у вигляді :

$$\begin{cases} U_1 = \alpha_{11}U_2 + \alpha_{12}I_2, \\ I_1 = \alpha_{21}U_2 + \alpha_{22}I_2. \end{cases} \quad (1)$$

$$\begin{cases} U_2 = \beta_{11}U_3 + \beta_{12}I_3, \\ I_2 = \beta_{21}U_3 + \beta_{22}I_3. \end{cases} \quad (2)$$

Системи рівнянь (1) і (2) описують процеси, що відбуваються в електричних схемах (рис.1). Підставимо вирази для напруги U_2 та сили струму I_2 з системи (2) в систему (1).

$$\begin{cases} U_1 = \alpha_{11}(\beta_{11}U_3 + \beta_{12}I_3) + \alpha_{12}(\beta_{21}U_3 + \beta_{22}I_3), \\ I_1 = \alpha_{21}(\beta_{11}U_3 + \beta_{12}I_3) + \alpha_{22}(\beta_{21}U_3 + \beta_{22}I_3). \end{cases} \quad (3)$$

Відкриємо дужки в останній рівності, отримаємо:

$$\begin{cases} U_1 = \alpha_{11}\beta_{11}U_3 + \alpha_{11}\beta_{12}I_3 + \alpha_{12}\beta_{21}U_3 + \alpha_{12}\beta_{22}I_3, \\ I_1 = \alpha_{21}\beta_{11}U_3 + \alpha_{21}\beta_{12}I_3 + \alpha_{22}\beta_{21}U_3 + \alpha_{22}\beta_{22}I_3. \end{cases} \quad (4)$$

Згрупуємо коефіцієнти біля значень напруги U_3 та сили струму I_3

$$\begin{cases} U_1 = (\alpha_{11}\beta_{11} + \alpha_{12}\beta_{21})U_3 + (\alpha_{11}\beta_{12} + \alpha_{12}\beta_{22})I_3, \\ I_1 = (\alpha_{21}\beta_{11} + \alpha_{22}\beta_{21})U_3 + (\alpha_{21}\beta_{12} + \alpha_{22}\beta_{22})I_3. \end{cases} \quad (5)$$

Систему (5) перепишемо у такому вигляді

$$\begin{cases} U_1 = \gamma_{11}U_3 + \gamma_{12}I_3 \\ I_1 = \gamma_{21}U_3 + \gamma_{22}I_3 \end{cases}, \quad (6)$$

де коефіцієнти системи утворюють матрицю $C = \begin{pmatrix} \gamma_{11} & \gamma_{12} \\ \gamma_{21} & \gamma_{22} \end{pmatrix}$

Перепишемо (6) у вигляді $\begin{pmatrix} U_1 \\ I_1 \end{pmatrix} = C \begin{pmatrix} U_3 \\ I_3 \end{pmatrix}$.

З іншого боку, якщо системам (1) і (2) поставити у відповідність матриці $A = \begin{pmatrix} \alpha_{11} & \alpha_{12} \\ \alpha_{21} & \alpha_{22} \end{pmatrix}$ і $B = \begin{pmatrix} \beta_{11} & \beta_{12} \\ \beta_{21} & \beta_{22} \end{pmatrix}$, то елементи матриці $C = \begin{pmatrix} \gamma_{11} & \gamma_{12} \\ \gamma_{21} & \gamma_{22} \end{pmatrix}$ є результатом множення матриці A на матрицю B і обчислюються так

$$\begin{aligned} \gamma_{11} &= \alpha_{11} \beta_{11} + \alpha_{12} \beta_{21}, \\ \gamma_{12} &= \alpha_{11} \beta_{12} + \alpha_{12} \beta_{22}, \\ \gamma_{21} &= \alpha_{21} \beta_{11} + \alpha_{22} \beta_{21}, \\ \gamma_{22} &= \alpha_{21} \beta_{12} + \alpha_{22} \beta_{22}. \end{aligned} \quad (7)$$

Матриця C системи (6) $C = \begin{pmatrix} \gamma_{11} & \gamma_{12} \\ \gamma_{21} & \gamma_{22} \end{pmatrix}$, утворена на основі матриць A і B за допомогою певного правила формування її елементів. Так, наприклад, $\gamma_{11} = \alpha_{11} \beta_{11} + \alpha_{12} \beta_{21}$ утворено шляхом додавання добутків елементів першого рядка матриці A і першого стовпця елементів матриці B . Якщо прослідкувати утворення решти елементів матриці C , то ми відмітимо аналогічну побудову шляхом додавання добутків відповідних елементів рядків матриці A (першого множника) і відповідного елемента стовпця матриці B (другого множника).

З іншого боку, систему (1) запишемо у вигляді $\begin{pmatrix} U_1 \\ I_1 \end{pmatrix} = A \begin{pmatrix} U_2 \\ I_2 \end{pmatrix}$, а систему (2) у вигляді $\begin{pmatrix} U_2 \\ I_2 \end{pmatrix} = B \begin{pmatrix} U_3 \\ I_3 \end{pmatrix}$ і виконавши підстановку отримаємо

$$\begin{pmatrix} U_1 \\ I_1 \end{pmatrix} = AB \begin{pmatrix} U_3 \\ I_3 \end{pmatrix} \quad (8)$$

Порівнявши формули (7) та (8), з урахуванням вищенаведених міркувань, робимо висновок, що $C=AB$. У системі (5) в дужках біля коефіцієнтів напруги U_3 та сили струму I_3 ми отримали формули, за якими обчислюються добуток двох матриць. Отже, множення матриць можна здійснити за таким правилом і воно прийняте в математиці, як одне з важливих понять.

На даному прикладі проілюстровано застосування інтегративного підходу в процесі формування змісту фундаментальної математичної підготовки. Застосовуючи принцип інтеграції у навчанні викладач здійснює проектування і конструювання змісту начального процесу, що обумовлюється структурованістю навчального матеріалу, управління пізнавальною діяльністю студентів [6, с. 297]. Проектування і конструювання дидактичного комплексу міжпредметних інтеграційних процесів має на меті створення викладачем професійно-орієнтованого навчального середовища [6, с. 295] результатом якого є глибоке усвідомлення студентами певних понять, розуміння важливості вивченого матеріалу, набуття знань, умінь, навичок. Створення такого дидактичного комплексу обумовлюється синтезом понять, тем і розділів окремих дисциплін.

Висновки. Впровадження інтегративного підходу в навчальному процесі у технічних університетах, зокрема під час вивчення розділів вищої математики, сприяє глибшому усвідомленню студентами суті введених математичних понять та розумінню їх прикладного застосування, допомагає зрозуміти причинно-наслідкові зв'язки теоретичного матеріалу, виникнення та побудову певних теорій. Зроблено висновок про те, що інтегративний підхід розкривається через синтез і взаємопроникнення елементів різних галузей знань і є формотворчою та рушійною силою для формування змісту фундаментальної математичної підготовки.

Важливим напрямом подальших наукових розвідок є дослідження застосування інтегративного підходу до формування змісту окремих розділів і тем з вищої математики з метою фундаменталізації навчального процесу.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Енциклопедія освіти / Академія педагогічних наук України; голов. ред. В.Г. Кремень. – К.: Юрінком Інтер, 2008. – 1040 с.
2. Ермоловский Н.А. Методологические основания фундаментализации высшего образования // Ермоловский Н.А., Гриценко В.П., Ермоловская Л.П., Гриценко Л.В. // Фундаментализация высшей освіти

необхідна умова випуску конкурентоспроможних фахівців: [матер. міжнар. наук.-метод. конф., 11-13 квітня 2001 р., м. Харків] – Харків, 2001. – С. 159-162.

3. Клочко В.І. Комп'ютерне моделювання у підготовці учителів математики / В.І. Клочко, В.І. Коломієць // Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова. Серія №2 Комп'ютерно орієнтовані системи навчання. – 2015. – № 17(24). – С. 86-90.

4. Козловська І.М. Методика інтегративного навчання фізики у професійній школі: [навч.-метод. пос. для викл. фізики та студ.] / І.М. Козловська, М.А. Пайкуш. – Дрогобич: Коло, 2002. – 125 с.

5. Козловська І.М. Теоретико-методологічні аспекти інтеграції знань учнів професійно-технічної школи (дидактичні основи) / Козловська І.М.; ред.: С.У. Гончаренко. – Л.: Світ, 1999. – 301 с.

6. Максимчук Л.В. Інтегративний підхід до професійної підготовки майбутніх економістів-міжнародників / Л.В. Максимчук // Педагогічний дискурс. – Хмельницький, 2013. – Вип. 14. – С. 294-298.

7. Основы теории цепей: [учебник для вузов] / Г.В. Зевеке, П.А. Ионкин, А.В. Нетушил, С.В. Страхов. – М.: Энергия, 1975.

8. Проблеми інтеграції у сучасній професійній освіті: методологія, теорія, практика: [моногр.] / ред.: І.М. Козловська, Я.М. Кміт. – Л.: Сполом, 2004. – 243 с.

9. Яковлев И.П. Интеграция высшей школы с наукой и производством / Яковлев И.П. – Ленинград: Изд-во Ленинградского университета, 1989. – 114 с.

**ИНТЕГРАТИВНЫЙ ПОДХОД В ПРОЦЕССЕ ФОРМИРОВАНИЯ СОДЕРЖАНИЯ
ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ПО МАТЕМАТИКЕ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ**

Коломиєц Алена

Статья посвящена исследованию проблемы формирования содержания фундаментальной математической подготовки будущих инженеров. Уточнено суть понятий математическая подготовка, фундаментальная математическая подготовка, интегративный подход; исследована проблема применения интегративного подхода в процессе математической подготовки будущих инженеров, обобщенно наработки ученых в данной области. Показана связь физических явлений с их математическим описанием, продемонстрировано применение математического аппарата в прикладных инженерных задачах.

Ключевые слова: инженерное образование, интегративный подход, фундаментализация, математическая подготовка.

**AN INTEGRATIVE APPROACH IN THE CONTENT FORMATION PROCESS OF FUTURE ENGINEERS
FUNDAMENTAL TRAINING IN MATHEMATICS**

Kolomiets Alona

The article is dedicated to the problem of the fundamental mathematical training formation of future engineers. The essence of the concepts of mathematical training, the fundamental mathematical training and an integrative approach is clarified. The problem of applying an integrative approach in the process of mathematical training of future engineers is investigated. The achievements of scientists in this field are summarized. The relationship between physical phenomena and their mathematical description is shown. The use of mathematical apparatus which can be applied to engineering problems was demonstrated.

Keywords: Engineering education, integrative approach fundamentalization, mathematical training.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Коломієць Альона Анатолівна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри Вищої математики Вінницького національного технічного університету.

Коло наукових інтересів: формування мотивації студентів, дослідження фундаменталізації процесу навчання майбутніх інженерів.

УДК 371.13

**ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ЗМІСТУ МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ
МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ-МЕХАНІКІВ**

Мурашківська Віра

Чернігівський національний технологічний університет

Анотація. Стаття присвячена проблемі формування змісту математичної освіти, що відповідає сучасним вимогам до інженерної освіти. Зазначено, що розв'язувана проблема сприятиме формуванню у студентів професіоналізму і компетентності в широкій предметній області, здатності не тільки овоювати, але і створювати нові технології в умовах постійно обновлюваного інформаційного середовища. Визначені основні принципи в навчанні математичних дисциплін для інженерів-механіків. З'ясовано, що успішне вирішення складного і багатогранного завдання підготовки майбутнього інженера-механіка, зокрема з математичних дисциплін, залежить від багатьох факторів. Процес

пошуку шляхів підвищення рівня професійної компетентності майбутнього інженера-механіка треба спрямовувати на використання інноваційних методів, розробку і впровадження сучасних інтеграційних технологій навчання. Обґрунтовано ідею інтеграційного підходу, який є однією з основоположних ідей сучасної вищої школи (інтегровані заняття, інтегровані модулі, інтегровані курси).

Ключові слова: зміст, інтеграція, компетентність, математична освіта, модуль.

Постановка проблеми. Проектуючи загальну ціннісно-цільову ієрархію освіти на область математичної освіти майбутніх інженерів-механіків, є необхідність визначити пріоритети в навчанні математики інженерів-механіків. У складі змісту повинні бути відображені нові інтеграційні технології, що використовуються у професійній діяльності. У зв'язку з цим стає актуальною проблема дослідження формування змісту професійної освіти і зокрема змісту математичної освіти майбутніх інженерів-механіків, орієнтованого на формування професійної компетентності студентів.

Аналіз актуальних досліджень. На порозі нових науково-технічних звершень, розвитку робототехніки, самих передових енергозберігаючих, інформаційних та нанотехнологій, в Україні та інших країнах світу гостро постало питання про переведення інженерної освіти на більш сучасні рейки навчання з використанням всіх досягнень сучасних наук, що мають як фундаментальне, так і прикладне значення.

Вивченню психолого-педагогічних аспектів інженерної освіти присвячена велика кількість робіт: визначення спеціальних особистісних рис студентів, «інженерного інтелекту» (Я.В. Федорова, А.Л. Хрипунова, Я.Г. Стельмах); застосування професійно адаптованих завдань в процесі викладання вищої математики та загальної фізики майбутнім інженерам (С.О. Касярум, Л.О. Магохнюк, В.А. Петрук, Е.Н. Трофімець, Л.В. Шкеріна); створення інноваційного дидактичного забезпечення, що реалізує професійну спрямованість підготовки фахівців (В.П. Беспалько, С.П. Грушевський, В.А. Далінгер, В.К. Дьяченко, А.А. Остапенко); використанню навчально-методичного забезпечення як засобу формування професійно важливих якостей у студентів вищих навчальних закладів (А.А. Баранов, Н.Г. Берденнікова, І.В. Маньковський).

За останні роки проведено цілий ряд досліджень, що стосуються проблем професійної спрямованості навчання математики у вищих навчальних закладах. Проблеми математичної освіти в технічних університетах знайшли відображення в роботах багатьох математиків і методистів М.С. Амосова, В.Ф. Бутузова, Г.В. Дорофєєва, Л.Д. Кудрявцева, С.М. Нікольського, С.А. Розанової, Н.Х. Розова, М.А. Родіонова, Є.І. Смирнова, Г.М. Семенової, Г.Н. Яковлева та інших дослідників. Аналізуючи роботи математиків Б.Д. Гнеденко, А.Н. Колмогорова, Л.Д. Кудрявцева, А.Г. Постникова, А. Реньє, Д. Пойя, А. Пуанкаре, А.Я. Хинчина та ін., можна переконатися в єдності їх думки в питанні про цілі навчання і виховання студентів у процесі навчання математики. Головною метою математичної освіти є виховання математичної культури мислення, яка являє собою сплав основ математичного знання, логічного мислення і математичної інтуїції. Однак, ця мета не є єдиною. Вчені вказують і на необхідність формування професійної компетентності в системі математичної освіти інженерів-механіків, виховання самостійності, креативності, в здатності тривалий час зосереджувати думки на хвилюючій проблемі для пошуку шляхів її вирішення. Від якості математичної підготовки в значній мірі залежить рівень сформованості професійної компетентності майбутнього інженера-механіка. Таким чином, математичну підготовку майбутніх інженерів-механіків у ВНЗ слід активізувати в напрямку формування професійної діяльності студентів.

Аналіз наукових досліджень, порівняння результатів аналізу і їх узагальнення, а також емпіричний аналіз процесу навчання математики у ВНЗ, виявив недостатню розробленість методичних підходів до організації навчання математики майбутніх інженерів-механіків у ВНЗ, спрямованого на формування професійної компетентності.

Метою статті є виділити основні принципи добору змісту математичної освіти майбутнього інженера-механіка для нової системи професійної освіти, виділити основні вимоги узгодженості курсу математики з інженерною освітою, та передбачити розвиток професійно-важливих компетенцій інженерів у процесі вивчення математичних дисциплін на основі інтегрованих модулів (курсів).

Методи дослідження. Для досягнення цілей дослідження, перевірки гіпотези та вирішення поставлених завдань використовувалися такі **методи дослідження:** *теоретичні* (аналіз психолого-педагогічної та науково-методичної літератури; аналіз навчальних програм, підручників, збірників задач, посібників з дисциплін математичного циклу); *дедукції* (одержання загальних висновків на основі окремих фактів), аналізу значущих факторів, що необхідно враховувати при розв'язанні конкретних задач та синтезу (процесу об'єднання набутих раніше знань або понять); *емпіричні* (анкетування, тестування, бесіда, спостереження, самоаналіз для діагностики стану сформованості професійної компетентності майбутніх інженерів-механіків, педагогічний експеримент з метою перевірки ефективності розробленої технології впровадження моделі формування професійної компетентності майбутніх інженерів-механіків у процесі навчання математичних дисциплін).

Виклад основного матеріалу. У зв'язку зі змінами в суспільстві, що відбуваються під впливом зміни економіки акцент в системі цілей освіти переходить від сукупності знань, умінь і навичок на розвиток особистості, на формування потреби в самоосвіті та самовизначенні в навчальних і життєвих ситуаціях. В основі лежить положення, що будь-яка особистість неповторна і тому має право на зручну їй систему освіти, що враховує здібності та можливості особистості і забезпечує постійну профорієнтаційну підтримку. Освіта має стати дискретно безперервною і мати ступінчасту структуру. Зміна мети освіти природно веде до зміни її змісту. Тепер оволодіння змістом предмета повинно вилитися в освоєння методу предметного мислення як приватного виду конкретного мислення. Зміст повинен включати, в себе не тільки систему знань, умінь і навичок, але і сам пошук, процес формування знань, алгоритмів, форму і т.д., який реалізується в змісті. У зв'язку з цим стає актуальною проблема дослідження формування змісту професійної освіти і зокрема змісту математичної освіти майбутніх інженерів-механіків, орієнтованого на формування професійної компетентності студентів.

Необхідність задоволення динамічних вимог щодо рівня професійної компетентності передбачають оволодіння студентом – майбутнім інженером-механіком такими компетенціями, як проєктування, будівництво, інформаційне обслуговування, організація виробництва, праці та управління, проведення технічного аналізу, розробка методичних і нормативних документів і т.д. Необхідні для цього знання інженери-механіки набувають при вивченні спеціальних дисциплін.

Однак попередньо слід сформувати основи професійної компетентності, такі як уміння аналізувати, узагальнювати, обґрунтовувати, будувати докази, проводити дослідження, планувати самостійну і творчу діяльність. Найкраща база для цього - вивчення дисциплін математично-наукового циклу згідно стандарту вищої освіти. Формування професійної компетентності інженерів-механіків необхідно здійснювати поетапно, починаючи з вивчення дисциплін наукового циклу, зокрема математики, здійснюючи тісний зв'язок з спеціальними дисциплінами. Проте, в ході дослідження було виявлено недостатньо розроблене навчально-методичне забезпечення формування професійної компетентності інженера-механіка під час вивчення математики. Сучасне викладання курсу математики студентам - майбутнім інженерам-механікам засноване на традиційних підходах до процесу навчання. В ході дослідження було визначено, що більшість сучасних підручників містить теоретичні відомості, не пов'язані вєдино з можливостями їх застосування при вирішенні як навчальних, так і професійних завдань, а мають описовий та ілюстративний характер.

Математика в технічному вузі є методологічною основою природничо-наукового знання. Знання математичних методів на сучасному етапі розвитку виробничого процесу перестає служити тільки цілям загального розвитку і набуття навичок елементарних розрахунків, а математичний склад мислення стає необхідним для фахівців основних напрямків наукової та практичної діяльності. Вивчення математичних дисциплін формує інженерів-механіків як теоретичну базу для засвоєння загальних професійних і спеціальних дисциплін, так і практичні вміння, що дозволяють майбутньому інженерові знаходити раціональні рішення проблемних завдань прикладного напрямку. У зв'язку з цим зростають вимоги до якості знань і рівня підготовки майбутніх інженерів-механіків з математики. Необхідність вдосконалення змісту курсу вищої математики, поновлення методики викладання математики у ВНЗ зумовлена переходом до багаторівневої системи вищої професійної освіти.

Л.Д. Кудрявцев, який присвятив багато років викладанню математики студентам інженерних спеціальностей, в роботі «Сучасна математика та її викладання» [3] говорить про те, що метою під час навчання математиці є розвиток математичної інтуїції студентів, придбання студентами певного кола знань, вміння використовувати вивчені в математиці методи, виховання математичної культури. Математик Б.В. Гнеденко, зазначає: «У зв'язку зі збільшенням ролі математики в житті суспільства виникає необхідність на будь-яких щаблях математичної освіти прагнути не тільки до викладу методологічних моментів науки, в тому числі, зв'язків математики з пізнанням навколишнього світу і його закономірностей, пізнання і засвоєння основ математики» [1]. Ще на початку ХХ століття французький математик А. Пуанкаре вказував на необхідність розвитку культури мислення. Завдяки цьому світ математичних образів залишається в зіткненні з реальним світом, і якщо чиста математика може обійтися без нього, то вона завжди необхідна, щоб заповнити прірву, яка відділяє математичні символи від реального світу [6]. Вчені також вказують на необхідність формування моральних цінностей і орієнтирів студентів в процесі навчання математики з урахуванням специфіки навчального предмета. Основним принципом формування змісту математичної освіти, очевидно, є безпосередньо математична наука на сучасному рівні її розвитку. У математиці, як і в будь-якій іншій науці, виділяють три категорії знання: власне предметне знання; знання про математичні методи пізнання; історико-наукове знання. Оскільки останнім часом спостерігається тенденція математизації науки взагалі, то її формалізація і функція математики як навчального предмета набуває суперечливий характер. З одного боку, в цьому навчальному предметі провідним компонентом є предметні наукові знання. З іншого боку, математика є цілою сукупністю окремих наук (аналітична геометрія, математичний аналіз, теорія ймовірностей, математичне

моделювання та ін.). Тому тут повинні бути виражені всі структурні елементи науки – від основних понять до систематичних теорій.

Наступним принципом формування змісту математичної освіти майбутнього інженера, є види діяльності, які відображені в елементах складу змісту математичної освіти: в знаннях, уміннях і навичках математичної діяльності; в досвіді творчої діяльності; в досвіді дослідницької математичної діяльності. До принципів формування змісту математичної освіти майбутнього інженера також відносяться знання про закономірності засвоєння, методи і засоби навчання, організаційні форми навчання, з урахуванням професійної спрямованості. Ці елементи процесу навчання як принципи формування змісту включають в себе інваріантну і варіативну складові. Вплив першої позначається на рівні навчального предмета і навчального матеріалу. Так, наприклад, в зміст математичної освіти включається формування навичок користування засобами навчання (науковою та навчальною літературою, навчальними комп'ютерними програмами, різними математичними таблицями та ін.). Вміння сприймати інформацію, що подається за їх допомогою. У свою чергу, самі засоби навчання впливають на зміст матеріалу, отриманого при вивченні математичних дисциплін, який може бути представлений за їх допомогою. З іншого боку, якщо набір засобів навчання обмежений, то зміна змісту, яка пов'язана з цим, є індивідуальною для кожного вузу і кожного навчального заняття.

Зміст математичної освіти майбутнього інженера-механіка є підсистемою більш складної системи змісту професійної освіти. Він формується відповідно до логіки дослідження і побудови змісту освіти, враховуючи при цьому свої специфічні функції. Так, при плануванні змісту базової математичної освіти на рівні навчального предмета «Вища математика», можна виділити три рівня формування, враховуючи його специфіку:

Перший рівень – загальні теоретичні уявлення про завдання і функції навчального предмета. Тут визначається ієрархічна система цілей математичної освіти, на основі чого виділяється необхідний набір навчальних розділів (склад) і їх внутрішньопредметні і міжпредметні зв'язки, тобто визначається структура математичного знання для майбутніх інженерів-механіків. Так, в даний час елементами складу змісту навчального предмета «Вища математика» для інженерів є наступні розділи: лінійна алгебра, аналітична геометрія, математичний аналіз, теорія ймовірностей і математична статистика та ін. *Другий рівень* – власне навчальний предмет, на якому визначаються специфічні функції кожного навчального розділу. Наводиться структурний аналіз змісту. *Третій рівень* – навчальний матеріал, де на основі структурного аналізу відбираються конкретні навчальні елементи, що підлягають засвоєнню студентами.

Таким чином, спираючись на загальну теорію формування змісту професійної освіти, виділимо основні вимоги до відбору змісту математичної освіти майбутнього інженера-механіка: уточнення цілей змісту математичної освіти в нових соціокультурних умовах; на основі структури і функціонального аналізу визначення сукупності навчальних елементів змісту математичної освіти. Не позначивши цілей математичної освіти майбутніх інженерів-механіків, неможливо буде знайти шляхи досягнення цих цілей.

Математична освіта входить в систему загальної професійної освіти. Це означає, що цілі першої підкоряються цілям другої. При формуванні змісту математичної освіти ми спиралися на загальнодидактичні принципи навчання: науковості, доступності, наочності, наступності, послідовності і системності навчання. Разом з тим, ми виділяємо концептуальні засади відбору змісту математичної освіти, спрямованого на формування професійної компетентності інженерів-механіків: єдності навчального матеріалу в змісті навчальних елементів модулів; повноти і оптимальності змістової лінії дисципліни; принципу фундування базових навчальних елементів математичної освіти майбутніх інженерів; інтеграції фундаментальних і прикладних математичних знань.

У сучасній педагогічній науці вважається, що для продуктивного засвоєння студентами навчального матеріалу, для їх професійного розвитку мають велике значення взаємозв'язки між окремими розділами дисциплін, між дисциплінами (внутрішньопредметна і міжпредметна інтеграція). В результаті інтегративної освіти формується професійно-компетентна особистість з цілісним баченням світу. За допомогою інтегративної (синтезуючої, поліпарадигмальної) освіти реалізується особистісна цілісність освітнього процесу, системність у навчанні. Метою інтегрованих занять є повнота уявлень про досліджувані явища, подія, процесах. Кожна математична задача по своїй суті є міждисциплінарною, інтегральною і об'єктивно вимагає системного аналізу, побудови цілісної моделі її вирішення [4]. При побудові процесу навчання на інтегративній основі стають можливими багато технологічних прийомів: застосування інтегрованих модулів, інтегрованих курсів.

Функціонування навчальної діяльності характеризується наступними варіантами: інтегровані модулі створюються на основі змісту дисциплін, що складають одну освітню область; інтегровані модулі створюються на основі змісту дисциплін, що складають близькі освітні області; інтегровані модулі створюються на основі змісту дисциплін, де один з предметів застосовує свою специфіку, кілька інших використовуються як допоміжні.

Розробка інтегрованих модулів повинна проводитися з урахуванням: прямих міждисциплінарних зв'язків, коли знання однієї дисципліни, що вивчається базуються на знанні іншої; дослідних і прикладних міждисциплінарних зв'язків, коли різні дисципліни застосовуються для вирішення питань і проблем.

Інтегровані заняття, інтегровані модулі, інтегровані курси надають можливості для узагальнення, структурування, систематизації матеріалу, студенти набувають досвіду пізнання процесів і явищ, що сприяє розвитку творчих здібностей, формування професійних компетенцій.

У сучасній дійсності інтеграційні процеси в навчанні застосовуються недостатньо. Система навчання, на думку ряду вчених (Б.В. Ахлібінській, Б.М. Кедров, Ю.А. Кустов, П.М. Федосеев) копіює зростаючу диференціацію і прагне досягнути неосяжне. Вузька спеціалізація призвела до часткового, розірваного знання, яке відчужене від людини (М.Я. Данилов, А.Д. Урсул, Е.Г. Юдін). Разом з засвоєнням готового диференційованого знання учні засвоюють і репродуктивний характер мислення [2]. Ці тенденції знаходять відображення в концепціях професійної освіти: разом з основними програмами з'являються інтегровані модулі. «Під основним мається на увазі нормативно регламентована, ієрархічно побудована система освіти, в якій реалізуються загальноприйняті і встановлені методи, прийоми і форми навчання і оцінювання її результатів» [5].

Застосування інтегрованих модулів має переваги: велика свобода у виборі змісту, методів, засобів навчання, високий рівень особистісного і професійно-орієнтованого навчання. Інтегративні зв'язки сприяють формуванню понять всередині окремих предметів і систем, так званих міжпредметних понять, тобто таких, повне уявлення про які неможливо дати студентам на заняттях якої-небудь однієї дисципліни (поняття про різні процеси).

На нашу думку доцільним є здійснювати такі *рівні інтеграції*: тематична інтеграція (міждисциплінарна) – одна тема розкривається двома-трьома навчальними предметами (ілюстративно-описовий рівень); проблемно-орієнтована інтеграція – одна проблема вирішується методами різних наук; концептуальна інтеграція (концепція розкривається різними предметами, використовується сукупність засобів і методів); теоретична інтеграція (філософське взаємопроникнення різних теорій).

В інтегрованих навчальних планах дисципліни перетинаються, взаємодіють загальні компоненти. Інтеграція в навчанні передбачає інтеграцію методів, змісту і форм. Традиційне навчання призводить до формування математичного мислення, що не індивідуалізоване, орієнтоване на стандартні завдання – це сприяє недостатній продуктивності навчання. Інтеграція змісту дисциплін (зокрема, математичних) безпосередньо впливає на якість підготовки майбутніх професіоналів. При здійсненні інтеграційних процесів, використанні внутрішньопредметних і міжпредметних зв'язків в освітньому процесі відбувається залучення студентів до досвіду професійно-творчої математичної діяльності. При цьому розвиваються інтеграційні вміння в процесі пошуку методів, способів і засобів вирішення завдань.

Висновки. Основний вплив на формування змісту математичної освіти інженера-механіка, здійснює його майбутня професійна діяльність, яка повинна бути врахована в процесі навчання фахівця. Тому в навчальному освітньому процесі вищої школи доцільно впроваджувати інтегровані модулі (курси), які дозволяють виробляти систему знань, бачення студентами загальних для різних дисциплін ідей, розвиток нового, інтегративного методу вирішення завдань. При здійсненні інтеграційних процесів, встановленні внутрішньопредметних і міжпредметних зв'язків в освітньому процесі відбувається залучення студентів до досвіду професійної і творчої математичної діяльності. При цьому розвиваються інтеграційні вміння в процесі пошуку методів, способів і засобів вирішення завдань.

Перспективи подальших наукових розвідок. На наступному етапі досліджень планується розробити новий зміст професійно-прикладної математичної підготовки з метою подальшого підвищення рівня професійної компетентності майбутніх інженерів-механіків.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Гнеденко Б.В. Предисловие в сборнике статей «Математика как профессия» / Б.В. Гнеденко. – М.: Знание, 1980. – Вып. № 6 – С. 3-23.
2. Коваленко Н.П. Интегративный подход к профессиональной подготовке студентов педагогического колледжа: на материале образовательной области «Математика»: автор. дис... канд. пед. наук: 13.00.08 / Коваленко Нина Петровна. – Великий Новгород. – 2004.
3. Кудрявцев Л.Д. Современная математика и ее преподавание / Л.Д. Кудрявцев. – М.: Наука, 1985. – 170 с.
4. Кукушкин В.С. Педагогические технологии / В.С. Кукушкин // Серия «Педагогическое образование. – Ростов на Дону, 2008. – С. 121-132.
5. Осипенко О.А. Интегративный подход к построению модели интеграции основного и дополнительного образования в высшей школе / О.А. Осипенко, Н.И. Пак // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева. – 2006. – Вып. № 1.
6. Пуанкаре А. Избранные труды / А. Пуанкаре. – М.: Наука, 1971. – Т. 1.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СОДЕРЖАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ БУДУЩИХ
ИНЖЕНЕРОВ

Мурашковская Вера

Статья посвящена проблеме формирования содержания математического образования, которое соответствует современным требованиям инженерного образования. Отмечено, что решаемая проблема будет способствовать формированию у студентов профессионализма и компетентности в широкой предметной области, способности не только осваивать, но и создавать новые технологии в условиях постоянно обновляемой информационной среды. Определены основные принципы в обучении математических дисциплин для инженеров-механиков. Выяснено, что успешное решение сложной и многогранной задачи подготовки будущего инженера-механика, в частности по математическим дисциплинам, зависит от многих факторов. Процесс поиска путей повышения уровня профессиональной компетентности будущего инженера-механика надо направлять на использование инновационных методов, разработку и внедрение современных интеграционных технологий обучения. Обоснованно идею интеграционного подхода, которая является одной из основополагающих идей современной высшей школы (интегрированные занятия, интегрированные модули, интегрированные курсы).

Ключевые слова: содержание, интеграция, компетентность, математическое образование, модуль.

*SPECIFICS FORMATION OF CONTENTS MATHEMATICAL EDUCATION OF FUTURE MECHANICAL
ENGINEER*

Murashkovska Vira

The article devoted to the problem of forming the content of mathematics education that meets modern requirements for engineering education. It is noted that the problem is solved will contribute to students' professionalism and competence in a broad subject area, the ability to not only develop, but also create new technologies in a constantly updated information environment. In addition, the improvement of mathematics education will enable to solve professional problems arise, so as to be competitive in the labor market. The basic principles for teaching mathematical disciplines of Mechanical Engineers were identified. It was found that the successful resolution of the complex and multifaceted task of training future mechanical engineer, including mathematical sciences, depends on many factors. The process of finding ways to improve the professional competence of future mechanical engineer should guide the use of innovative methods, development and introduction of modern integration technology training. The study of mathematical disciplines thus becomes paramount, because it is formed scientific outlook of future mechanical engineers. An idea of the integration approach is one of the fundamental ideas of modern high school (integrated class, integrated modules, integrated courses) was grounded.

Keywords: content, integration, competence, mathematical education, module.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Мурашковська Віра Петрівна – старший викладач Чернігівського національного технологічного університету.

Коло наукових інтересів: методика формування змісту математичної освіти.

УДК 93/94:378.1/004.032.8/311.218

РОЗВИТОК АПАРАТНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ
ПЕДАГОГІЧНИХ ВИШІВ УКРАЇНИ (1991–2011 РОКИ): ЕКОНОМІКО-
СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ

Пасічник Наталя, Ріжняк Ренат

Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка

Анотація. У статті на основі економіко-статистичного аналізу визначаються основні закономірності розвитку апаратної частини інформатизації генеральної сукупності педагогічних вишів України в економічних умовах, що були характерними для нашої держави протягом 1991-2011 років. У процесі проведення дослідження були розв'язані такі задачі: проведений економіко-статистичний аналіз часових рядів, що характеризують історію комплектування комп'ютерною технікою педагогічних вишів навчальних закладів України протягом 1991-2011 років; визначені основні закономірностей щодо забезпеченості комп'ютерною технікою інформатизації педагогічних вишів в українських економічних умовах визначеного історичного проміжку. У статті сформульовані висновки щодо динаміки середніх показників забезпеченості педагогічних вишів комп'ютерною технікою на 100 студентів, щодо середніх показників варіації такої забезпеченості різних педагогічних вишів протягом вказаного періоду та показників варіації по окремо взятих ВНЗ, щодо виявлення наявності кореляційного зв'язку між часовими рядами, які характеризують комплектацію педагогічних вишів комп'ютерною технікою.

Ключові слова: педагогічні вищі навчальні заклади, комп'ютерна техніка, забезпеченість, часовий ряд, варіація, парна кореляція, конкордація.

Постановка проблеми. Дослідження закономірностей розвитку апаратної частини інформатизації вищих навчальних закладів України є актуальною проблемою у час розвитку інформаційних технологій, а проведене з використанням економіко-статистичного аналізу дасть можливість з'ясувати важливі факти щодо постачання вищих держави комп'ютерною технікою в умовах економічної ситуації кінця ХХ – початку ХХІ століття. А це, в свою чергу, дасть можливість з'ясувати найзагальніші проблеми становлення й розвитку матеріального забезпечення інформаційно-комунікаційних технологій у вищій школі України у вказаному періоді. Вибір часових рамок дослідження пояснюються двома основними причинами. Перша причина пов'язана з тим, що саме з 1991 року розпочалося самостійне комплектування нашою молодого незалежною державою вищих України комп'ютерною та телекомунікаційною технікою, а на початок другого десятиріччя ХХІ століття у вишах нашої держави вже в основному була сформована апаратна та телекомунікаційна інфраструктура. Друга причина в тому, що статистична інформація щодо забезпеченості вищих навчальних закладів України комп'ютерною технікою була надана МОН України саме за період з 1991 по 2011 роки [1], [2]. Крім того, з'ясування зазначених проблем зумовить (безпосередньо) уточнення методів оцінки матеріального й технологічного потенціалу окремо взятого вишу, а також (опосередковано) позначення складових частин методики визначення наукового-технічного потенціалу вишу.

Аналіз актуальних досліджень. Вивчення закономірностей розвитку комплектування комп'ютерною технікою педагогічних вищих України представляє певний інтерес, так як проведення ретельного аналізу з позицій економіки та статистики подій, пов'язаних з впровадженням інформатики та інформаційних технологій до навчального процесу підготовки майбутніх вчителів та фахівців з інформатики, а також подій, що вплинули або могли мати вплив на формування кадрового потенціалу кафедр інформатики педагогічних вищих, допоможе розкрити деталі та особливості інформатизації вищої педагогічної школи України. В працях [3] та [4] ми вже розкривали основні загальні закономірності розвитку інформаційних технологій та їх апаратного забезпечення у педагогічних вищих навчальних закладах України на прикладі Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка, а у праці [5] нами був проведений порівняльний якісний аналіз розвитку апаратного забезпечення інформатизації педагогічних вищих нашої держави, що функціонували у містах Кіровоград, Київ, Херсон, Чернігів та Житомир. Ці дослідження дозволили зробити висновок про те, що комплектація вищих педагогічних навчальних закладів України комп'ютерною технікою та телекомунікаційним обладнанням, що здійснювалася протягом останньої чверті ХХ – початку ХХІ століття, на пряму залежала від замовлення суспільства на підготовку вчительських кадрів відповідної кваліфікації у контексті положень відповідної постанови уряду тодішнього СРСР щодо оволодіння інформаційними технологіями та елементами інформатики [6]. Крім того, дослідження показали, що наявність фінансових можливостей, матеріально-технічної бази та кваліфіковано підготовлених фахівців (як науково-педагогічних працівників, так і навчально-допоміжного персоналу) в педагогічних вишах забезпечили необхідний рівень обслуговування власних інформаційних, технічних та телекомунікаційних потреб. При цьому вищі педагогічні школи не ставили за мету розробку великих інформаційних систем власними силами. Тому у

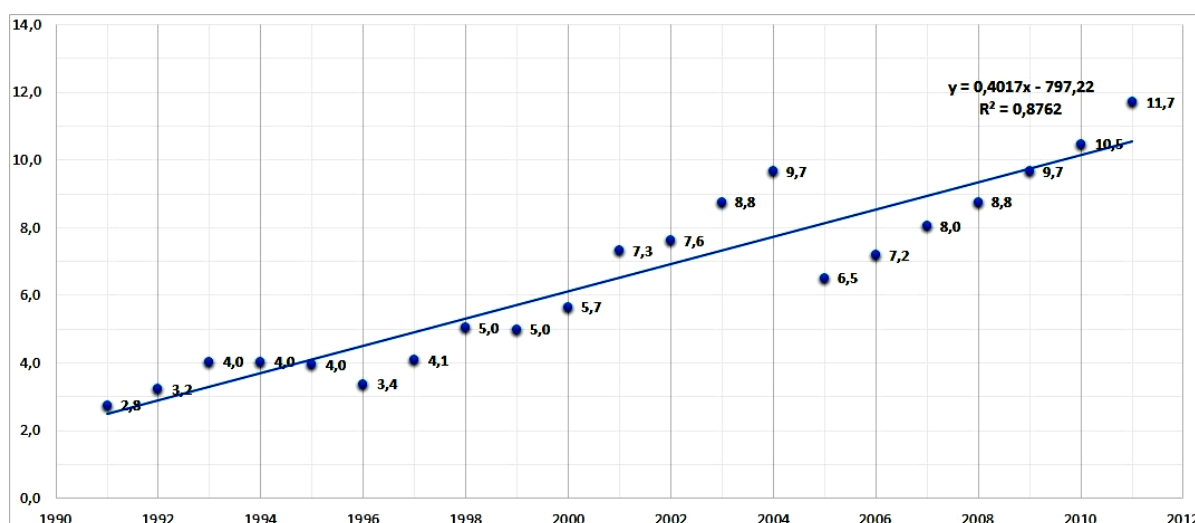


Рис. 1. Середні значення забезпеченості КТ педагогічних ВНЗ на 100 студентів д.ф.н.

цих вишах в основному відсутні були власні розробки щодо розв'язання необхідних для життєдіяльності вишу функціональних задач. Педагогічні університети, зазвичай, користувалися вже готовими

продуктами, аналізуючи при їх виборі оптимальність співвідношення між потенційно можливими витратами на володіння програмним продуктом та якістю придбаної системи. Нарешті, в результаті

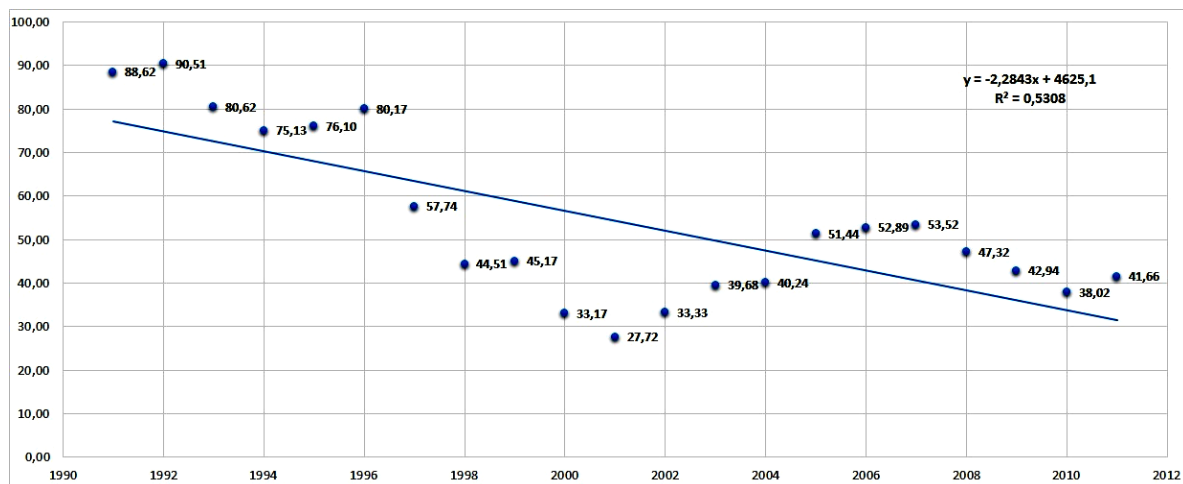


Рис 2. Динаміка зміни коефіцієнта варіації забезпеченості КТ на 100 студентів педагогічних ВНЗ (лінійний тренд)

проведення якісного аналізу нами були визначені основні етапи розвитку апаратного, технологічного та телекомунікаційного забезпечення інформатизації педагогічних вишів в кінці ХХ – на початку ХХІ століття [5, с. 132].

Мета статті. У цій статті ми маємо за мету визначити основні закономірності розвитку апаратної частини інформатизації педагогічних вишів України в економічних умовах, що були характерними для нашої держави протягом 1991-2011 років. Досягнення мети дослідження буде проводитися шляхом розв'язання таких завдань: а) проведення економіко-статистичного аналізу історії комплектування комп'ютерною технікою педагогічних вищих навчальних закладів України протягом 1991–2011 років; б) визначення основних закономірностей щодо апаратного забезпечення інформатизації педагогічних вишів в українських економічних умовах визначеного історичного проміжку.

Виклад основного матеріалу. Для проведення економіко-статистичного аналізу нами було відібрано 21 педагогічний вищий навчальний заклад України, які розміщені у Бердянську, Вінниці, Глухові, Дрогобичі, Ізмаїлі, Кривому Розі, Кропивницькому (Кіровограді), Києві (лінгвістичний та педагогічний університети), Луганську, Мелітополі, Переяславі-Хмельницькому, Одесі, Полтаві, Слов'янську, Сумах, Тернополі, Харкові (педагогічний університет та інженерно-педагогічна академія), Умані та Чернігові. Враховуючи те, що педагогічний університет у м. Ніжин з 1994 року став класичним вишем (тому ми й не включили його до предмету аналізу), то можна стверджувати, що у дослідженні ми будемо оперувати генеральною сукупністю педагогічних вишів України.

У процесі проведення економіко-статистичного аналізу нами була використана інформація Міністерства освіти й науки України щодо кількості навчальних дисплейних місць у вищих навчальних закладах України (період з 1991 року по 2011 рік) [1] та щодо забезпеченості комп'ютерними робочими місцями вищих навчальних закладів України на 100 студентів денної форми навчання (період з 1991 року по 2011 рік) [2]. Аналіз та основні висновки статті проводилися саме за параметром «забезпеченість

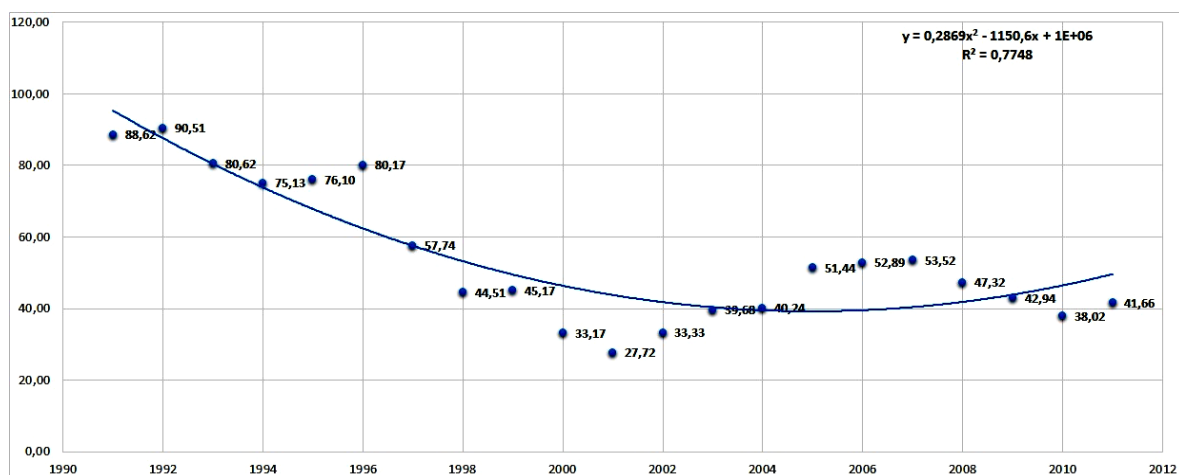


Рис 3. Динаміка зміни коефіцієнта варіації забезпеченості КТ на 100 студентів педагогічних ВНЗ (поліноміальний тренд)

комп'ютерними робочими місцями вищих навчальних закладів України на 100 студентів денної форми навчання» протягом вказаного вище періоду. Параметр «кількість навчальних дисплейних місць у вищих навчальних закладах України» використовувався лише як допоміжний для з'ясування тенденцій у

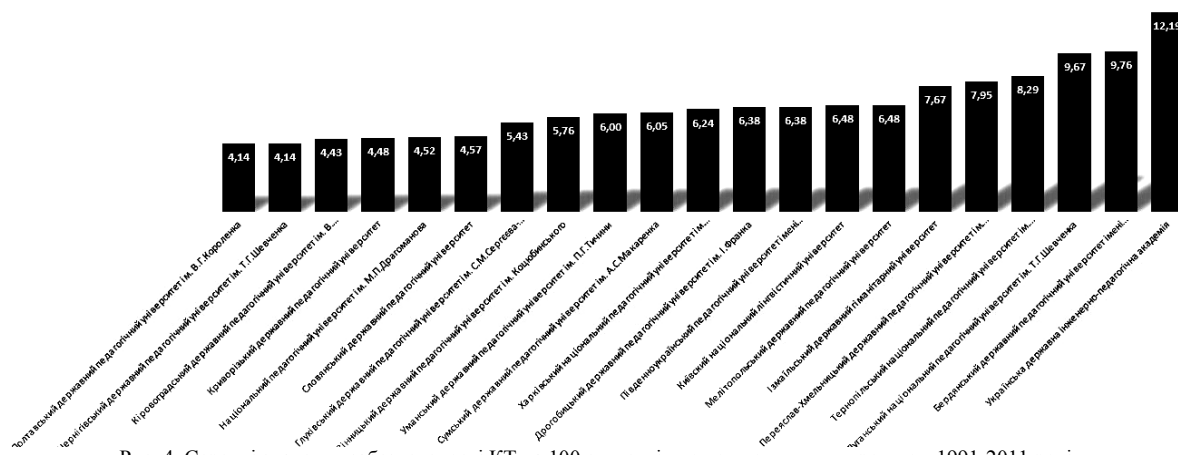


Рис. 4. Середні значення забезпеченості КТ на 100 студентів по кожному вишу протягом 1991-2011 років

комп'ютерному забезпеченні за окремо взятим вишем та для перевірки показників параметру «забезпеченість комп'ютерними робочими місцями вищих навчальних закладів України на 100 студентів денної форми навчання».

Перш за все проаналізуємо середні показники забезпеченості педагогічних вищих навчальних закладів України комп'ютерною технікою навчального призначення у розрахунку на 100 студентів денної форми навчання (у подальшому будемо користуватися словосполученням «забезпеченість КТ на 100 студентів») за кожним роком з означеного періоду (з 1991 по 2011 рік). На рис. 1 зображена діаграма з ілюстрацією основних характеристик цього часового ряду середніх значень забезпеченості КТ на 100 студентів генеральної сукупності педагогічних вищих навчальних закладів України протягом вказаного періоду. Прямою лінією зображена основна тенденція часового ряду – лінійний тренд з додатнім лінійним коефіцієнтом 0,4017, що явно вказує на тенденцію зростання з відповідним лінійним коефіцієнтом протягом 1991–2011 років забезпеченості КТ на 100 студентів. При цьому величина достовірності апроксимації сягає 0,8762, що означає досить велику ймовірність відповідності лінії тренду дійсності.

На рис. 1 наявні дві ділянки діаграми, де середні значення показника забезпеченості КТ на 100 студентів знижуються. Це переходи – з 1995 на 1996 рік та з 2004 на 2005 рік. Пояснимо причини таких «падіннь».

Зниження середньої забезпеченості КТ на 100 студентів на межі 1995 та 1996 років може бути пояснене загальною макроекономічною ситуацією в Україні на той період. Адже значну роль при визначенні місткості ринку чи спроможності споживача відіграє аналіз ринкової ситуації, який може показати, що і яким чином у певний період вплинуло на споживання комп'ютерної техніки. Неплатоспроможність покупців, пік якої прийшовся на 1995-1996 роки, була однією з основних причин невисокого попиту на комп'ютери, у тому числі і в корпоративному секторі. Очевидно, що це миттєво відобразилося на попиті на комп'ютерну техніку і в системі вищої освіти. Але чому при фактичній відсутності у навчальних закладів коштів на закупівлю комп'ютерної техніки спад виявився таким малим. Слід зазначити, що національний ринок персональних комп'ютерів (далі у тексті ПК) мав завжди свої структурні особливості. Насамперед це стосується великої кількості модернізації старих систем, а також їхнього морального старіння. Працююче комплектування зі старих ПК або застосовувалося надалі при кустарному виготовленні нових ПК, або (частіше) знову використовувалося для оновлення ще більш застарілих комп'ютерів. На цьому ринку завжди працювала величезна кількість дрібних фірм та окремих осіб. Більше того, оскільки наші користувачі більш обізнані у технічних питаннях, ніж їх західні колеги, то вони були завжди схильні до безперервного вдосконалювання своїх ПК (і не тільки заради економії грошей). Це й дало можливість корпоративному сектору (в тому числі й педагогічним вишам) підтримувати життєдіяльність своїх комп'ютерних ресурсів в часи низької платоспроможності їх організацій.

Падіння середнього показника забезпеченості КТ на 100 студентів з 9,7 ПК у 2004 році до 6,5 ПК на 100 студентів денної форми навчання у 2005 році можна пояснити лише штучним обмеженням, що було запроваджене Міністерством освіти і науки України, щодо року випуску та технічних можливостей комп'ютерної техніки, наявною кількістю якої вищі навчальні заклади України звітували в частині Показників діяльності вищих навчальних закладів (III-IV рівень акредитації) [1], [2].

Визначення коефіцієнта варіації значень забезпеченості КТ на 100 студентів педагогічних вишів та дослідження його динаміки у часовому ряді дає можливість стверджувати, що протягом 21 року (з 1991 до

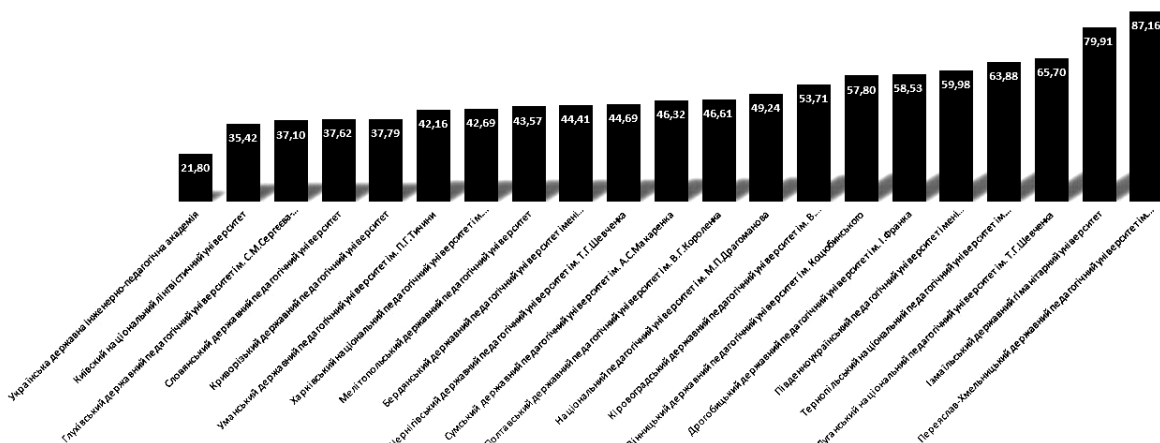


Рис. 5. Коефіцієнти варіації забезпеченості КТ на 100 студентів по кожному вишу протягом 1991-2011 років

2011) мінливість цього показника мала тенденцію до зниження (рис. 2), про що свідчить від’ємне значення лінійного коефіцієнта тренду (його значення $-2,2843$). При цьому величина достовірності апроксимації дорівнює лише $0,5308$, що означає порівняно невелику ймовірність відповідності лінії тренду дійсності. Зазначимо, що йдеться про невідповідність саме лінії, а не тенденції. Для уточнення виду лінії та змісту тенденції виберемо для зображення тренду поліноміальну лінію другого степеня. В результаті апроксимації даних ми отримали рівняння тренду $y = 0,2869 \cdot x^2 - 1150,6 \cdot x + 10^6$, при цьому величина достовірності апроксимації збільшилася до $0,7748$, що означає значну ймовірність відповідності лінії тренду дійсності. Тепер тенденцію можемо уточнити: мінливість (варіація) показника забезпеченості КТ на 100 студентів між різними педагогічними ВНЗ до початку 2000-х років мала тенденцію на значне зниження (з понад 90 % на початку 90-х до 28 % на початку 2000-х), а потім – на незначне підвищення (рис. 3).

Аналіз середніх показників забезпеченості КТ на 100 студентів кожного педагогічного вишу протягом 21-річного періоду показав (див. рис. 4), що це значення коливалося між показниками від 4,14 комп’ютерів на 100 студентів денної форми навчання у Полтавського державного педагогічного університету імені В.Г. Короленка до 12,19 ПК в Українській державній інженерно-педагогічній академії (далі в тексті – УДІПА) (зазначимо, що середній показник по педагогічних вишах за цей період становив 6,52 ПК на 100 студентів). Причому, з рис. 4 видно, що за цими показниками педагогічні виші можна розділити на три групи: група з найвищими середніми показниками забезпеченості (крім названої академії сюди входять педагогічні ВНЗ Бердянська, Луганська, Тернополя, Переяслава-Хмельницького та Ізмаїлу), група з середніми показниками (забезпеченість в межах $6 \pm 0,5$ ПК на 100 студентів) та група з низькими показниками (у межах $4,3 \pm 0,3$ ПК на 100 студентів).

Аналіз коефіцієнтів мінливості забезпеченості КТ на 100 студентів кожного з педагогічних вишів протягом 1991-2011 років показав діаметрально протилежні результати для різних ВНЗ (рис. 5). Показник у відсотках коефіцієнта варіації найменший в УДІПА – 21,8 %. Цей показник та абсолютні дані свідчить

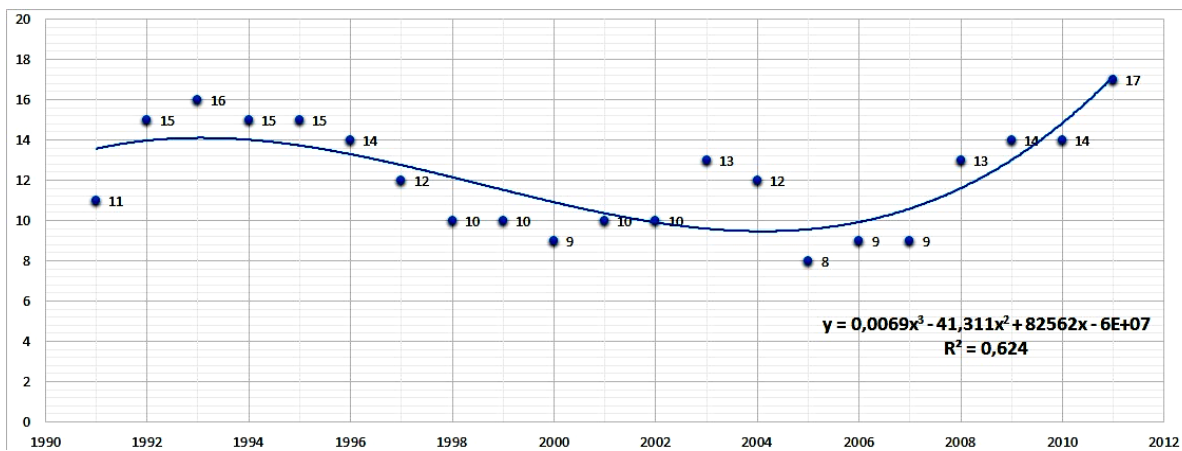


Рис. 6. Показник забезпеченості КТ на 100 студентів в УДІПА протягом 1991-2011 років (поліноміальний тренд)

про високий стартовий рівень комплектації цього навчального закладу КТ навчального призначення. Малий відсоток мінливості показника забезпеченості КТ на 100 студентів та високі абсолютні показники самої забезпеченості у цьому виші може свідчити про постійне тримання на контролі політики

модернізації комп'ютерного парку ВНЗ та про пошуки підходів менеджменту вишу до визначення відповідного технічного рівня та оптимально необхідної кількості ПК, що використовуються у навчальному процесі. Лінійний тренд показників забезпеченості КТ на 100 студентів мало відрізняється від горизонталі (коефіцієнт лінії – 0,0558, значення величини достовірності апроксимації – 0,017), хоча, як бачимо, лінійний тренд практично не відповідає дійсності. Ближчий до істини поліноміальний тренд третього степеня (рис. 6), який з достатньою ймовірністю й підтверджує наші висновки. Крім того, стабільність забезпеченості КТ на 100 студентів показав аналіз коефіцієнтів варіації цих показників у педагогічних вишах Києва (лінгвістичний університет), Глухова, Слов'янська та Кривого Рогу.

Діаметрально протилежний показник коефіцієнта варіації забезпеченості КТ на 100 студентів протягом аналізованого періоду має ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький педагогічний університет імені Г. Сковороди» – більше 87 відсотків. З метою аналізу тенденцій комплектування ПК ми побудували лінійний тренд (рис. 7). Більший за одиницю кутовий коефіцієнт лінії тренду свідчить про наполегливу роботу менеджменту цього вищого навчального закладу над тим, щоб зробити рішучий перелом від відверто слабких позицій 1991 року (1 ПК на 100 студентів) через рівномірне та планомірне нарощування зусиль до досить високого показника забезпеченості КТ на 100 студентів денної форми навчання 2011 року – 20 одиниць. Причому значення величини достовірності апроксимації – 0,8867 – означає високу ймовірність відповідності лінії тренду дійсності. Дещо нижчі показники темпів росту забезпеченості КТ на 100 студентів протягом досліджуваного періоду у педагогічних вишів Ізмаїла (коефіцієнт варіації майже 80 %, лінійний коефіцієнт тренду 0,9), Луганська (відповідно: майже 66 % та 0,94) та Тернополя (майже 64 % та 0,67).

Нарешті, останній компонент статистико-економічного аналізу забезпеченості КТ на 100 студентів полягав у визначенні наявності кореляційного зв'язку між часовими рядами, які характеризують комплектацію педагогічних вишів комп'ютерною технікою протягом визначеного вище періоду. Для цього ми визначили коефіцієнт множинної кореляції (конкордації) між рядами даних (матриця 21 на 21 – відповідно, обсяг генеральної сукупності педагогічних вишів України на термін досліджуваного періоду протягом 1991–2011 років). Такий коефіцієнт виявився порівняно високим і рівним 0,63, що говорить про наявність певного зв'язку між тенденціями розвитку забезпеченості педагогічних ВНЗ комп'ютерною технікою на 100 студентів денної форми навчання.

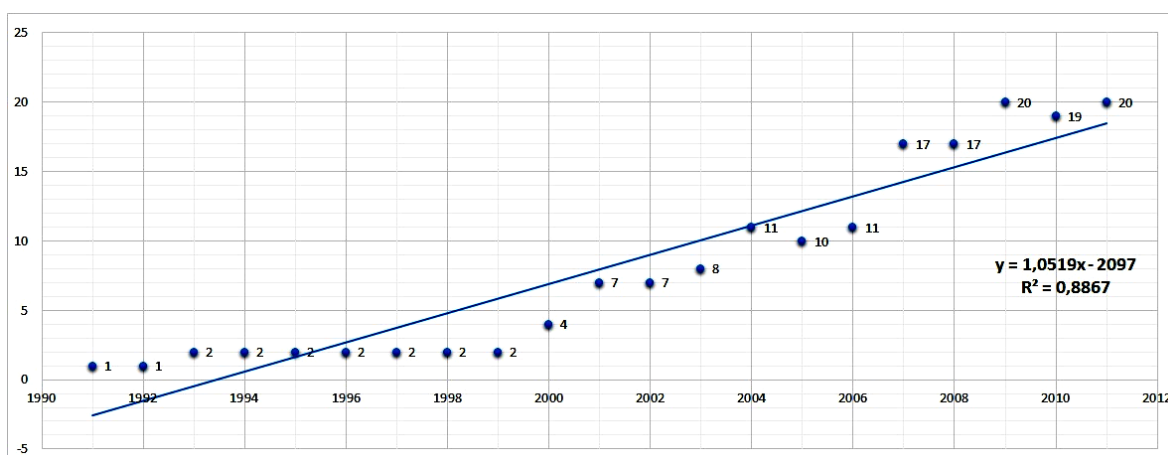


Рис. 7. Показник забезпеченості КТ на 100 студентів в П-ХДПУ протягом 1991-2011 років (лінійний тренд)

З метою уточнення висновків ми обчислили коефіцієнти парної кореляції для всіх педагогічних вишів (зрозуміло, що таких коефіцієнтів має бути 210). Всі ці коефіцієнти зображені у трикутній матриці, що зображена на рис. 8. В результаті ми одержали досить цікаві результати. Виявляється, що серед педагогічних вишів є три навчальні заклади: Українська державна інженерно-педагогічна академія, Київський національний лінгвістичний університет та Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, тенденції комплектування комп'ютерною технікою яких мають досить слабкий зв'язок (а, інколи, зв'язок характеризується і від'ємним коефіцієнтом кореляції) з відповідними тенденціями інших педагогічних вишів. Причому, більшою мірою це відноситься до перших двох з названих ВНЗ, і меншою – до педагогічного вишу з Сум. Враховуючи ці результати, ми повторно порахували коефіцієнт конкордації для педагогічних вишів, але без названих вище трьох ВНЗ. Значення коефіцієнта різко збільшилося і стало рівним 0,82, що свідчить про наявність явно вираженого зв'язку між тенденціями розвитку забезпеченості педагогічних ВНЗ (без названих трьох вишів) комп'ютерною технікою на 100 студентів денної форми навчання. Це можна пояснити двома причинами: по-перше, очевидно є наявність координації та моніторингу дій педагогічних вищих навчальних закладів щодо комплектації засобами обчислювальної техніки з боку єдиного органу, яким певно що було Міністерство

освіти і науки України (наприклад, дивіться Наказ МОН України № 113 р від 26.06.2006 року про заслуховування керівників Міністерства освіти і науки Автономної Республіки Крим, управлінь освіти і науки обласних, Київської та Севастопольської міських державних адміністрацій спільно з представниками педагогічних університетів та інститутів післядипломної педагогічної освіти з питань інформатизації навчальних закладів); по-друге, існуванням тісних зв'язків (як офіційних, так і неформальних, або особистісних) між вишами цього типу, які завжди відігравали важливу роль у координації дій різних педагогічних вищих навчальних закладів (в тому числі з питань комплектації засобами КТ). Відмінність у тенденціях комплектування КТ лінгвістичного університету Києва, інженерно-педагогічної академії Харкова та меншою мірою педагогічного вишу Сум ми можемо пояснити лише особливостями управлінської політики керівництва названих вищих навчальних закладів.

Висновки. Економіко-статистичний аналіз генеральної сукупності педагогічних вищих навчальних закладів України щодо тенденцій їх забезпеченості комп'ютерною технікою навчального призначення у розрахунку на 100 студентів денної форми навчання протягом 1991-2011 років дає можливість стверджувати таке.

1. Протягом вказаного періоду середні показники забезпеченості педагогічних вишів КТ на 100 студентів зростали з лінійним коефіцієнтом 0,4. При цьому падіння показників забезпеченості на межі 1995 та 1996 років можна пояснити загальною макроекономічною ситуацією в Україні на той період. Падіння цих же показників на межі 2004 та 2005 років пояснюється протекціоністськими заходами, якими МОН України стимулювало виші до своєчасного оновлення технічних характеристик КТ.

2. Мінливість у розвитку забезпеченості КТ на 100 студентів між різними навчальними закладами з 1991 року до початку 2000-х років мала тенденцію на значне зниження (з понад 90 % на початку 90-х до 28 % на початку 2000-х), а потім – на незначне підвищення.

3. За середніми показниками забезпеченості КТ на 100 студентів кожного педагогічного вишу протягом 21-річного періоду ВНЗ можна розділити на три групи: група з найвищими середніми показниками забезпеченості (забезпеченість більше 7,5 ПК на 100 студентів), група з середніми показниками (забезпеченість в межах $6 \pm 0,5$ ПК на 100 студентів) та група з низькими показниками (у межах $4,3 \pm 0,3$ ПК на 100 студентів).

4. Аналіз коефіцієнтів мінливості забезпеченості КТ на 100 студентів кожного з педагогічних вишів протягом 1991-2011 років показав діаметрально протилежні результати для різних ВНЗ, що пояснюється різними підходами керівництва вишів до організації менеджменту щодо визначення відповідного технічного рівня та оптимально необхідної кількості ПК.

5. Визначенні наявності кореляційного зв'язку між часовими рядами, які характеризують комплектацію педагогічних вишів комп'ютерною технікою протягом визначеного вище періоду показало,

	Бердянськ	Вінниця	Глухівськ	Дрогоби	Ізмаїльськ	Кіровоград	Київський	Луганськ	Мелітопол	Націонал	Переясла	Південно	Полтавськ	Словлянськ	Сумський	Тернопілл	Українськ	Уманський	Харківськ	Чернівців				
Бердянський державний педагогічний	1																							
Вінницький державний педагогічний	0,872164	1																						
Глухівський державний педагогічний	0,688008	0,694279	1																					
Дрогобицький державний педагогічний	0,9108206	0,940338	0,728295	1																				
Ізмаїльський державний гімназійний	0,8102099	0,804639	0,360613	0,792536	1																			
Кіровоградський державний педагогічний	0,5419356	0,656894	0,328496	0,723102	0,618291	1																		
Київський національний лінгвістичний	0,0220292	0,166124	0,343197	0,228733	-0,13401	0,417021	1																	
Луганський національний педагогічний	0,8197218	0,854222	0,457313	0,897341	0,904266	0,82541	0,179616	1																
Мелітопольський державний педагогічний	0,7169272	0,757597	0,384569	0,779039	0,906274	0,765288	0,063638	0,990054	1															
Національний педагогічний університет ім. Шевченка	0,6867249	0,779292	0,649528	0,762163	0,48607	0,432897	0,066167	0,521911	0,475403	1														
Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди	0,9148288	0,835561	0,535128	0,856369	0,949773	0,550539	-0,09284	0,865101	0,847379	0,591057	1													
Південноукраїнський державний педагогічний університет імені Юрія Федьковича	0,8978319	0,921517	0,587445	0,926839	0,918373	0,686849	0,035256	0,918836	0,857426	0,690944	0,943086	1												
Полтавський державний педагогічний університет імені Миколи Гоголя	0,9122409	0,876401	0,677668	0,90729	0,748107	0,523294	0,029027	0,762445	0,684326	0,74895	0,867198	0,885345	1											
Словлянський державний педагогічний університет імені Лесі Українки	0,7771194	0,801995	0,589782	0,875307	0,797324	0,638306	0,054323	0,805776	0,765474	0,635867	0,820358	0,884525	0,832483	1										
Сумський державний педагогічний університет імені Григорія Котлівця	0,1574448	0,333566	0,288621	0,304045	-0,06604	0,182182	-0,01149	0,074007	0,015364	0,604765	0,000123	0,152121	0,377657	0,139378	1									
Тернопільський національний педагогічний університет імені Шевченка	0,6939423	0,83519	0,536667	0,887123	0,689254	0,904155	0,428882	0,911819	0,800625	0,563431	0,672269	0,813831	0,705183	0,744753	0,278928	1								
Українська державна інженерно-педагогічна академія	0,0605604	0,022233	-0,13745	-0,09836	0,025593	-0,19108	-0,43394	-0,16492	-0,03937	0,269489	0,068377	0,081	0,179568	0,062522	0,194938	-0,23157	1							
Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тютюнника	0,8799711	0,890218	0,64761	0,867908	0,700053	0,482545	0,025848	0,703326	0,637401	0,860652	0,80692	0,85208	0,941665	0,793036	0,437424	0,653474	0,28262	1						
Харківський національний педагогічний університет імені Олександра Довженка	0,8021989	0,914498	0,53936	0,88538	0,823451	0,735829	0,193341	0,891923	0,829293	0,635433	0,805195	0,888497	0,8099	0,809591	0,212897	0,867657	0,070996	0,794193	1					
Чернігівський державний педагогічний університет імені Тараса Шевченка	0,8827915	0,865288	0,599445	0,816004	0,727258	0,448755	-0,09922	0,701561	0,637078	0,82952	0,810847	0,838601	0,861036	0,648302	0,403473	0,612945	0,288873	0,896608	0,793886	1				

Рис. 8. Коефіцієнти парної кореляції розвитку комплектації КТ на 100 студентів (1991-2011 роки) педагогічних вишів України

що наявним є порівняно тісний зв'язок між тенденціями розвитку забезпеченості педагогічних ВНЗ комп'ютерною технікою на 100 студентів денної форми навчання. Це може бути пояснене, по-перше, явною координацією та моніторингом діяльності вишів з боку МОН України і по-друге, тісними зв'язками різного рівня між педагогічними ВНЗ.

БІБЛОГРАФІЯ

- Показники діяльності вищих навчальних закладів (III-IV рівень акредитації) / Розділ 7.15. Кількість навчальних дисплейних місць (1991-2011 р.р.) – Інформація МОН України.
- Показники діяльності вищих навчальних закладів (III-IV рівень акредитації) / Забезпеченість

комп'ютерними робочими місцями на 100 студентів денної форми навчання (1991-2011 р.р.). – Інформація МОН України.

3. Ріжняк Р.Я. Еволюція апаратного та телекомунікаційного забезпечення інформатизації Кіровоградського педуніверситету в другій половині ХХ – на початку ХХІ століття // Переяславський літопис: зб. наук. статей [ред. колегія: В.П. Коцур (голов. ред.) та ін.]. – Переяслав-Хмельницький, 2014. – Вип. 6. – С. 311-319.

4. Ріжняк Р.Я. Еволюція апаратного та телекомунікаційного забезпечення вищих навчальних закладів Кіровоградщини в другій половині ХХ – на початку ХХІ століття (аспект комп'ютеризації) / Р.Я. Ріжняк, Ю.М. Пархоменко // Наукові записки. Серія: Історичні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2015. – Вип. 22. – С. 198-206.

5. Ріжняк Р.Я. Розвиток апаратного забезпечення інформатизації педагогічних вищих навчальних закладів України (кінець ХХ – початок ХХІ століття) // Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2015. – Вип. 140. – С. 129-133.

6. Постанова Ради Міністрів УРСР від 30.05.1985 р. № 185 «Про заходи із забезпечення комп'ютерної грамотності учнів середніх навчальних закладів та широкого впровадження електронно-обчислювальної техніки в навчальний процес» – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/185-85-%D0%BF>.

РАЗВИТИЕ АППАРАТНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ВУЗОВ УКРАИНЫ (1991-2011 ГОДЫ): ЭКОНОМИКО-СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Пасичник Наталия, Рижняк Ренат

В статье на основе экономико-статистического анализа определяются основные закономерности развития аппаратной части информатизации генеральной совокупности педагогических вузов Украины в экономических условиях, которые были характерны для нашего государства в 1991-2011 годах. В процессе проведения исследования были решены следующие задачи: проведен экономико-статистический анализ временных рядов, характеризующих историю комплектования компьютерной техникой педагогических высших учебных заведений Украины в течение 1991-2011 годов; определены основные закономерности по обеспеченности компьютерной техникой информатизации педагогических вузов в украинских экономических условиях определенного исторического промежутка. В статье сформулированы выводы по динамике средних показателей обеспеченности педагогических вузов компьютерной техникой на 100 студентов, относительно средних показателей вариации такой обеспеченности различных педагогических вузов в течение указанного периода и показателей вариации по отдельно взятым вузам, по выявлению наличия корреляционной связи между временными рядами, характеризующих комплектацию педагогических вузов компьютерной техникой.

Ключевые слова: педагогические вузы, компьютерная техника, обеспеченность, временной ряд, вариация, парная корреляция, конкордации.

THE ECONOMICAL AND STATISTICAL ANALYSIS OF HARDWARE OF INFORMATION IN PEDAGOGICAL UNIVERSITIES OF UKRAINE (1991–2011)

Pasichnyk Natalia, Rizhniak Renat

With the use of economic and statistical analysis, the paper determines the basic laws of hardware of information of the general population of pedagogical universities of Ukraine in the economic conditions that were specific to our country during 1991–2011 years. The following tasks were resolved in the course of the study: conducted economic and statistical analysis of time series, describing the history of acquisition of computer equipment in pedagogical universities of Ukraine during 1991–2011 years; defined the basic regularities regarding the provision of computer hardware for educational informatization of Ukrainian universities in economic conditions during a specified historical period. The article sets out the conclusions regarding changes in the average provision of pedagogical universities with computer equipment for 100 students, regarding the average variation of such provision in different educational institutions during the said period and indicators of variations in individual universities, regarding the detection of presence of correlation between time series that characterizes the complete set of pedagogical university with computers.

Keywords: pedagogical universities, computer equipment, provision, time series variation, the pair correlation, concordance.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Пасічник Наталя Олексіївна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри прикладної математики, статистики та економіки Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Коло наукових інтересів: технології навчання, історія науки і техніки.

Ріжняк Ренат Ярославович – доктор історичних наук, професор, професор кафедри математики, декан фізико-математичного факультету Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Коло наукових інтересів: технології навчання, історія науки і техніки.

УДК 378.147:519.21:378.6:63

**МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ ГРАНИЧНИХ ТЕОРЕМ ТЕОРІЇ
ЙМОВІРНОСТЕЙ В АГРАРНИХ ВНЗ****Флегантов Леонід, Овсієнко Юлія***Полтавська державна аграрна академія*

Анотація. Стаття присвячена методичним особливостям обґрунтування переходу від вивчення теорії ймовірностей до математичної статистики в процесі підготовки студентів економічних спеціальностей в аграрних ВНЗ. Зроблено акцент на поєднанні принципів науковості і доступності, демонстрації прикладної спрямованості, теоретичного і практичного значення граничних теорем теорії ймовірностей та їх ролі у фаховій підготовці майбутніх економістів для сфери аграрного виробництва.

Ключові слова: економічні спеціальності, аграрні ВНЗ, методика навчання, теорія ймовірностей, математична статистика, граничні теореми, закон великих чисел.

Постановка проблеми. Проблема, якій присвячене дане дослідження, зумовлена об'єктивно існуючими протиріччями між вимогами до фахових компетентностей випускників економічних спеціальностей вищих аграрних навчальних закладів (ВАНЗ) і низьким рівнем їх математичної компетентності, що може бути пояснений як варіативністю інтересів, нахилів, здібностей студентів, відсутністю особистісної орієнтації змісту й форм організації навчання математичних дисциплін, так і лише частковою розробленістю методики їх навчання. Зокрема, це стосується й дисципліни «Теорія ймовірностей і математична статистика» (ТЙМС), передбаченої навчальними планами підготовки здобувачів вищої освіти галузі знань 0305 «Економіка та підприємництво» у ВАНЗ.

Граничні теореми теорії ймовірностей (ГТ) – традиційно одна з найбільш складних для опанування студентами тем дисципліни ТЙМС. Роль цієї теми у складі дисципліни зумовлена її теоретичним і практичним значенням: ГТ дозволяють обґрунтувати перехід від вивчення теорії ймовірностей до математичної статистики, що є важливим для фахової підготовки економістів-аграріїв, а також надають можливість розуміти і будувати стохастичні моделі, розв'язувати математичними методами численні практичні задачі економічного змісту.

Результати цього дослідження ґрунтуються на матеріалах, пов'язаних із підготовкою студентів у галузі знань 0305 «Економіка та підприємництво» за напрямками підготовки 6.030504 «Економіка підприємства», 6.030507 «Маркетинг», 6.030508 «Фінанси і кредит», 6.030509 «Облік і аудит» (згідно Переліку 2006-2012 [5]). Останнім часом, у нормативній базі освітньої діяльності ВНЗ відбулися зміни: наказом МОНУ [4] затверджено новий перелік галузей знань та відповідних спеціальностей. Згідно таблиці відповідності у додатку до цього наказу, зазначеним вище напрямкам підготовки відповідають спеціальності 051 «Економіка» з галузі знань 05 «Соціальні та поведінкові науки» та спеціальності 071 «Облік і оподаткування», 072 «Фінанси, банківська справа та страхування», 075 «Маркетинг» і 076 «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність» з галузі знань 07 «Управління та адміністрування» згідно Переліку 2015 [1]. Тому, викладене далі не втрачає актуальності, оскільки вивчення теорії ймовірностей і математичної статистики передбачено наразі у складі дисципліни «Вища та прикладна математика», що є обов'язковою для вказаних спеціальностей.

Аналіз актуальних досліджень. Питання дослідження методики навчання дисципліни ТЙМС у вищих навчальних закладах (ВНЗ) не є новим. Традиційна практика викладання дисципліни ТЙМС у ВАНЗ ґрунтується, в основному, на фундаментальних працях, підручниках і посібниках Б. В. Гнеденка, В. С. Гмурмана, О. С. Вентцель, А. М. Колмогорова, Д. Пойа, а також методичних ідей, реалізованих в роботах А. Т. Мармози, А. Т. Опрі, В. Феллера та інших.

Проблеми навчання основам ТЙМС тісно пов'язані з питаннями прикладної спрямованості математичних (фундаментальних, природничо-наукових) дисциплін. У цьому напрямку працювали: В. І. Болтянський, Я. С. Бродський, Ю. І. Волков, О. М. Коломієць, Д. В. Маневич, Л. І. Новицька, З. І. Слєпкань, А. А. Столяр, О. В. Трунова, В. О. Швець, М. І. Шкіль, М. Й. Ядренко та інші.

Аналіз науково-методичної літератури з питань навчання вищої математики, теорії ймовірностей і математичної статистики, програм навчальних дисциплін, підручників і посібників, що мають зв'язок із дисципліною ТЙМС у ВАНЗ, з'ясування дидактичної структури занять із дисципліни ТЙМС, свідчить, що ГТ у ВАНЗ, у більшості випадків, викладаються формально, зокрема, без опори на стохастичний експеримент, демонстрації їх прикладної спрямованості, зв'язку з іншими навчальними дисциплінами, а також перспектив їх подальшого застосування під час вивчення фахових дисциплін.

Таким чином, незважаючи на значну кількість досліджень і публікацій, проблеми навчання дисципліни ТЙМС у ВАНЗ потребують подальшого вивчення.

Мета статті полягає у представленні методичних особливостей обґрунтування переходу від вивчення основ теорії ймовірностей до математичної статистики в процесі підготовки здобувачів вищої освіти економічних спеціальностей у ВАНЗ.

Методи дослідження: аналіз наукової і методичної літератури з питань навчання основ теорії ймовірностей і математичної статистики здобувачів вищої освіти економічних спеціальностей; аналіз програм навчальних дисциплін, підручників, посібників, що мають зв'язок із дисципліною ТЙМС у ВАНЗ; з'ясування дидактичної структури занять із дисципліни ТЙМС; узагальнення і систематизація результатів навчання дисципліні ТЙМС майбутніх економістів.

Виклад основного матеріалу. Згідно вимог навчальних програм і логіки дисципліни ТЙМС, перехід від навчання теорії ймовірностей до математичної статистики здійснюється під час вивчення граничних теорем теорії ймовірностей. Таким чином, ця тема є завершальною у розділі «Теорія ймовірностей» у складі дисципліни ТЙМС. До початку її вивчення студенти мають повністю засвоїти поняття: ймовірність події, відносна частота події, випадкова величина, закон розподілу випадкової величини, числові характеристики випадкових величин, нормальний закон розподілу.

На початку вивчення ГТ слід наголосити на тому, що вони встановлюють зв'язок між теоретичними й експериментальними характеристиками випадкових величин (в. в.) при великій кількості випробувань, і тому є теоретичною основою математичної статистики, що вивчатиметься далі. Важливо вчасно акцентувати увагу студентів на тому, що ГТ умовно поділяють на дві групи: перша група має загальну назву закону великих чисел (ЗВЧ). Його теоретичне і практичне значення полягає в тому, що ЗВЧ встановлює стійкість середніх значень в. в., що на практиці означає: при великій кількості випробувань, результат випробування перестає бути випадковим і може бути передбачений із певною точністю. Друга група ГТ має назву центральної граничної теореми (ЦГТ). ЦГТ встановлює умови, при яких закон розподілу суми великої кількості в. в. наближається до нормального, що також є надзвичайно важливим для економічної теорії і практики.

Обов'язковими для вивчення майбутніми економістами елементами ЗВЧ (у вказаній послідовності) є: нерівність Чебишева (НЧ), нерівність Маркова (НМ), теорема Чебишева (ТЧ) і наслідок з неї (НТЧ), теорема Бернуллі (ТБ) і теорема Пуассона (ТП) [1, с. 113-120; 2, с. 62-65]. Найбільш зручною і доступною для розуміння студентами нематематичних спеціальностей формою ЦГТ є теорема Ляпунова (ТЛ) [1, с. 131; 2, с. 70], що дозволяє надавати приклади змістовної практичної інтерпретації ЦГТ із галузі професійного спрямування майбутніх економістів.

Під час вивчення вказаних елементів ЗВЧ слід наголосити на їх практичному і теоретичному значенні. Такий підхід створює умови уникнення формального вивчення ГТ за рахунок демонстрації їх прикладної спрямованості, а також дозволяє встановити логічні зв'язки теми з іншими навчальними дисциплінами.

На прикладі НЧ продемонструємо методику подання ГТ, адаптовану для майбутніх економістів-аграріїв. Важливе значення має формулювання теорем, що повинно бути достатньо суворим із позиції математики (принцип науковості), але й доступним (принцип доступності).

Теорема 1. Якщо в. в. X має математичне сподівання a і середнє квадратичне відхилення σ , то

для будь-якого числа $\varepsilon > 0$ виконується НЧ: $P(|X - a| \geq \varepsilon) \leq \frac{\sigma^2}{\varepsilon^2}$.

Це твердження з використанням математичної символіки має вид: $M(X) = a, \sigma(X) = \sigma \Rightarrow \forall \varepsilon > 0 :$

$$P(|X - a| \geq \varepsilon) \leq \frac{\sigma^2}{\varepsilon^2}.$$

Доведення НЧ для неперервної в. в. X , що має щільність $f(x)$.

$$\begin{aligned} P(|X - a| \geq \varepsilon) &= P(X \leq a - \varepsilon) + P(X \geq a + \varepsilon) = \int_{-\infty}^{a - \varepsilon} f(x) dx + \int_{a + \varepsilon}^{+\infty} f(x) dx = \\ &= \int_{|x - a| \geq \varepsilon} f(x) dx = \int_{|x - a| \geq \varepsilon} 1 \cdot f(x) dx = \left| \begin{array}{l} |x - a| \geq \varepsilon \Leftrightarrow (x - a)^2 \geq \varepsilon^2 \\ \frac{(x - a)^2}{\varepsilon^2} \geq 1 \end{array} \right| \leq \\ &\leq \int_{|x - a| \geq \varepsilon} \frac{(x - a)^2}{\varepsilon^2} \cdot f(x) dx = \frac{1}{\varepsilon^2} \int_{|x - a| \geq \varepsilon} (x - a)^2 f(x) dx \leq \frac{1}{\varepsilon^2} \int_{-\infty}^{+\infty} (x - a)^2 f(x) dx = \frac{\sigma^2}{\varepsilon^2}. \end{aligned}$$

Аналогічний результат для дискретної в. в. одержимо, якщо у доведенні замінити $\int_{|x - a| \geq \varepsilon} f(x) dx$ на $\sum_{|x_i - a| \geq \varepsilon} x_i p_i$.

НЧ використовується для доведення теорем ЗВЧ та для оцінки на практиці ймовірностей подій, пов'язаних із в. в., розподіл яких невідомий.

На основі поняття ймовірності протилежної події, НЧ можна записати у формі, що є більш зручною для практичних задач:

$$P(|X - M(X)| < \varepsilon) \geq 1 - \frac{\sigma^2}{\varepsilon^2} \quad (1)$$

Приклад 1. Оцінити ймовірність, що відхилення довільної в. в. X від її математичного сподівання буде менше її потроєного середнього квадратичного відхилення σ .

$$З (1): P(|X - M(X)| < 3\sigma) \geq 1 - \frac{\sigma^2}{(3\sigma)^2} = 1 - \frac{1}{9} = \frac{8}{9} \approx 0,8889.$$

Теорема 2. Для будь-якої невід'ємної в. в. X виконується НМ: $P(X \geq \varepsilon) \leq \frac{M(X)}{\varepsilon}$.

Доведення:

$$P(X \geq \varepsilon) = \int_{\varepsilon}^{\infty} f(x) dx \leq \int_{\varepsilon}^{\infty} \frac{x}{\varepsilon} f(x) dx = \frac{1}{\varepsilon} \int_{\varepsilon}^{\infty} xf(x) dx \leq \frac{1}{\varepsilon} \int_0^{\infty} xf(x) dx = \frac{M(X)}{\varepsilon}.$$

Нерівність (3) зручно записати у вигляді: $P(X < \varepsilon) \geq 1 - \frac{M(X)}{\varepsilon}$.

Зауважимо, що коли в. в. X розподілена за нормальним законом, то $P(|X \sim N(a, \sigma) - M(X)| < 3\sigma) \approx 0,9973$. Це правило «3- σ » [1, с. 124], що має практичне значення. НМ використовується для його обґрунтування.

Головне твердження ЗВЧ містить ТЧ, у якій використовується поняття «збіжність за ймовірністю»: в. в. X_1, X_2, \dots, X_n збігаються за ймовірністю до числа A , якщо $\lim_{n \rightarrow \infty} P(|X_n - A| < \varepsilon) = 1$. Символічний запис: $X_n \xrightarrow[n \rightarrow \infty]{P} A$.

Наступна теорема – ТЧ, представляє ЗВЧ у формі Чебишева.

Теорема 3. Якщо в. в. X_1, X_2, \dots, X_n незалежні й існує таке число $C > 0$, що $D(X_i) \leq C$, $i = 1, n$, то середнє арифметичне цих в. в. збігається за ймовірністю до середнього арифметичного їх математичних

$$\text{сподівань: } \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i \xrightarrow[n \rightarrow \infty]{P} \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n M(X_i).$$

На твердженні ТЧ ґрунтується вибірковий метод математичної статистики, оскільки ця теорема дає відповідь на запитання про те, чому про властивості великої кількості однорідних об'єктів (генеральної сукупності) можна судити за їх невеликою кількістю – вибіркою.

Наслідок із ТЧ: якщо в. в. X_1, X_2, \dots, X_n незалежні й мають однакові розподіли з числовими характеристиками $M(X_i) = a$ і $D(X_i) = \sigma^2$, то їх арифметичне цих в. в. збігається за ймовірністю до a :

$$\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i \xrightarrow[n \rightarrow \infty]{P} a.$$

НТЧ обґрунтовує і пояснює, чому на практиці у якості наближеного значення величини a береться середнє арифметичне з кількох її вимірювань: $a \approx \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$.

Приклад 2. Глибина ставка вимірюється приладом, що не має систематичної похибки. Середнє квадратичне відхилення вимірювань не перевищує 15 см. Скільки потрібно зробити вимірювань, щоб із надійністю не менше 90% визначити глибину ставка з точністю до 5 см?

Позначимо: X – в. в., що означає глибину ставка; n – кількість вимірювань; X_i – результати вимірювань, $i = \overline{1, n}$. Тоді: $X = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$ – глибина ставка, визначена експериментально;

$$M(X) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n M(X_i) \text{ – оцінка істинної (невідомої нам) глибини ставка.}$$

Для розв'язування задачі слід розглянути вираз $P(|X - M(X)| < \varepsilon)$.

За умовою, вимірювальний прилад не має систематичної похибки і всі вимірювання проводяться з однаковою точністю, т. т. $M(X_i) = a$, тому за НЧ, $M(X) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n M(X_i) = \frac{1}{n} \cdot na = a$. Враховуючи, що

$$D(X_i) = \sigma^2 \leq 15^2, \text{ і } D(X) = D\left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i\right) = \frac{1}{n^2} D\left(\sum_{i=1}^n X_i\right) = \frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n D(X_i), D(X) \leq \frac{1}{n^2} n \cdot 15^2 = \frac{15^2}{n}.$$

Задана точність (величина похибки) має бути до $\varepsilon = 5$. Використаємо НЧ у формі (1), і знайдемо:

$$P(|X - a| < 5) \geq 1 - \frac{15^2}{n \cdot 5^2} = 1 - \frac{9}{n} \geq 0,9 \Rightarrow n \geq 90.$$

ТБ – найбільш проста форма ЗВЧ. Вона теоретично обґрунтовує властивість стійкості відносно частоти події, т. т. можливість обчислення ймовірності події за її відносною частотою. Перед її розглядом необхідно нагадати студентам означення відносно частоти та ймовірності події.

Теорема 4. (ЗВЧ у формі Я. Бернуллі). Якщо ймовірність події A в кожному з n незалежних випробувань однакова і рівна p , а кількість появ події A при n незалежних випробуваннях рівна n_A , то відносна частота події A збігається за ймовірністю до ймовірності події A : $P^*(A) \xrightarrow[n \rightarrow \infty]{p} P(A)$.

У цьому випадку НЧ (1) для в. в. $X = \sum_{i=1}^n X_i$ набуває виду:

$$P\left(\left|\frac{n_A}{n} - p\right| < \varepsilon\right) \geq 1 - \frac{pq}{n\varepsilon^2} \tag{2}$$

Узагальненням теореми Бернуллі на випадок, коли ймовірності події A у кожному з n випробувань є різними і рівними p_i , є **теорема Пуассона**: відносна частота події A збігається за

ймовірністю до середнього значення ймовірностей p_i : $P^*(A) \xrightarrow[n \rightarrow \infty]{p} \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n p_i$.

Приклад 3. Ймовірність помилки у підсумку бухгалтерського звіту дорівнює 0,2. Яка ймовірність, що відносна частота помилок у підсумках пакету з 400 звітів відрізняється від ймовірності помилки менше, ніж 0,05?

Розв'язання. З НЧ у вигляді (2), при $p=0,2$; $q=0,8$; $n=400$; $\varepsilon = 0,05$, одержимо:

$$P\left(\left|\frac{n_A}{n} - 0,2\right| < 0,05\right) \geq 1 - \frac{0,2 \cdot 0,8}{400 \cdot 0,05^2} = 0,84.$$

ЦГТ встановлює умови, при яких закон розподілу в. в. X наближається до нормального закону розподілу: $X \sim N(a, \sigma)$.

Теорема 5. (ЦГТ у формі Ляпунова). Якщо в. в. X_1, X_2, \dots, X_n : незалежні, однаково розподілені,

мають однакові (скінчені) математичні сподівання $M(X_i) = a$ і дисперсії $D(X_i) = \sigma^2$, то в. в. $X = \sum_{i=1}^n X_i$

має розподіл, близький до нормального з параметрами $M(X) = na$ і $\sigma(X) = n\sqrt{\sigma}$, т. т.: $X \sim N(na, n\sqrt{\sigma})$.

На практиці твердження ТЛ означає, що коли в. в. X є сумою великої кількості незалежних в. в.

X_i , т. т. $X = \sum_{i=1}^n X_i$, вплив кожної з яких на всю суму нескінченно малий, то X має розподіл близький до

нормального. Крім того, локальна та інтегральна теореми Лапласа є наслідками ТЛ.

Висновки. Викладене вище демонструє методичні особливості обґрунтування переходу від вивчення основ теорії ймовірностей до математичної статистики в процесі підготовки здобувачів вищої освіти економічних спеціальностей у ВАНЗ. Описані прийоми створюють умови для неформального засвоєння ГТ за рахунок демонстрації їх прикладної спрямованості, дозволяють встановити зв'язки цієї теми з іншими навчальними дисциплінами, що сприяє набуттю студентами необхідних математичних і професійних компетентностей. Експериментальні підтвердження основних теоретичних положень ЗВЧ і ЦГТ доцільно демонструвати шляхом навчального комп'ютерного імітаційного експерименту. На цей час існує ряд досліджень, присвячених використанню ІКТ у навчанні вищої математики, зокрема у ВАНЗ. Але серед них відсутні ті, що розкривають тему ГТ. Тому перспективою подальших наукових розвідок є використання ІКТ під час вивчення ГТ.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Барковський В.В. Теорія ймовірностей та математична статистика: [навч. посіб.] / В.В. Барковський, Н.В. Барковська, О.К. Лопатін. – [4-те вид., випр. та доп.] – К.: Центр навчальної літератури, 2010. – 424 с.
2. Бирюкова Л.Г. Теория вероятностей и математическая статистика: [учеб. пос.] / Л.Г. Бирюкова, Г.И. Бобрик, В.И. Ермаков, В.И. Матвеев, Р.В. Сагитов, Е.В. Швед; под ред. В.И. Ермакова – М.: ИНФРА-М, 2010. – 297 с.
3. Про затвердження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти [Електронний ресурс]: постанова КМУ від 29 квітня 2015 р. № 266. – Режим доступу: <http://www.kmu.gov.ua/control/ru/cardnpd?docid=248149695>
4. Про особливості запровадження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 29 квітня 2015 року № 266 [Електронний ресурс]: наказ МОНУ № 1151 від 06.11.15 року. – Режим доступу: http://osvita.ua/legislation/Vishya_osvita/48542/
5. Про перелік напрямів, за якими здійснюється підготовка фахівців у вищих навчальних закладах за освітньо-кваліфікаційним рівнем бакалавра [Електронний ресурс]: постанова КМУ № 1719 від 13.12.2006. – Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/1719-2006-p>

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕОРЕМ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ В АГРАРНЫХ ВУЗАХ

Флегантов Леонид, Овсиенко Юлия

Статья посвящена методическим особенностям обоснования перехода от изучения теории вероятностей к математической статистике в процессе подготовки студентов экономических специальностей аграрных вузов. Сделан акцент на сочетании принципов научности и доступности, демонстрации прикладной направленности, теоретического и практического значения предельных теорем теории вероятностей и их роли в профессиональной подготовке будущих экономистов для сферы аграрного производства.

Ключевые слова: экономические специальности, аграрные вузы, методика обучения, теория вероятностей, математическая статистика, предельные теоремы, закон больших чисел.

METHODICAL FEATURES OF STUDYING THE LIMIT THEOREMS OF PROBABILITY THEORY IN AGRICULTURAL UNIVERSITIES

Flehantov Leonid, Ovsienko Yuliia

The article discusses the methodical features of justify the transition from the study of probability theory to mathematical statistics in the process of training of students of economic specialties of agricultural universities. Background research is justified objectively existing contradictions between the requirements for professional competence of graduates and their low level of mathematical training.

The focus is on a combination of the principles of scientificity and availability, demonstration of an applied orientation, theoretical and practical significance of limit theorems of probability theory, their role in the training of future economists of agricultural production.

There are variants of proving theorems, formulations of their theoretical and practical significance and examples that demonstrate application of limit theorems of probability theory and their connections with disciplines of professional and practical directions.

Keywords: economic specialties, agricultural universities, teaching methodology, probability theory, mathematical statistics, limit theorems, law of big numbers.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Флегантов Леонід Олексійович – кандидат фізико-математичних наук, доцент, професор кафедри вищої математики, логіки та фізики Полтавської державної аграрної академії.

Коло наукових інтересів: механіка руйнування; застосування ІКТ у навчанні математики; методика навчання математичних дисциплін.

Овсієнко Юлія Іванівна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри вищої математики, логіки та фізики Полтавської державної аграрної академії.

Коло наукових інтересів: методика навчання математичних дисциплін, застосування ІКТ у навчанні математичних дисциплін.

II. ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

УДК 372.853

КЛАСИФІКАЦІЯ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ В КОНТЕКСТІ КОМПЕТЕНТІСНОЇ ОСВІТИ

Бургун Ірина

Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка

Анотація. Стаття присвячена проблемі класифікації фізичних задач у контексті компетентнісного підходу до навчання, визначенню їх типів, класів, видів, підвидів на основі науково обґрунтованих критеріїв.

Ключові слова: класифікація, фізична задача, практико-орієнтована задача, навчальна задача, навчально-дослідницька задача.

Постановка проблеми. Пріоритетним засобом оволодіння змістом навчання фізики в контексті компетентнісної освіти є навчально-пізнавальні задачі, що розглядаються як елемент змісту навчання фізики, як засіб розвитку навчально-пізнавальної компетентності учнів та відповідних їй компетенцій, як інструмент діагностики рівня їх розвитку.

Розв'язуючи систему навчально-пізнавальних задач, учні опановують фізичні знання, оволодівають методами пізнання, набувають досвід навчально-пізнавальної діяльності, спрямованої на розв'язання практико-орієнтованих проблем (побутових, професійних).

У зв'язку з цим, організовуючи навчально-пізнавальну діяльність учнів, учитель фізики зіштовхується з проблемою добору або самостійного проектування навчально-пізнавальних задач. Добір або проектування навчально-пізнавальних задач доцільно здійснювати на основі їх науково-обґрунтованої класифікації. Тому постає завдання з розробки класифікації навчально-пізнавальних задач за їх суттєвими ознаками. Йдеться про визначення типів, класів, видів і підвидів навчально-пізнавальних задач.

Аналіз актуальних досліджень. Це не нова проблема в педагогіці та методиці навчання фізики. Вона виявила себе в педагогічних публікаціях, дисертаційних дослідженнях [1-5 та ін.].

У методиці навчання фізики [1-5 та ін.] задачі класифікуються за різними ознаками: за змістом (конкретні, абстрактні, кількісні, якісні, з міжпредметним змістом, технічні, історичні, з певних розділів курсу фізики (задачі з механіки, молекулярної фізики, електродинаміки та ін.); за дидактичною метою (тренувальні, творчі, дослідницькі, контрольні та ін.); за способом подання умови: текстові, графічні, експериментальні, задачі-малюнки (або фотографії) тощо; за рівнем складності (прості, середньої складності, складні, підвищеної складності); за вимогою (на віднаходження невідомого, на доведення, на конструювання та ін.); за способом розв'язування (експериментальні, обчислювальні, графічні та ін.) тощо.

Проте в методиці навчання фізики не досить чітко виокремлено систему навчально-пізнавальних задач, спрямованих на формування та розвиток навчально-пізнавальної компетентності школярів.

Мета статті. На основі науково обґрунтованих критеріїв розробити класифікацію фізичних задач, спрямованих на розвиток навчально-пізнавальної компетентності учнів у навчанні фізики.

Методи дослідження. Для досягнення визначеної у статті мети було використано такі теоретичні та емпіричні методи дослідження: аналіз, синтез, моделювання, педагогічний експеримент.

Виклад основного матеріалу. Зазначимо, що узагалі проблема класифікації навчально-пізнавальних задач різнобічно залежить від прийнятої мети освіти на певному етапі історичного розвитку суспільства. Мета освіти змінюється залежно від вимог держави до рівня освіченості випускників загальноосвітніх шкіл, який сьогодні вимірюється в термінах «компетентність» і «компетенції». Досягти такого рівня освіченості можна завдяки впровадженню компетентного підходу, що розглядається як основний напрям модернізації української освіти й такий, що передбачає високу готовність випускників школи до успішної діяльності в різних сферах завдяки сформованості в них системи ключових компетентностей, зокрема навчально-пізнавальної.

Смисл класифікації фізичних задач у контексті компетентнісної освіти полягає в тому, щоб на основі правильно обраних критеріїв виокремити їхні типи, класи, види, підвиди, які б у сукупності забезпечили розвиток навчально-пізнавальної компетентності в цілому, яка визначається як здатність до виконання самокерованої навчально-пізнавальної діяльності, спрямованої на розв'язання практико-орієнтованих проблем засобами фізики.

Сформуванати навчально-пізнавальну компетентність можна лише під час організації самостійної навчально-пізнавальної діяльності учнів, яка в контексті компетентнісної освіти відбувається під час розв'язання послідовності навчально-пізнавальних задач: практико-орієнтованої – навчальної – навчально-дослідницької. Ці уявлення є підставою для виокремлення трьох типів фізичних задач, спрямованих на цілісний розвиток навчально-пізнавальної компетентності школярів у навчанні фізики: практико-орієнтованої, навчальної і навчально-дослідницької.

Практико-орієнтована фізична задача – це навчально-пізнавальна задача, яка за своїм змістом максимально наближена до природної життєдіяльності людини, містить практико-орієнтовану проблему (професійну, побутову), розв'язання якої потребує опанування школярами необхідними суб'єктивно новими фізичними знаннями, способами дій, уміннями, навичками, або використання вже відомих.

Ураховуючи те, що практичні проблеми виникають перед людиною на роботі (професійні задачі), удома (побутові задачі) виокремлено два класи навчально-практичних задач: практико-орієнтовані професійні задачі; практико-орієнтовані побутові задачі. Ці класи представлені такими видами: на створення об'єкта з заданими властивостям; на розробку технології (методу) розв'язання конкретної задачі; на усунення відхилень від норми значень параметрів, що описують об'єкт; на зберігання або транспортування об'єкта без зміни його властивостей; на передачу, обробку, зберігання інформації; на знаходження або оцінку фізичних величин, що описують властивості об'єкта в певному стані; на керівництво технологічним процесом, роботою технічного об'єкта; на експлуатацію технічного об'єкта відповідно до його призначення і характеристик.

Розв'язуючи практико-орієнтовані задачі, учні опановують узагальнені способи діяльності (методи пізнання навколишньої дійсності), на їх основі самостійно здобувають фізичні знання й застосовують їх для розв'язання практико-орієнтованих проблем. Зміст практико-орієнтованої задачі забезпечує цілісний акт навчально-пізнавальної діяльності учня, тобто її відтинок, що починається з визначення задачі й закінчується її розв'язанням. Для цього вона має сприяти створенню, як правило, проблемних ситуацій двох видів. Перший вид проблемної ситуації сприяє усвідомленню учнем, що в його суб'єктному досвіді відсутній потрібний спосіб діяльності для розв'язання проблеми. Тобто під час розв'язання задачі в нього виникає діяльнісна проблема. Другий вид проблемної ситуації сприяє усвідомленню учнем того, що в його суб'єктному досвіді не вистачає фізичних знань для розв'язання практико-орієнтованої проблеми. Відповідно до цього виокремлено два види практико-орієнтованих задач: на винайдення способу діяльності та суб'єктивно нових фізичних знань.

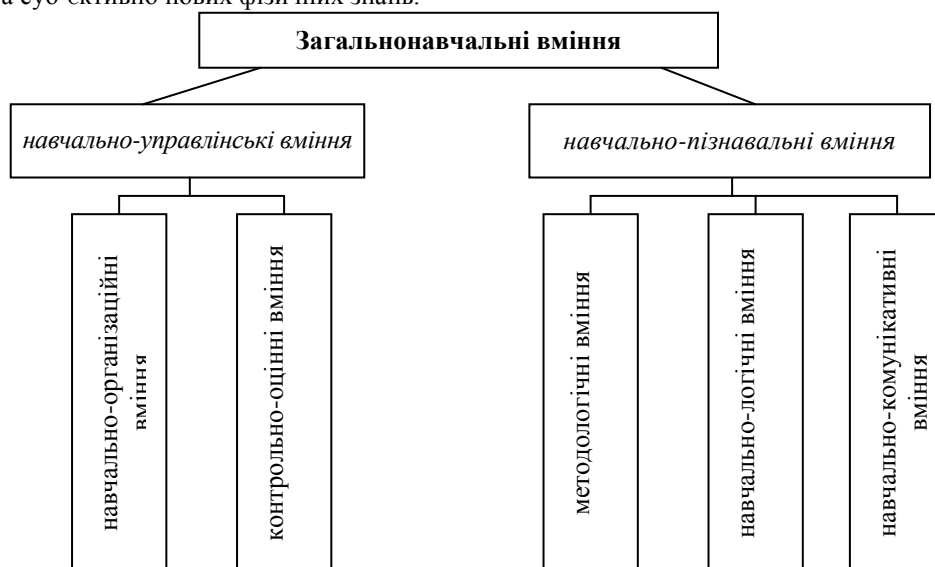
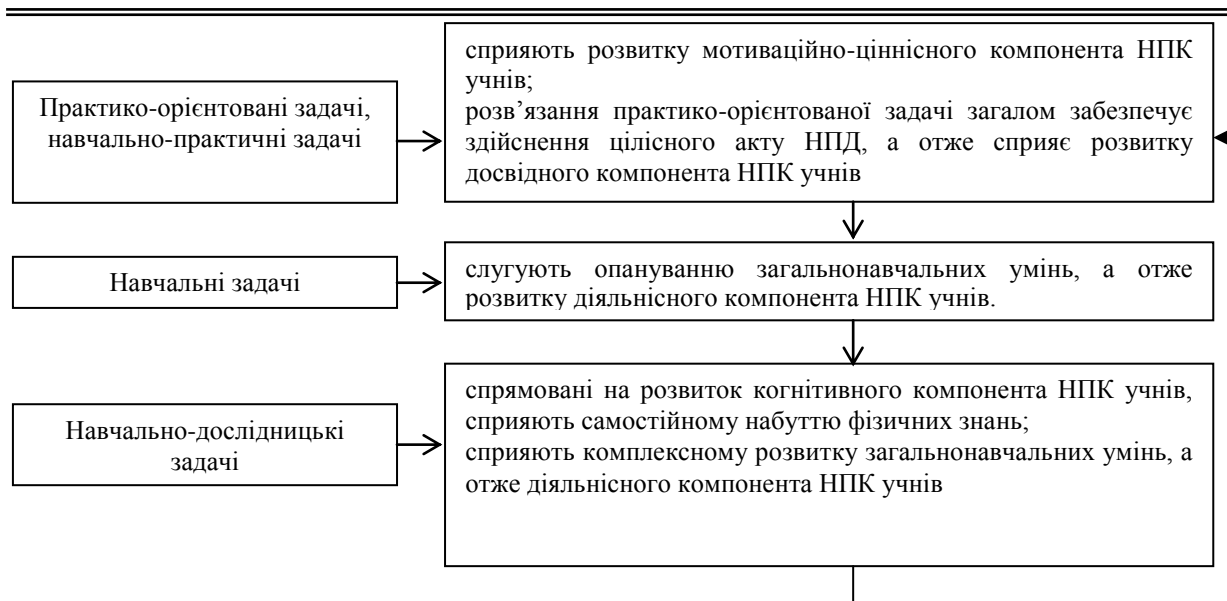


Рис. 1. Класифікація загальнонавчальних умінь учнів у навчанні фізики

Навчально-пізнавальна задача, що спрямована на винайдення й опанування способу діяльності називається *навчальною задачею*. Одним із результатів розв'язання навчальної задачі є винайдення моделі (алгоритму) методів пізнання: спостереження, вимірювання, опису, експерименту, прогнозування, моделювання. Вони є засобами для розв'язання практико-орієнтованої задачі в цілому, і навчально-дослідницької зокрема.

Проте не лише методологічні знання є результатом розвитку навчальних задач. Під час розв'язання навчальних задач відбувається розвиток й інших загальнонавчальних умінь (рис. 1), які складають основу здійснення будь-якої навчально-пізнавальної діяльності учнів незалежно від її спеціально-предметного змісту.



Примітки: НПК – навчально-пізнавальна компетентність;
НПД – навчально-пізнавальна діяльність

Рис. 2. Якісний склад, послідовність і функції навчально-пізнавальних задач, спрямованих на розвиток навчально-пізнавальної компетентності та відповідних компетенцій учнів

Відповідно до визначеної класифікації загальнонавчальних умінь виокремлено такі **класи навчальних задач**: на розвиток навчально-управлінських умінь; на розвиток навчально-пізнавальних умінь.

Клас навчальних задач, спрямованих на розвиток навчально-управлінських умінь, представлений такими видами і підвидами:

- задачами, спрямованими на розвиток навчально-організаційних умінь (визначати мету, планувати і забезпечувати зовнішні умови навчально-пізнавальної діяльності);
- задачами, спрямованими на розвиток контрольно-оцінних умінь (контрольних, оцінних).

Клас навчальних задач, спрямованих на розвиток навчально-пізнавальних умінь, представлений такими видами і підвидами:

- задачами, спрямованими на розвиток методологічних умінь (спостерігати, описувати, вимірювати, прогнозувати, моделювати, експериментувати);
- задачами, спрямованими на розвиток навчально-логічних умінь (аналізувати, синтезувати, порівнювати, узагальнювати, систематизувати, класифікувати, працювати з науковими поняттями, висловлювати судження і робити умовиводи);
- задачами, спрямованими на розвиток навчально-комунікативних умінь (навчально-інформаційних, навчально-інтерактивних, навчально-перцептивних).

Навчально-пізнавальна задача, спрямована на самостійне набуття учнями фізичних знань називається *навчально-дослідницькою задачею*. Відповідно до загальноприйнятої класифікації фізичних знань (поняття, закон, факт, модель) виокремлено такі види навчально-дослідницьких задач: на дослідження фізичних понять, законів, фактів, моделей.

Виокремлені типи, класи, види та підвиди навчально-пізнавальних задач утворюють цілісну систему, яка забезпечує розвиток у школярів навчально-пізнавальної компетентності. Це ієрархічно вибудована, дидактично й методично доцільно збалансована послідовність навчально-пізнавальних задач, що забезпечує умотивоване та усвідомлене оволодіння учнями фізичними та методологічними знаннями, сприяє розвитку загальнонавчальних і фізичних умінь, забезпечує цілісний акт навчально-пізнавальної діяльності, а отже, сприяє розвитку навчально-пізнавальної компетентності й відповідних компетенцій учнів, що дозволяє розглядати її як засіб їх розвитку.

Кожний із визначених типів навчально-пізнавальних задач спрямовує діяльність учня на розвиток конкретних компетенцій, що складають його навчально-пізнавальну компетентність (рис. 2).

Розв'язуючи практико-орієнтовані задачі, учні вчатья аналізувати ситуацію, формулювати навчально-пізнавальні проблеми, визначати мету навчально-пізнавальної діяльності та усвідомлювати цінність фізичних знань та способів діяльності, що сприяє розвитку мотиваційно-ціннісного компонента навчально-пізнавальної компетентності учнів.

Під час розв'язування практико-орієнтованих задач відбувається розвиток когнітивного компонента навчально-пізнавальної компетентності, що складається з методологічних і фізичних знань та уявлень про практико-орієнтовані проблеми, що розв'язуються засобами фізики.

Виконання навчальних завдань забезпечує розвиток загальнонавчальних умінь учнів: навчально-управлінських (навчально-організаційних, контрольно-оцінних), навчально-пізнавальних (навчально-логічних, методологічних, навчально-комунікативних).

Розв'язуючи навчально-дослідницькі задачі, учні на основі набутих загальнонавчальних умінь, методологічних знань здобувають фізичні знання, тобто відбувається формування когнітивного компонента навчально-пізнавальної компетентності учнів, удосконалення їх загальнонавчальних умінь.

Розв'язання практико-орієнтованої задачі загалом забезпечує цілісний акт навчально-пізнавальної діяльності, що сприяє формуванню в учнів досвіду навчально-пізнавальної діяльності, умінь мобілізувати власний суб'єктивний досвід для їх розв'язання.

Висновки. Підсумовуючи вищевикладене, зазначимо, що запропонована класифікація навчально-пізнавальних задач відповідає цілісному акту навчально-пізнавальної діяльності, що забезпечує розвиток навчально-пізнавальних компетенцій у їх єдності. Під час розв'язання виокремлених типів, класів, видів і підвидів навчально-пізнавальних задач учні реалізують усі етапи навчально-пізнавальної діяльності, виконують усі характерні для них дії, що сприяє розвитку як окремих навчально-пізнавальних компетенцій так і навчально-пізнавальної компетентності в цілому.

Перспективи подальших наукових розвідок. Виконане дослідження не вичерпує всіх аспектів розв'язання досліджуваної проблеми. Перспективи подальших пошуків ми вбачаємо в розробці технологій конструювання практико-орієнтованих задач, розробці конкретних видів і підвидів навчально-пізнавальних задач, спрямованих на розвиток навчально-пізнавальних компетенцій учнів у навчанні фізики.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Атаманчук П.С. Задачний підхід у реформуванні фізичної освіти / П.С. Атаманчук, О.М. Ніколаєв, О.М. Семерня // Наукові записки. – Серія: Педагогічні науки. – Засоби реалізації сучасних технологій навчання.
2. Бугаєв А.И. Методика преподавания физики в средней школе. Теоретические основы: [учеб. пособие для студ. пед. ин-тов по физ.-мат. спец.] / А.И. Бугаев. – М.: Просвещение, 1981. – 288 с.
3. Балаш В.А. Задачи по физике и методы их решения / В.А. Балаш. – М.: Просвещение, 1983. – 432 с.
4. Беликов Б.С. Решение задач по физике. Общие методы / Б.С. Беликов. – М.: Высш. шк., 1986. – 256 с.
5. Тульчинский М.Е. Качественные задачи по физике в средней школе: [пос. для учителей] / М.Е. Тульчинский. – М.: Просвещение, 1972. – 240 с.

КЛАССИФИКАЦИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ В КОНТЕКСТЕ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Бургун Ирина

Статья посвящена проблеме классификации физических задач в контексте компетентностного подхода к обучению, определению их типов, классов, видов, подвидов на основе научно обоснованных критериев.

Ключевые слова: классификация, физическая задача, практико-ориентированная задача, учебная задача, учебно-исследовательская задача.

CLASSIFICATION OF PHYSICAL PROBLEMS OF EDUCATION IN THE CONTEXT OF COMPETENCE

Burhun Irina

The article deals with the classification of physical problems in the context of the competency approach to education, definition of their types, classes, species, subspecies, based on scientific criteria.

Keywords: classification, physical challenge, practice-oriented task, the task of training, teaching and research task.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Бургун Ірина Василівна – доктор педагогічних наук, доцент, доцент кафедри теорії та методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Коло наукових інтересів: педагогіка, методика навчання фізики.

УДК 53(07)

РЕАЛІЗАЦІЯ ПРИНЦИПУ ПОЛІТЕХНІЗМУ ЧЕРЕЗ ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ЗАСОБІВ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

Вовкотруб Віктор

Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка

Анотація. Нині актуальними є проблеми політехнічної освіти і виховання випускників загальноосвітніх шкіл. Зокрема вагоме значення при навчанні фізики в школі має використання принципу політехнізму. Відповідного удосконалення і розвитку потребує навчальне середовище, яке б забезпечувало належне здійснення трудового і виробничого навчання, профорієнтації, передпрофільної і профільної

підготовки випускників шкіл. Шкільний курс фізики відповідно до його специфіки має бути насиченим політехнічним змістом, що потребує більш сучасного технічного оснащення.

Ключові слова: принцип політехнізму, експериментальні завдання з фізики, профільна і прикладна спрямованість, саморобні прилади, сучасні цифрові вимірвальні прилади.

Постановка проблеми. Процес навчання фізики в загальноосвітніх навчальних закладах не можливо уявити без навчального фізичного експерименту. Не дивлячись на темпи інформатизації в області освіти, реальний експеримент і дослідницьку роботу не можуть замінити віртуальні лабораторії. Зокрема проблема набуття старшокласниками адекватних уявлень про майбутню професійну діяльність в умовах свого освітнього простору, обраної професії і власних можливостей їх активного розвитку, формування компетенцій включатись в соціальні відношення на базі власного досвіду є максимально значимою. Відповідно явною є необхідність формування освітнього середовища, яке б охоплювало і здійснювало трудове і виробниче навчання, профорієнтаційну, перед профільну і профільну підготовку випускників в загальноосвітніх закладах в умовах основної і старшої школи [1]. А отже і шкільний курс фізики відповідно до його специфіки має бути насиченим політехнічним змістом, що потребує більш сучасного технічного оснащення [5].

Аналіз основних досліджень. Питанням підготовки і практики політехнічної підготовки школярів присвячені праці П.Р. Атутова. В працях А.Т. Глазунова висвітлені зміст, форми і методи роботи вчителя фізики, які складають основу політехнічної освіти і профорієнтації учнів на уроках фізики, факультативних і позаурочних заняттях. Удосконаленню політехнічної спрямованості шкільного фізичного експерименту присвячене дисертаційне дослідження автора цієї статті.

Останнім часом для шкіл створюється навчальне обладнання з фізики з орієнтацією на впровадження і використання різних датчиків, комп'ютерних плат з аналого-цифровими перетворювачами. Разом реальний стан наявності такого обладнання в переважній більшості загальноосвітніх шкіл є досить незадовільним за відсутності централізованого постачання останнього в школи і недостатнього фінансування.

Мета статті. Отже забезпечення наочного уявлення про будь-які фізичні явища і процеси, формування певних практичних вмінь і навичок має ґрунтуватись на належному матеріальному і сучасному змістовному забезпеченні навчального фізичного експерименту через використання простих, надійних, зокрема і саморобних засобів. Використання таких засобів для виконання учнями експериментальних завдань з елементами прикладного характеру на уроках фізики і позаурочних заняттях дозволяє успішно реалізувати принцип політехнізму.

Важливо, щоб кожний учень виконав відповідні завдання прикладного характеру з використанням відповідних засобів [3]. Тож за відсутності комплектів обладнання варто відмовитись від організації проведення фронтальних лабораторних робіт, зокрема і в демонстраційному варіанті. За таких обставин виконання завдань прикладного і політехнічного змісту має охоплюватись програмами постановки робіт фізичного практикуму [4].

Виклад основного матеріалу. В якості прикладів організації і виконання таких експериментальних завдань за програмами практикуму нижче приведені варіанти модернізації зразків обладнання, саморобного і промислового виготовлення, для проведення лабораторних робіт з механіки, визначених навчальними програмами з фізики для загальноосвітніх шкіл.

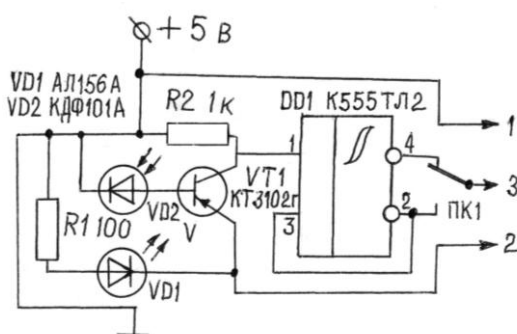


Рис. 1. Принципова схема фотодатчика.

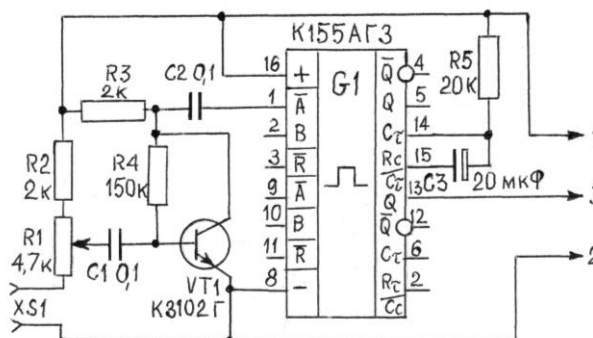


Рис. 2. Принципова схема акустичного датчика.

Вагома частина експериментальних завдань пов'язана з вимірюванням інтервалів часу перебігу тих чи інших процесів чи явищ. Зокрема в 10 класі вимірюють час рухів тіл: за рівноприскореного руху кульки вздовж похилого жолоба; час падіння кульки для визначення прискорення вільного падіння; руху тіла, кинутого під кутом до горизонту і вертикально вгору; руху тіла по колу; руху зв'язаних тіл. Такі інтервали часу порівняно малі, а відповідні тривалості часу ручного включення і виключення секундомірів



а



б

Рис. 3. Лабораторні установки для дослідження прямолінійного рівноприскореного руху (а) та руху зв'язаних тіл (б).

порівняно великі для точності визначень необхідних значень фізичних величин, зокрема такої як прискорення вільного падіння. Вирішення проблеми можливо здійснити через часткову автоматизацію процесів ввімкнення і вимкнення секундомірів і деяких інших дій через впровадження до змісту і виконання роботи датчиків. Для наведених завдань такими є механічні, фото- і акустичні датчики. Механічні датчики виготовляють за зразком датчиків з комплекту приладу з механіки для практикуму (КМП-1), основними елементами в яких використані мікрореле та прорізи, торкаючись яких рухоме тіло здійснює механічне розімкнення чи замикання електричного кола ввімкнення (чи вимкнення) цифрового секундоміра. Такі датчики зручні для виконання лабораторної роботи до вивчення рівноприскореного прямолінійного руху. Через встановлений в кінці похилого жолоба такий датчик зупиняється відлік часу руху кульки. Разом з тим використання механічних датчиків не досить ефективне для використання в інших варіантах наведених експериментальних завдань, характерних потребами вимірювання порівняно малих проміжків часу, а тому потребує наявності і використання інших відповідних пристроїв. Такими є фото- і акустичні датчики [2, с. 242-243].

Фотодатчик складають світловипромінювач і світлоприймач з певним підсилювачем на зразок останнього з комплекту приладу ПДЗМ на повітряній подушці. Проте виготовлення необхідної кількості фотодатчиків доречно здійснити на базі мікросхем мікросхем типу K555TL2. Принципова схема фотодатчика зображена на рис. 1. Для виготовлення корпусів зручно використати пластикові жолоби, які використовують для укладання монтажних провідників. На рис. 3 наведено загальний вигляд лабораторних установок для дослідження прямолінійного рівноприскореного руху та руху зв'язаних тіл з використанням таких фотодатчиків.

Акустичні датчики легко виготовити за схемою, наведеною на рис. 2 на базі головних телефонів і мікросхем типу K155AG3. Такий датчик найкраще зарекомендував себе в установці для визначення прискорення вільного падіння, вимикаючи відлік часу секундоміром при падінні сталеві кульки головного телефону, ввімкненого до входу датчика (рис. 4). При визначенні прискорення вільного падіння кульки в трубці Ньютона, з якої відкачане повітря, головний телефон такого датчика кріпиться ззовні до кінця трубки смужками скотчу.

Вагоме значення має здійснення модернізації цифрових лабораторних секундомірів. Такими можуть бути як лабораторні секундоміри *stratos-2*, так і подібні побутові типів *xj-613D*, *NA-813A*, *JS-306* тощо. Останні доречно встановити в корпуси, які зручно встановлюють в потрібних і зручних для спостереження місцях експериментальних установок. Всі вони потребують виведення на поверхню корпусів роз'ємів і приєднання до них провідників від контактів, які замикають через натискання кнопки «пуск/стоп». Через ці роз'єми до секундомірів підключають датчики.

Електроживлення фото- і акустичних датчиків, а також секундомірів здійснюють від автономних джерел, сухих елементів.

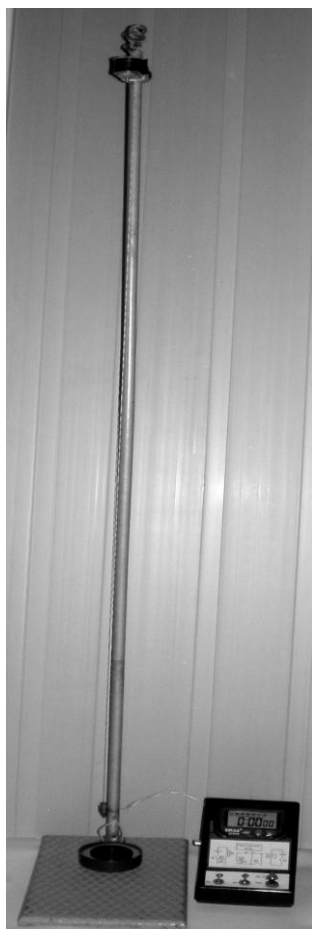


Рис. 4. Лабораторна установка для визначення прискорення вільного падіння

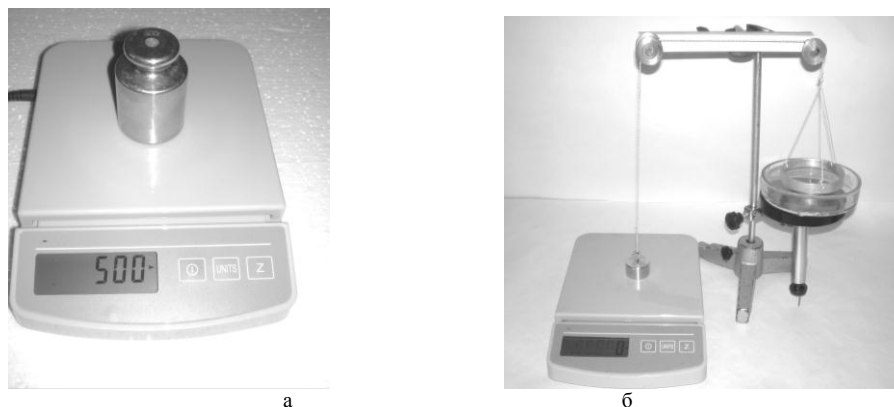


Рис. 5. Ваги побутові електронні FEJ – та експериментальна установка для вимірювання поверхневого натягу води – б.

Останні можуть бути встановленими в корпуси датчиків і секундомірів, а також і окремо, для чого на корпусах встановлюють відповідні роз'єми, через які їх підключають до відповідних пристроїв.

В наведених на рисунках 3 - 4 установках використані пускові електромагніти, які утримують тіла, рух яких досліджують. Пуск здійснюють натисканням кнопкового перемикача, внаслідок чого відключається живлення електромагніту і водночас вмикається секундомір: розпочинається відлік часу руху тіла до взаємодії з датчиком, чим припиняється відлік часу.

Вагоме значення для реалізації принципу політехнізму через виконання завдань прикладного характеру має і використання сучасного обладнання, зокрема побутових і промислових цифрових вимірювальних засобів, на уроках фізики і позаурочній роботі. Характерним прикладом є використання побутових цифрових терезів, наприклад типу побутових електронних вагів FEJ (рис. 5, а), як для вимірювання мас тіл, так і для визначення малих значень сил. Варто відмітити, що в основі дії таких терезів використані тензодатчики, з фізичними основами яких корисно учнів ознайомити при вивченні розділу «Електричний струм» в курсі фізики 9 класу, а також і в 11 класі.

Показовим прикладом є використання таких терезів замість динамометра ДПН в експериментальній установці для вимірювання поверхневого натягу води, зібраній на базі відповідного приладу. В останній металеве кільце, яке контактує з поверхнею води, підвішене не нитці, перекинутій через блоки і закріпленій другим кінцем до невеликого вантажу, що знаходиться на терезах (рис. 5, б). Перед опусканням посудини з водою для відриву кільця від поверхні води натискають на клавішу Z органів керування терезами, встановивши на табло терезів нулі. В процесі повільного опускання посудини слідкують за показаннями на табло і фіксують їх максимальне значення в момент відривання кільця. Для визначення відповідної сили результати показань переводять в кілограми і множать на g .

Висновки. Реалізація принципу політехнізму через удосконалення навчального середовища на предмет ширшого впровадження експериментальних завдань з практичною спрямованістю і сучасних засобів для їх реалізації в процесі навчання фізики дозволяє:

- створити умови для свідомого професійного самовизначення учнів у відповідності з їх здібностями, схильностями, особливостями формування здібності до соціально-професійної адаптації в суспільстві;
- апробувати новий зміст, форми й методи забезпечення свідомого вибору учнями майбутньої професії. За таких обставин профільне навчання має вибудовуватись не як жорстко обмежений набір спеціалізацій, а як можливість вибудови школярем індивідуальних освітніх траєкторій і можливості сформувати основи професійної освіти;
- сформувати установку на ефективну працю і оволодіння практичними навичками спілкування із засобами, машинами і механізмами, формування здібностей до орієнтації в сучасній техніці і технологіях;
- здійснити коректування освітніх програм з фізики, їх розробку, апробацію і адаптацію, спрямованих на професійне самовизначення випускників загальноосвітніх навчальних закладів.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Атутов П.Р. Концепція політехнічного образования в современных условиях / П.Р. Атутов // Педагогіка. – 1999. – № 2. – С. 17-20.
2. Вовкотруб В.П. Ергономічний підхід до розвитку шкільного фізичного експерименту [монографія] / Вовкотруб В.П. – К., 2002. – 280 с.
3. Вовкотруб В.П. Підвищення рівня практичної спрямованості робіт з вивчення фізичних основ будови і дії ЕОТ / В.П. Вовкотруб // Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2006. – Вип. 66, Ч. 2. – С. 216-220.
4. Вовкотруб В.П. До структурування процесу виконання експериментальних завдань / В.П. Вовкотруб // Зб. наук. праць Кам.-Подільського державного університету: Серія: Педагогічна: Дидактика дисциплін фізико-математичної та технологічної галузей. – 2004. – Вип. 10. – С. 16-17.

5. Котляров В.А. Использование современного оборудования для реализации принципа политехнизма в учебном процессе / В.А. Котляров, Д.А. Кормачев // Физика в школе. – 2010. – № 6. – С. 55-59.

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИНЦИПА ПОЛИТЕХНИЗМА ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ СРЕДСТВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ

Вовкотруб Виктор

Сегодня актуальными являются проблемы политехнического образования и воспитания выпускников общеобразовательных школ. В частности важное значение в обучении физике имеет реализация принципа политехнизма. В соответствующем усовершенствовании и развитии нуждается учебная среда, которая бы обеспечивала необходимое трудовое и производственное обучение, профориентацию, предпрофильную и профильную подготовку выпускников школ. Школьный курс физики соответственно с его спецификой должен быть насыщенным политехническим содержанием, что нуждается в наличии более современного технического оснащения.

Ключевые слова: принцип политехнизма, экспериментальные задания по физике, профильная и практическая направленность, самодельные приборы, современные цифровые измерительные приборы.

REALIZATSIIYA THROUGH AN POLITEHNIZMU VIKORISTANNYA SUCHASNYJ ZASOBIV IN PROTSESI NAVCHANNYA FIZIKI

Vovkotrub Viktor

Now the question is relevant polytechnic education and training of secondary schools. Particularly significant value in teaching physics in school should use the principle of polytechnism to solve such important problems as the entry high school students adequate ideas about the future professional activity in terms of their educational environment chosen profession and their own possibilities of active development, forming competences included in the socially-based own experience. Accordingly needs improvement and development of the learning environment, ensuring the proper implementation of the employment and industrial training, career guidance, preprofile and profile graduate training in secondary schools in terms of primary and high school. School physics course according to its specificity should be saturated Polytechnic content that requires a modern technical equipment. Performance of students in physics lessons and extracurricular classes with elements of experimental tasks of applied nature can successfully implement the principle polytechnism. It is important that each student performed relevant tasks of applied nature with modern facilities. However, the state of the necessary equipment in schools is unsatisfactory. In the absence of complete sets of modern equipment should abandon the frontal organization of laboratory work, including a demo version. In such circumstances, tasks and application Polytechnic content is covered by work programs setting physical workshop. A material support to create, using both improvised devices and appliances and some contemporary examples of household and industrial appliances.

Keywords: Polytechnic education content, experimental problems in physics, homemade instruments, profile and applied focus, modern digital measuring devices, sensors, digital stopwatches.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Вовкотруб Віктор Павлович – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Коло наукових інтересів: проблеми удосконалення і розвитку навчального середовища навчання фізики.

УДК 372.862:372.853:004:53

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЇ ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ З ФІЗИКИ В ВИЩОМУ НАВЧАЛЬНОМУ ТЕХНІЧНОМУ ЗАКЛАДІ

Гур'євська Олександра

Кіровоградський національний технічний університет

Анотація. В статті розглянуто методи підвищення ефективності організації та проведення лекційних занять з курсу фізики для студентів вищих технічних навчальних закладів. Обґрунтовано доцільність використання: проблемної лекції; лекції із використанням ІКТ, що дозволяє домогтися високого ступеня наочності та образності навчального матеріалу, пропонується електронний конспект лекцій, слайди текстового та графічного супроводу, комп'ютерна анімація і математичне моделювання досліджуваних процесів і явищ, програмні педагогічні засоби, мультимедійні ролики).

Ключові слова: компетентнісний підхід, курс загальної фізики, майбутній інженер, проблемна лекція, електронний конспект лекції, інформаційно-комунікативні технології.

Постановка наукової проблеми та її значення. Реформа вищої школи вимагає пошуку нових ефективних методів та форм навчання. Наукові й методичні знахідки шляхів удосконалення систем навчання виражаються здебільшого у використанні освітніх технологій на основі системного підходу. Лекція як одна з форм організації навчального процесу у вищому навчальному закладі визначає шляхи здійснення усіх видів і форм навчання. Вона закладає основи розуміння предмету і формує певне ставлення до нього. Лекція – це структурний систематичний і системний виклад певної наукової проблеми або її частки [1]. Крім того лекційний курс закладає основу фундаментальної теоретичної підготовки студентів, значно розширює їх кругозір, зокрема дозволяє цілісно бачити будь-яку наукову проблему. Ґрунтовні фундаментальні знання допомагають майбутньому фахівцю усвідомлювати сутність фізичних явищ і закономірностей, спрямовувати теоретичні ідеї у площину практичних дій, сприяти узагальненню перспективних тенденцій, орієнтації у нових наукових напрямках, концепціях, технологіях, визначають стратегію й тактику при розв'язанні практичних завдань, визначають напрямки інтеграційних процесів. Навчання курсу загальної фізики в вищих технічних навчальних закладах має свою специфіку: курс фізики містить додаткові в порівнянні з загальноосвітньою школою теми і питання. Більш повно та ґрунтовно виражена прикладна спрямованість курсу, формування професійних компетенцій – предметно-теоретичною та технологічною. Предметно-теоретична компонента включає в себе: фундаментальні явища і закони фізики, в тому числі ті, що покладені в основу багатьох загальнопрофесійних і спеціальних дисциплін; уявлення про плин природних процесів з позицій математичного моделювання; розуміння сутності фізичних законів і меж їх застосування; розуміння фундаментальних принципів фізики, сформованого рівня системності знань студентів [3].

Крім того, викладач фізики постійно стикається при проведенні занять з методичними труднощами. Доводиться займатися не тільки вивченням нового матеріалу, а й ліквідацією прогалів в знаннях студентів за курс основної школи. Все це відбувається в умовах дефіциту часу і збільшення частки самостійної роботи студентів з фізики. У даній ситуації необхідно вдосконалення старі і шукати нові форми навчання фізики, в тому числі лекційних занять.

Аналіз досліджень цієї проблеми. Спектр проблем, пов'язаний із методикою організації та проведення лекційних занять досліджувався різноаспектно, зокрема, деякі аспекти висвітлювалися у працях: В.М. Фокіна, Б.А. Суся, Н.Ф. Тализиної, Г.Ф. Бушка та В.Ф. Савченко та разом з тим слід зазначити, що особливості проведення та організації лекційних занять саме в вищому технічному навчальному закладі в умовах компетентнісного підходу не досліджувалися.

Метою статті є дослідження та аналіз шляхів підвищення ефективності при проведенні лекційних занять, саме в вищому навчальному технічному закладі.

Виклад основного матеріалу. З точки зору методичних основ лекція повинна відповідати таким вимогам: бути на сучасному рівні розвитку науки; мати завершений характер (висвітлення певної теми); бути внутрішньо переконливою й аргументованою, викликати інтерес у студентів до науки; містити добре продумані, яскраві, переконливі ілюстрації, приклади, факти, доведення; бути емоційною за формою викладу; активізувати мислення студентів; спрямовувати студентів на самостійну роботу, бути доступною і зрозумілою

Лекція є ведучою ланкою всього дидактичного циклу навчання і являє собою спосіб викладу об'ємного теоретичного матеріалу, що забезпечує цілісність і закінченість його сприйняття студентами. Лекція є джерелом систематизованої основи наукових знань з дисципліни, розкривати стан і перспективи розвитку відповідної галузі науки і техніки, концентрувати увагу студентів на найбільш складних і вузлових питаннях, стимулювати їх активну пізнавальну діяльність і сприяти формуванню творчого мислення [6]. В даний час поряд з прихильниками існують противники лекційного викладу навчального матеріалу у вищій школі. Розглянемо недоліки лекційного подання матеріалу:

1. Лекція привчає до пасивного сприйняття чужих думок, гальмує самостійне мислення студентів і слухачів. Чим краще лекція, тим ця ймовірність більше.

2. Лекція відбиває смак до самостійних занять.

3. Лекції потрібні, якщо немає підручників або їх мало.

4. Одні студенти встигають осмислити, інші – тільки механічно записати слова лектора.

Однак досвід навчання у вищій школі свідчить про те, що відмова від лекції знижує науковий рівень підготовки студентів, порушує системність і рівномірність їх роботи протягом семестру. Тому лекція як і раніше залишається як провідним методом навчання, так і провідною формою організації навчального процесу у вищому навчальному технічному закладі. Зазначені недоліки в значній мірі можуть бути подолані правильною методикою і раціональним побудовою досліджуваного матеріалу, оптимальним поєднанням лекції з іншими методами навчання – семінаром, практичним, лабораторним заняттям і самостійною підготовкою студентів.

Аналізуючи шляхи підвищення ефективності методики викладання фізики у вищих технічних навчальних закладах було відібрано і практично апробовано декілька видів лекцій, особливо ефективними

серед них виявилися проблемна лекція, лекція з використанням інформаційно-комунікативних технологій (ІКТ), та лекція з використанням «лекційних друкованих зошитів». Коротко зупинимося на методологічних особливостях подання лекційного матеріалу.

Проблемна лекція. Проблемні методи – це методи, засновані на створенні проблемних ситуацій, активної пізнавальної діяльності студентів, що складається у пошуку і розв'язанні складних питань, які потребують актуалізації знань, аналізу, вміння бачити за окремими фактами явище, закон. У сучасній теорії проблемного навчання розрізняють два види проблемних ситуацій: психологічну та педагогічну. Перша стосується діяльності студентів, друга представляє організацію навчального процесу. Проблемна ситуація створюється за допомогою активізуючих дій, питань лектора, що підкреслюють новизну, важливість, красу й інші відмітні якості об'єкта пізнання. Створення психологічної проблемної ситуації суто індивідуально [2].

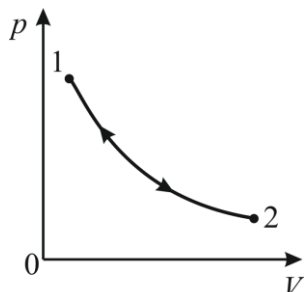


Рис. 1. Оборотний адиабатний процес

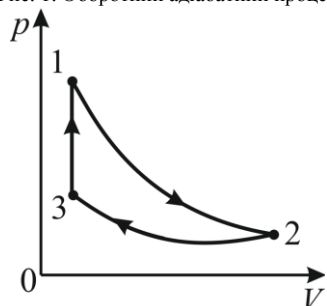


Рис. 2. Цикл реального оборотного процесу

Ні занадто важке, ні занадто легке пізнавальне завдання не створює проблемної ситуації для студентів. Проблемні ситуації можуть створюватися на всіх етапах процесу навчання: при поясненні, закріпленні, контролі. Технологічна схема проблемного навчання (постановка і розв'язання проблемної ситуації) така – викладач, що володіє інформацією і здатний допомогти, створює проблемну ситуацію, спрямовує студентів на її вирішення. Студент, аналізує проблему і знаходиться в пошуку її вирішення. Якщо він зумів розв'язати проблему, то створюється нова проблемна ситуація. Якщо вирішити проблему не вдалося (проблемна ситуація викликала потребу в отриманні нових знань, умінь, навичок), викладач розкриває зміст. Таким чином, студент ставиться в позицію суб'єкта свого навчання і як результат у нього утворюються нові знання, він опановує новими способами дії. Труднощі керування проблемним навчанням у тому, що виникнення проблемної ситуації – акт індивідуальний, тому від викладача потрібне використання диференційованого та індивідуального підходу. Методичні прийоми створення проблемних ситуацій: викладач підводить студентів до протиріччя і пропонує їм самим знайти спосіб його розв'язання; зіштовхує протиріччя практичної діяльності; викладає різні точки зору на одне й теж питання; пропонує розглянути явище з різних сторін; спонукає студентів робити порівняння, узагальнення, висновки із ситуації, зіставляти факти; ставить конкретні питання (на узагальнення, обґрунтування, конкретизацію, логіку міркування); визначає проблемні теоретичні та практичні завдання (наприклад – дослідницькі); ставить проблемні завдання (з недостатніми або надлишковими вихідними даними, з невизначеністю в постановці питання, з суперечливими даними, зі свідомо допущеними помилками, з обмеженим часом розв'язку та ін.).

Реалізація проблемної технології: Реалізація проблемного навчання, піднімає дуже важливе питання, яке сам по собі є проблемою: Яку підготовку повинні пройти вчителя, щоб успішно впоратися з такого роду навчанням? Отже, можна зробити висновок, що викладач повинен володіти як пояснювальним, так і дослідницькими методами навчання. Виступаючи в ролі організатора навчання на проблемній основі, він покликаний діяти швидше як керівник і партнер, ніж як джерело готових знань. Досвід, придбаний в процесі дозволить студентам, як майбутнім інженерам, а загальному значенні - технологам:

1. Тонко відчувати проблемність ситуацій, з якими вони стикаються, і вміти ставити реальні завдання в зрозумілій формі.
2. Виконувати функцію координатора і партнера.
3. Проявляти терпимість до помилок, які допускаються в спробах знайти власний розв'язок.
4. Надавати можливість для регулярних звітів груп та обміну думками в ході обговорення.
5. Заохочувати критичне ставлення до дослідницького процесу, пропозиції щодо поліпшення роботи та нових напрямів дослідження.

Таким чином, освоєння процесу проблемного навчання стає самостійною дидактичною метою. Основний зміст тут – навчальна проблема, процес пошукової навчальної діяльності, а методи – активна пізнавальна діяльність, що складається в пошуку і вирішенні складних проблемних ситуацій, що в свою чергу приводить майбутніх інженерів, до бачення цілісної проблеми або цілісного знання.

В курсі «Загальної фізики» використання проблемної лекції є особливо цінним елементом, оскільки зміст цієї дисципліни багатий на доведення теорем, закономірностей та ін., що в свою чергу може

слугувати її ядром. Кожне доведення від супротивного в якості проблемної ситуації підвищує ефективність лекції, її результативність.

Наприклад, з другого початку термодинаміки, про неможливість вічного двигуна другого роду, випливає наслідок: біля кожного стану термічно однорідної системи існують такі стани, які не можна досягнути рівноважним адіабатичним шляхом.

Дійсно, з першого початку термодинаміки $Q = \Delta U + A$, для замкненого адіабатичного процесу, випливає, що $A = \oint pdV = 0$, бо $Q = 0 \Rightarrow \Delta U = 0$. Це можливо лише тоді, коли процес має вигляд спочатку розширення від 1 до 2, а потім стиснення від 2 до 1 (рис. 1). Коли ж 2 і 1 не лежать на одній адіабаті, то адіабатним шляхом із 2 до 1 ми не прийдемо.

Тому можна припустити, що існує така функція $S(p, V)$, що залишається сталою при адіабатичному процесі ($\delta Q = 0$) тобто є незмінною $S(p, V) = \text{const}$, де $p = p(V)$ – рівняння адіабати $1 \leftrightarrow 2$ на рисунку 2. Нова функція $S(p, V) = \text{const}$ – є однозначною функцією стану системи. Графічно це означає, що графіки двох рівнянь адіабати не можуть перетинатись. Доведення виконаємо від супротивного. Нехай дві адіабати $S_1 = S_1(p, V)$ і $S_2 = S_2(p, V)$ перетинаються у деякій точці, наприклад, 2 (рис.2). Розглянемо цикл, що складається з двох адіабат S_1 і S_2 й ізохори $3 \rightarrow 1$. На цій ділянці тиск в системі зріс, а це означає, що система одержує тепло від зовнішнього джерела, але робота при цьому не виконується ($V = \text{const}$). На ділянках $1 \rightarrow 2$ і $2 \rightarrow 3$ система не одержувала тепла. Оскільки цикл замкнений, тоді $A = -Q$, $\Delta U = 0$. Отже, внаслідок цього процесу ми виготовили вічний двигун другого роду, що неможливо навіть коли процеси оборотні.

Тому S_1 і S_2 – не перетинаються і немає точок де S – різне. Тобто функція $S(p, V)$ – однозначна функція стану.

Лекція із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій. Одним із сучасних засобів навчання виступає також електронний конспект лекцій, призначений для лектора і використовуваний ним з урахуванням його індивідуальної манери читання лекцій, рівня підготовленості студентів і ін. Електронний конспект лекцій (ЕКЛ) поєднує слайди текстового і графічного супроводу (схеми, малюнки і ін.) з комп'ютерною анімацією і чисельним математичним моделюванням досліджуваних процесів. При читанні лекції можуть бути також використані фотографії, відеокліпи, анімаційні моделі і т.д., імпортовані з мережі Інтернет. Методика читання лекцій з використанням ЕКЛ з фізики відпрацьовується протягом ряду років при проведенні лекційних занять в аудиторіях, обладнаної мультимедійним проектором та екраном. Необхідно підкреслити, що використання ЕКЛ є лише своєрідним інструментом, технічним засобом, що дозволяє домогтися високого ступеня наочності та образності при поясненні «важкого» для засвоєння матеріалу. Крім того використання ЕКЛ при читанні лекцій має бути строго дозовано, інакше негативні наслідки (швидка стомлюваність студентів, підвищене навантаження на зір і ін.) перевершать можливий позитивний ефект. Можна рекомендувати використання ЕКЛ при роз'ясненні найбільш важких місць курсу загальної фізики.

Безумовно, всі перераховані вимоги відіграють важливу роль при розробці ЕКЛ, проте в цьому розділі ми обмежимося розглядом дизайн-ергономічних вимог. Це пов'язано насамперед з тим, що дизайн робить саме безпосередній вплив на психологічний стан студента, його мотивацію до навчання, швидкість сприйняття навчального матеріалу, стомлюваність і ряд інших важливих показників. Застосування ергономічних правил при оформленні навчального матеріалу дає можливість впливати на свідомі і несвідомі процеси, що протікають в мозку студента, підвищуючи їх ефективність і продуктивність, роблячи розумову працю більш продуктивною, підвищуючи результативність навчання.

На основі аналізу науково-методичної літератури [4; 5; 7; 8], а також нашого власного бачення даної проблеми пропонуємо враховувати наступні аспекти під час оформлення електронного навчального матеріалу за допомогою ЕКЛ: зміст та обсяг навчального матеріалу; розміщення навчального матеріалу; виділення інформації; шрифтове оформлення навчального матеріалу.

Розглянемо *вимоги до змісту та обсягу електронного навчального матеріалу.*

1. Стиль і дизайн ЕКЛ повинен визначатися предметною спрямованістю навчального матеріалу.
2. Необхідно враховувати специфіку підготовки студентів з дисципліни.
3. Необхідно враховувати індивідуальні особливості студентів (наявність вхідного тестування для визначення індивідуальної траскторії навчання, можливість вибору глибини досліджуваного матеріалу, різних форм представлення матеріалу, диференціація темпу навчання, налаштування інтерфейсу ЕКЛ і ін.).
4. ЕКЛ повинен підвищувати рівень мотивації до навчання (активізувати інтерес до отримання нових знань, викликати потребу працювати з різними видами і формами навчального матеріалу, мати властивість інтерактивності і мультимедійного і ін.)

5. Компактного подання навчального матеріалу, стислому і короткому викладу тексту, при цьому текст повинен бути максимально інформативним, зрозумілим (важко читати великий текст з екрана монітора).

6. Чітка структурування навчального матеріалу. Інформація, розміщена на одній сторінці, повинна бути цільною і представляти собою деякий завершений зміст.

7. Основна ідея абзацу повинна знаходитися на самому початку (в першому рядку) абзацу.

8. Для наочності і пояснення навчального матеріалу бажано використовувати таблиці, схеми, малюнки, діаграми і т.п.

9. Для найкращого розуміння і сприйняття навчального матеріалу можна використовувати мультимедійні об'єкти (навчальні презентації, відео, звук, анімація і ін.).

10. При використанні нових термінів або скорочених слів слід давати їм пояснення в глосарії.

11. Бажано включення різноманітних допоміжних матеріалів в структуру ЕКЛ (глосарій, список літератури, тести, персоналії, довідники, методичні рекомендації, інтерактивні кросворди, завдання і ін.).

12. Весь навчальний матеріал повинен ретельно перевірятися на відсутність орфографічних, граматичних і стилістичних помилок.

Виділимо *вимоги*, що ставляться до розміщення електронного навчального матеріалу в ЕКЛ.

1. Необхідно дотримуватися єдиного стилю розміщення навчального матеріалу. Дизайн ЕКЛ повинен бути збудований за загальною схемою зонування (меню, заголовок, навігація, навчальний матеріал).

2. При плануванні розміщення навчального матеріалу на сторінці варто враховувати траєкторію руху очей при перегляді змісту ЕКЛ.

3. Слід враховувати різні варіанти розміщення текстово-графічної інформації в ЕКЛ.

4. Кращий варіант організації навчального матеріалу, коли сторінка ЕКЛ цілком відображається на екрані без вертикальної прокрутки. Якщо використовуються вертикальні прокрутки, то текст повинен поміщатися на 2/3 екрану. Горизонтальна прокрутка неприпустима.

5. Інформація не повинна скупчуватися на одній стороні екрану, логічні групи інформації повинні продумано розміщуватися в просторі, заголовки по центру.

6. Таблиці повинні розміщуватися на один екран, великі таблиці рекомендується по можливості розбивати на декілька дрібніших.

7. Пояснення до ілюстрацій (малюнків, схем, діаграм і т.п.) повинні розташовуватися під ними і як умога стисліше.

8. Формули бажано розміщувати в центрі екрану ближче до них, це створює цілісний образі вербальної інформації та підвищує ступінь сприйняття навчального матеріалу.

При виборі шрифтів для вербальної інформації слід враховувати наступні рекомендації.

1. Єдине шрифтове оформлення всього навчального матеріалу ЕКЛ. Не можна змішувати різні гарнітури шрифтів в одному ЕКЛ. Шрифт і композиція всього тексту повинні гармонійно поєднуватися між собою, а також відповідати єдиному стилю суміжних елементів всього оформлення.

2. Для основного тексту бажано використовувати тільки звичайне накреслення шрифту.

3. Прописний шрифт сприймається важче, ніж рядковий, тому при оформленні електронного тексту краще використовувати малі літери.

4. Бажано використовувати шрифти без зарубок, так як вони більш читабельні в електронних текстах. В одному і тому ж кеглі (розмірі шрифту) букви рубленого (без зарубок) шрифту, як правило, виглядають більшими, ніж засічних. Для оформлення матеріалу в ЕКЛ слід вибирати шрифти Verdana, Tahoma, Arial.

5. Читабельність шрифту стосується не тільки основного тексту, але і таблиць, схем, малюнків і т.п.

6. Необхідно робити абзацні відступи від країв сторінок і від країв малюнка, що покращує сприйняття інформації.

Вимоги до кольорових характеристик формуються з умови оптимального сприйняття зорової інформації в залежності від кольорової палітри, яскравості і контрастності зображення на екрані монітора. При цьому також необхідно враховувати наступне.

1. Чутливість ока різна до різних ділянок спектра. В умовах денного освітлення чутливість ока найбільш висока до жовтих і зелених променів. За даними експериментальних досліджень, зелений колір на екрані дає трохи кращі результати по швидкості і точності читання, ніж помаранчево-жовтий.

2. При тривалому колірному впливі на око знижується його чутливість до даного кольору. Найбільше падіння чутливості спостерігається для синьо-фіолетового кольору, найменше – для зеленого і жовтого.

3. Світлі кольори на темному тлі здаються наближеними до глядача, а темні на світлому – віддаленими.

Мета заснування ЕКЛ у процесі навчання загальної фізики у вищих навчальних технічних закладах, полягає в ознайомленні студентів з сучасними тенденціями в області технологізації процесів, а також у розвитку вмінь використання сучасних технічних засобів у інженерній діяльності.

Висновки і перспективи подальших розвідок. Лекція як форма навчання студентів у вищих навчальних технічних закладах залишається однією з провідних форм організації навчального процесу. Вона повинна будуватися з врахуванням психологічних особливостей студентів і специфіки їх професійної технічної орієнтації. Ефективність подачі лекційного матеріалу, а також глибини та рівня засвоєння студентами знань передбачає, перспективу подальших досліджень: створення ефективних методів контролю та оцінювання за рівнем сприймання і усвідомлення матеріалу лекції.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Вітвицька С.С. Основи педагогіки вищої школи: [метод. посіб. для студ. магістратури] / С.С. Вітвицька. – К.: Центр навчальної літератури, 2003. – 316 с.
2. Гончаренко С.У. Український педагогічний словник / С.У. Гончаренко. – К.: Либідь, 1997. – 376 с.
3. Гур'євська О.М. Реалізація компетентнісного підходу щодо введення поняття магнітної індукції у вищих технічних навчальних закладах / О.М. Гур'євська // Зб. наук. пр. Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. – 2015. – Вип. 21: Дидактика фізики як концептуальна основа формування компетентнісних і світоглядних якостей майбутнього фахівця фізико-технологічного профілю. – С. 108-110.
4. Давыдов В.В. Проблемы развивающего обучения: Опыт теоретического и экспериментально-психологического исследования / В.В. Давыдов. – М.: Педагогика, 1986. – 240 с.
5. Кальнин С.М. Методика информационного проектирования учебного процесса : дисс. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Кальнин Станислав Михайлович. – СПб., 1997. – 155 с.
6. Лекция и лекторское мастерство. Методическая разработка для преподавателей. – К.: Печатный участок УПК УСХА, 1984. – 60 с.
7. Методические указания по составлению исходных требований к школьному оборудованию, подлежащему разработке или модернизации / С.Г. Шаповаленко, В.Г. Лапина, Е.В. Волошинова и др. – М.: АПН СССР, 1985. – 46 с.
8. Талызина Н.Ф. Теория учения и автоматизация учебного процесса / Н.Ф. Талызина // Психологические проблемы создания и использования ЭВМ. – М., 1985. – С. 155-157.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ФИЗИКЕ В ВЫСШЕМ УЧЕБНОМ ТЕХНИЧЕСКОМ ЗАВЕДЕНИИ

Гурьевская Александра

В статье рассмотрены методы повышения эффективности организации и проведения лекционных занятий по курсу физики для студентов высших технических учебных заведений. Обоснована целесообразность использования: проблемной лекции с применением ИКТ, что позволяет добиться высокой степени наглядности и образности учебного материала, предлагается электронный конспект лекций, слайды текстового и графического сопровождения, компьютерная анимация и математическое моделирование исследуемых процессов и явлений, программные педагогические средства, мультимедийные ролики).

Ключевые слова: компетентностный подход, курс общей физики, будущий инженер, проблемная лекция, электронный конспект лекции, информационно-коммуникативные технологии.

SOME ASPECTS OF EFFICIENCY AND ORGANIZATION OF LECTURES ON PHYSICS IN TECHNICAL HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTION

Guryevskaya Olecsandra

In the article the methods of increasing the efficiency of the organization and lectures on physics course for students of technical schools. The expediency of use: problem lectures; lectures using ICT to achieve a high degree of visibility and imagery training material proposed electronic lecture notes, slides, text and graphic support, computer animation and mathematical modeling of the studied processes and phenomena, educational software tools, multimedia clips).

Keywords: competentive approach, general physics course, the future engineer, problem lecture, lecture synopsis of electronic, information-communication technologies.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Гур'євська Олександра Миколаївна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри вищої математики та фізики Кіровоградського національного технічного університету.

Коло наукових інтересів: методика навчання фізики в вищих технічних навчальних закладах.

УДК 371.388:53

ПРОВІДНА РОЛЬ ЗАДАЧ ПРИ ВИВЧЕННІ РОЗДІЛУ «ЕЛЕКТРИЧНІ ЯВИЩА. ЕЛЕКТРИЧНИЙ СТРУМ» УЧНЯМИ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ**Донець Наталія, Донець Ігор***Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка*

Анотація. В основній школі закладаються основи фізичного пізнання світу: учні опановують суть основних фізичних понять і законів, оволодівають науковою термінологією, основними методами наукового пізнання та алгоритмами розв'язування фізичних задач, на основі яких розвиваються експериментаторські вміння і дослідницькі навички. Мета статті розглянути методiku формування вмінь учнів розв'язувати задачі з фізики при вивченні розділу «Електричні явища. Електричний струм».

Ключові слова: методика навчання фізики, основна школа, методика формування уявлень про електричний струм, розв'язування задач, диференційоване навчання фізики.

Постановка проблеми Фізика, як навчальний предмет посідає одне із провідних місць у вирішенні комплексних завдань навчання та сприяє формуванню у молоді сучасних наукових уявлень про навколишній світ, формує і розвиває науковий стиль мислення, суттєво поліпшує практичну спрямованість навчання.

Головна мета навчання фізики в загальноосвітній школі полягає в розвитку особистості учнів завдяки формуванню в них фізичних знань, відповідного стилю мислення, екологічної культури, розвитку в них експериментальних умінь і дослідницьких навичок, творчих здібностей і схильності до креативного мислення [6].

В основній школі закладаються основи фізичного пізнання світу: учні опановують суть основних фізичних понять і законів, оволодівають науковою термінологією, основними методами наукового пізнання та алгоритмами розв'язування фізичних задач, на основі яких розвиваються експериментаторські вміння і дослідницькі навички.

Аналіз актуальних досліджень. Проблемі удосконалення методики навчання розділу «Електричні явища. Електричний струм» в основній школі присвячували дослідження С.П. Величко [1], В.П. Вовкотруб [10], В.Л. Бузько [1], Н.В. Подопрігора [10], М.І. Садовий [10], О.М. Трифонова [10], В.Д. Шарко [11], М.О. Шишковський [11].

Формуванням умінь розв'язання задач з розділу «Електричні явища. Електричний струм» займалися В.П. Вовкотруб [2], Н.В. Подопрігора [2], М.І. Садовий [2], К.В. Корсак [5], О.М. Трифонова [2]. Але не була досліджена на належному рівні проблема диференціації процесу навчання фізики при формуванні в учнів уявлень про електричне поле і струм.

Мета статті розглянути методiku формування вмінь учнів розв'язувати задачі з фізики при вивченні розділу «Електричні явища. Електричний струм».

Методи дослідження. Для реалізації поставленої мети було використано комплекс методів: теоретичні: аналіз джерел з проблеми дослідження, навчальних програм, підручників і посібників з фізики; емпіричних: педагогічне спостереження, діагностування рівня сформованості вмінь учнів до розв'язування задач, вивчення передового педагогічного досвіду.

Виклад основного матеріалу. Згідно з новим Проектом Закону «Про освіту» учні старшої школи матимуть можливість вибирати профіль навчання, тому однією з основних задач вчителя фізики є підготувати учня до профільної середньої освіти, яка буде здобуватися в ліцеї або закладах професійної освіти [8].

Однією з найважливіших ділянок роботи в системі навчання фізики в школі є розв'язування фізичних задач. Задачі різних типів можна ефективно використовувати на всіх етапах засвоєння фізичного знання: для розвитку інтересу, творчих здібностей і мотивації учнів до навчання фізики, під час постановки проблеми, що потребує розв'язання, в процесі формування нових знань учнів, вироблення практичних умінь учнів, з метою повторення, закріплення, систематизації та узагальнення засвоєного матеріалу, з метою контролю якості засвоєння навчального матеріалу чи діагностування навчальних досягнень учнів тощо.

Розв'язування фізичних задач, як правило, має три етапи діяльності учнів:

- 1) аналізу фізичної проблеми або опису фізичної ситуації;
- 2) пошуку математичної моделі розв'язку;
- 3) реалізації розв'язку та аналізу одержаних результатів.

Розв'язування фізичних задач виступає як метод навчання і є його невід'ємною складовою, яка дозволяє:

- формувати і збагачувати фізичні поняття;
- розвивати фізичне мислення;

- формувати навички використання знань на практиці.
- У педагогічній практиці фізичні задачі використовують для:
- створення проблеми і проблемної ситуації;
 - повідомлення нових відомостей;
 - формування практичних умінь і навичок;
 - перевірки глибини і міцності знань;
 - закріплення, узагальнення і повторення матеріалу;
 - реалізації принципу політехнізму;
 - розвиток творчих здібностей тощо.

Розв'язуванням задач в учнів виховують працелюбство, допитливість розуму, кмітливість, самостійність в судженнях, інтерес до навчання, волю і характер, стійкість у досягненні поставленої мети.

Розв'язування задач – складова частина переважної більшості уроків з фізики, а також переважної більшості позаурочних і позашкільних занять.

Місце задач на уроках фізики неоднозначне. Задачі можуть розв'язуватись, коли викладається новий матеріал; у процесі закріплення знань. Особливого значення набуває розв'язування задач у ході перевірки виконання домашнього завдання. Виключного значення набувають практичні вправи, коли здійснюється поглиблення і закріплення сформованих понять. Крім цього вони використовуються у формуванні вмінь і навичок, повторенні пройденого матеріалу.

Задачі розділу «Електричні явища. Електричний струм», як і задачі з будь-якого іншого розділу фізики, мають свої особливості. Тому ми пропонуємо ознайомити майбутніх учителів фізики під час вивчення в педагогічних ВНЗ методики навчання фізики з певним алгоритмом розв'язку та порадами, які забезпечать кращу результативність у їх подальшій професійній діяльності.

Для розв'язування задач розділу «Електричні явища. Електричний струм» рекомендуємо:

- зобразити електричну схему, показати на ній всі елементи електричного кола і напрями струмів;
- у складному електричному колі виділити ділянки послідовного та паралельного з'єднання провідників, спростити схему, замінити окремі ділянки еквівалентними їм у відношенні до опору;
- з'ясувати суть описаних в задачі явищ, визначити, що саме в цій ситуації слід розуміти під корисною потужністю чи роботою і чи можна знехтувати втратами потужності в підвідних провідниках;
- використати основні відношення між величинами, виконати алгебраїчні перетворення і визначити шукану величину;
- здійснити перевірку правильності отриманої формули – виконати виведення одиниць вимірювання шуканої величини згідно отриманої формули.

Проведені нами дослідження [4] та практика роботи в комунальному закладі «Педагогічний ліцей Кіровоградської міської ради Кіровоградської області» показали, що розв'язування задач в учнів, зокрема 8 класів, викликає чимало проблем. Ці проблеми стосуються і самого опису фізичної ситуації (аналізу задач) і пошуку математичної моделі розв'язку задачі, тому вчитель фізики повинен навчити не тільки фізиці, а й навчити користуватися своїми математичними знаннями на практиці (зокрема, при розв'язуванні фізичних задач). Так як розділ «Електричні явища. Електричний струм» є таким, що передбачає велику кількість різноманітних задач, то ми вважаємо, що саме на вивчення даного розділу покладена «важлива місія» навчання учнів розв'язку задач з використанням своїх математичних знань. Для цього у вчителя фізики мають бути підібрані задачі різного типу, які дадуть можливість учням сформулювати вміння і навички розв'язку задач. На нашу думку, необхідно почати з розв'язку зовсім простих задач (1-й рівень складності). Учні для яких даний рівень буде зовсім простим перейдуть до розв'язку складніших задач, а учні в яких з'явиться проблема при розгляді таких задач матимуть можливість разом з вчителем розібратися зі складнощами, що виникли. Хоча програма 8 класу не передбачає виділення великої кількості годин на розгляд задач з даного розділу, нам здається доцільним виокремлення конкретно вчителем часу на усвідомлення і розгляд учнями проблем, що стосуються розв'язку задач. Якщо учні, разом з вчителем, не розберуться, з самого початку, з фізичними явищами, що описуються в задачах і з математичними операціями, то подальший навчальний процес не матиме ефективності.

Надамо перелік деяких задач з дотриманням вимог диференціації освіти з розділу «Електричні явища. Електричний струм», які на нашу думку, сформують в учнів вміння і навички розв'язку задач з використанням математичних операцій, які діти вивчали на уроках математики.

1-й рівень складності

1. Через поперечний переріз провідника за 4 секунди проходить електричний заряд 16 Кл. Якої сили струм проходить через провідник?
2. Який заряд шості секунди проходить через переріз провідника, якщо сила струму в ньому становить 3 А?
3. Якою є напруга на обмотці електродзвоника, якщо під час протікання через неї заряду у 2 Кл, електричне поле виконує роботу 10 Дж?

4. Якщо на резисторі напруга дорівнює 12 В, то через нього протікає струм 0,8 А. Яку напругу потрібно подати на резистор, щоб сила струму стала 0,4 А?

5. Ділянка кола складається з двох резисторів 100 і 300 Ом, які ввімкнені послідовно. Яка напруга діє на ділянці кола, якщо через перший резистор протікає струм 24 мА?

6. Послідовно з ниткою розжарення лампи опором 7,8 Ом ввімкнений резистор, опір якого 2,2 Ом. Визначте їх загальний опір?

2-й рівень складності

1. Автомобільний акумулятор був поставлений на зарядку. Який заряд пройшов через акумулятор за 8 годин за сили струму 5 А?

2. Для проведення хімічних реакцій у повному обсязі через ванну з хімічним розчином потрібно пропустити 900 Кл електрики. Скільки триває процес, якщо сила струму через ванну дорівнює 0,2 А?

3. Через мікроамперметр проходить струм 0,4 мкА. Скільки електронів проходить щохвилини через вимірювальний прилад?

4. Який заряд пройшов через переріз провідника в колі живлення лампи розжарення, якщо лампа працює за напруги 220 В, а електричне поле за час проходження заряду виконало роботу 13,2 кДж?

5. Який опір має відрізок алюмінієвого дроту довжиною 1962,5 м, якщо радіус перерізу проволки становить 2,5 мм?

6. До джерела з напругою 24 В підключено реостат з максимальним опором 240 Ом. Побудуйте графік залежності сили струму через реостат залежно від його опору.

7. До джерела струму 22,5 В підключені паралельно резистори опором 180 Ом та 60 Ом. Струм якої сили тече через джерело?

3-й рівень складності.

1. У провіднику в кожному кубічному сантиметрі міститься $2 \cdot 10^{22}$ вільних електронів. З якою середньою швидкістю електрони упорядковано рухаються через провідник, якщо сила струму в ньому 8 А? Площа поперечного перерізу провідника становить 1 мм^2 .

2. Двометровий мідний дріт з площею поперечного перерізу $0,1 \text{ мм}^2$ підключений до гальванічного елемента напругою 1,5 В. Струм якої сили йде через дріт?

3. Через залізний дріт довжиною 10 м йде струм 2А. Яку напругу забезпечує джерело струму, до якого підключений цей дріт, якщо площа перерізу дроту складає $0,4 \text{ мм}^2$?

4. До мережі напругою 220 в потрібно підключити лампочку опором 54 Ом, розраховану на напругу 36 В. У вашому розпорядженні є реостат з максимальним опором 400 Ом. Нарисуйте в зошиті можливу схему підключення лампочки й визначте опір реостата.

5. Мідний дріт опором 8 Ом розрізали навпіл, а отримані шматки з'єднали паралельно. Який опір було отримано?

6. До джерела живлення паралельно підключили три однакових резистори. Як зміниться сила струму через джерело, якщо видалити з кола один резистор?

Висновки. Диференційований підхід до розв'язування задач забезпечує формування предметної компетентності з фізики та допоможе учням обрати профіль навчання в старшій школі.

Перспективою для подальших досліджень є робота в напрямку розв'язування задач з використанням ІКТ.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бузько В.Л. Дидактичний матеріал для перевірки знань з фізики. 9 клас: матеріал для вивч. інтересу учнів основ. шк. до фізики/ В.Л. Бузько; наук ред. проф. С.П. Величко. – Кіровоград: Александрова М.В., 2012. – 71 с.

2. Вовкотруб В.П. Вибрані задачі з фізики та варіанти їх розв'язків: [навч. пос. для студ. ф.-м. фак. вищ. пед. навч. закл. та учнів загальноосв. шк.] / Вовкотруб В.П., Садовий М.І., Подопрігора Н.В., Трифонова О.М. – Кіровоград: ПП «Ексклюзив – Систем», 2011. – 175 с.

3. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти (Постанова Кабінету Міністрів України № 1392 від 23 листопада 2011 року). – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-p>.

4. Донець Н.В. Підготовка вчителів фізики до реалізації навчальних проектів у шкільному курсі фізики / Н.В. Донець, О.М. Трифонова, М.І. Садовий // Наукові записки. – 2015. – Вип. 141, Ч.2. – С. 45-50.

5. Корсак К.В. Якісні графічні задачі з основ електродинаміки, оптики та атомної фізики: [пос. для вчит.] / Корсак К.В. – К.: Освіта, 1992. – 127 с.

6. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика 7-9 класи (зі змінами, затвердженими наказом МОН України від 29.05.2015 № 585). – Режим доступу: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/navchalni-programy.html>

7. Ненашев І.Ю. Фізика. 9 клас: [зб. задач. І.Ю. Ненашев]. – Х.: Ранок, 2010. – 144 с.

8. Проект Закону «Про освіту» – 2016. – Режим доступу: http://w1.c1.rada.gov.zweb2.webproc4_1

9. Римкевич А.П. Збірник задач з фізики для 9-11 класів середньої школи / Римкевич А.П. – Х.: Олант, 2012 – 224 с.

10. Садовий М.І. Вибрані питання загальної методики навчання фізики: [навч. посібн. для студ. ф.-м. фак. вищ. пед. навч. закл.] / Садовий М.І., Вовкотруб В.П., Трифонова О.М. – Кіровоград: ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2013. – 252 с.

11. Шарко В.Д. Методика розробки електронного навчального середовища з фізики «Електричні явища» / В.Д. Шарко, М.О. Шишковський. – Херсон: Вид-во ХДУ, 2008. – С. 33-37.

ВЕДУЩАЯ РОЛЬ ЗАДАЧ ПРИ ИЗУЧЕНИИ РАЗДЕЛА «ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО» УЧАЩИМИСЯ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ

Донец Наталия, Донец Игорь

В основной школе закладываются основы физического познания мира: ученики овладевают сутью основных физических понятий и законов, осваивают научную терминологию, основные методы научного познания и алгоритмы решения физических задач, на основе которых развиваются экспериментаторские умения и навыки. Цель статьи рассмотреть методику формирования умений учащихся решать задачи по физике при изучении раздела «Электрические явления. Электрический ток».

Ключевые слова: методика обучения физике, основная школа, методика формирования представлений об электрическом токе, решение задач, дифференцированное обучение физике.

THE LEADING ROLE PROBLEMS TO STUDY THE SECTION «ELECTRICAL PHENOMENA. ELECTRIC CURRENT» BASIC SCHOOL PUPILS

Donets Natalia, Donets Igor

Methods of teaching physics, elementary school, methods of forming ideas about electric current, solving problems, differentiated teaching physics

Keywords: methods of teaching physics, elementary school, methods of forming ideas about electric current, solving problems, differentiated teaching physics.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Донець Наталія Володимирівна – вчитель фізики комунального закладу «Педагогічний лицей Кіровоградської міської ради Кіровоградської області», завідувач кабінету лекційного демонстрування кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Коло наукових інтересів: методика навчання фізики в основній школі.

Донець Ігор Петрович – пошукувач, завідувач навчальною столоярною майстернею кафедри теорії та методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Коло наукових інтересів: формування уявлень суб'єктів навчання про електричні і магнітні явища.

УДК 373.5.091.33:53]:004(075)

ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИ ФОРМУВАННІ МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ

Єскименкова Ольга, Садовий Микола

Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка

Анотація. Компетентнісний підхід спрямовує процес вивчення методики навчання фізики у вищих педагогічних навчальних закладах зовсім в нове русло. Тому при підготовці майбутнього учителя фізики важливо формувати методичну компетентність в студентів, а саме вміння ефективно використовувати інформаційно-комунікаційні технології у своїй фаховій діяльності. Зокрема, такі технології дають можливість на якісно новому рівні реалізувати принцип наочності. Формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики сприятиме гармонічному розвитку когнітивних здібностей особистості студентів.

Ключові слова: компетентнісний підхід, методична компетентність, методика навчання фізики, інформаційно-комунікаційні технології.

Постановка проблеми. На новітньому етапі розвитку освіти, науки і техніки важливим є питання формування в майбутнього учителя фізики ключових компетентностей. В постійному зростаючому потоці інформації виникає потреба в фахівцях, що знають як відбирати, систематизувати, шукати потрібну інформацію. Сучасна освіта орієнтована на результат – формування компетентного вчителя, що має вміння конструювати навчальний процес, прогнозувати результати навчання, управляти діяльністю учнів на уроці, здійснювати виховання засобами фізики тощо. Наразі мало дослідженим залишається питання

методики підбору інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), які допоможуть формувати методичну компетентність майбутніх учителів фізики.

Аналіз актуальних досліджень. Дослідженням проблеми становлення компетентного вчителя фізики та окреслення теоретичних засад займалися П.С. Атаманчук [1], В.Ф. Заболотний [4], Н.В. Подопрігора [10], О.М. Трифонова [7], В.Д. Шарко [6]. При цьому практичним питанням методики підбору ІКТ, які забезпечать формування методичної предметної компетентності у студентів спеціальності «Фізика*», приділено мало уваги.

Мета статті. Пошук методів та способів формування методики застосування ІКТ, засобів практичного впровадження теоретичних ідей формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики.

Для досягнення поставленої мети були використані наступні **методи дослідження:**

- теоретичні: аналіз наукової літератури, характеристика ключових понять ІКТ; систематизація наявних баз знань, концепцій, теорій і методик, задля виявлення шляхів розв'язання досліджуваної проблеми;

- емпіричні: педагогічний експеримент; виявлення рівня методичної підготовки студентів; створення програмних продуктів, експериментальна перевірка ефективності ІКТ.

Виклад основного матеріалу. Сьогодні актуальною є проблема підготовки майбутнього вчителя фізики до практичного застосування мультимедіа з метою формування особистості, здатної до засвоєння знань за власною навчальною траєкторією, що вмє відшукувати і відфільтровувати наукову інформацію від псевдонаукової, застосовувати набуті знання, уміння та навички у власній практичній діяльності [4, с. 4]. Загальні проблеми ІКТ тривалий час обговорюються у науковій та методичній літературі. Високо оцінюючи набуті здобутки ми вважаємо, що практичні питання застосування ІКТ у навчанні фізики знаходяться на початковому етапі розвитку. Про комп'ютеризацію навчального процесу можна говорити лише тоді, коли буде розроблена методика використання комп'ютера в ході вивчення фізичних понять, явищ, процесів, суджень. Суть її полягає у тому, що про комп'ютеризацію можна говорити тоді, коли комп'ютер буде ввімкнутий на виконавчий пристрій досліду, демонстрації фізичного явища чи процесу.

Нині досить поширеним видом є використання в ході проведення занять презентацій. Це добре, але презентації – це лише наочна демонстрація фрагменту уроку чи лекції й інформаційно-розвивальну функцію мало виконує.

Інша справа, коли учень стає частиною дослідної установки. Суб'єкт навчання має з'ясувати сутність фізичного процесу, що вивчається, встановити метод та спосіб його вивчення, замалювати схему установки, скласти дослідницьку установку з фізичних приладів та обладнання, задати уставці, приєднаної до комп'ютера через відповідний датчик та генеруючий пристрій типу «Кобра 3» певні дослідницькі завдання: намалювати графік певної залежності, обрахувати необхідні кількісні дані, проаналізувати масив певної інформації тощо. В цьому випадку також можна використовувати презентацію, але вона відіграє позитивну роль як вид узагальнення та систематизації навчальної інформації. В ході побудови такої моделі навчання в суб'єкті навчання формуються предметні компетентності. Вони полягають у забезпеченні учнів:

- знаннями, уміннями, навичками з певної теми;
- способами оцінки цінностей цих знань, умінь та навичок;
- технологією перетворення одержаних знань, умінь та навичок у безпосередню виробничу силу.

Компетентнісний підхід пропонується як альтернатива накопиченню обсягу абстрактно-теоретичних знань [4, с. 4]. Як наслідок, важливо розробити основи методичної підготовки майбутнього вчителя фізики у відповідності з сучасними вимогами.

О.О. Біляковська вводить поняття методичної компетентності як «Засвоєння педагогом нових методичних і педагогічних ідей, підходів до навчально-виховного процесу в сучасних особистісно-зорієнтованих, розвивальних, креативних технологіях, володіння різними методами, прийомами і формами організації навчання» [2, с. 229].

В.М. Галай зазначає, що методична компетентність сприяє творчій реалізації теоретико-практичного досвіду майбутнього вчителя. Відкритим залишається питання організації навчального процесу – підбору таких мультимедійних технологій, які дозволять майбутньому вчителю фізики доцільно використовувати педагогічні методики і технології, бути сучасним і творчим, займатись саморозвитком [3].

Ми вважаємо, що функції методичної підготовки мають включати:

- інтегративне начало, де поєднуються всі компоненти професійної підготовки учителя фізики;
- модельні засади, як уміння проектувати навчальні моделі;
- прогностичну функцію, яка визначає місце методичної підготовки у системі неперервної педагогічної освіти;

- діагностичну здатність методичної підготовки;
- інноваційні задатки до новацій.

Важливе місце у методичній підготовці учителя належить методичній культурі, як особистісному утворенню, з допомогою якого визначаються із великої кількості методичних рекомендацій найбільш ефективні.



Рис. 1. Стартове вікно Qwizdom Oktopus [7]

До цього слід додати методичну компетентність учителя, яка передбачає методологічні та теоретичні знання основ методики навчання предметів, основ структури і змісту засобів навчання, в тому числі і ІКТ.

Наразі є програмне забезпечення Qwizdom Oktopus [7], яке призначене для проведення презентацій і уроків з використанням інтерактивних дошок, проекцій, мультитач-панелей. Qwizdom Oktopus дозволяє оперативню взаємодіяти з учнями в класі, так і при дистанційному навчанні. Завантаживши на сайті розробника дану програму нам відкривається стартове вікно, див. рис. 1. Дана програма встановлюється на комп'ютер з операційними системами Mac OS X, Windows або Android і дозволяє: малювати і додавати рукописні анотації, правки над виконаними зображеннями; закривати частину зображення, акцентувати увагу учнів з допомогою «ліхтарика».



Рис. 2. Схема електричного кола в програмі Qwizdom Oktopus [7]

Для проведення уроку фізики нам треба змінити панель інструментів «Стандартні» на «Наука». В останній бачимо такі пункти, як символи електричного кола, метеорологічні знаки, термометр, діаграми, піраміди, періодична система елементів, молекулярна структура, лінійка, перетворювач, секундомір, транспортер. Використовуючи дані структури можна пояснювати тему не показуючи заздалегідь приготовані картки, а створювати їх на очах в учнів, в класі. Таким чином, учні під час учіння будуть бачити логіку і послідовність викладу, що практично сприятиме активізації їх пізнавальної діяльності та активності на уроці.

Наприклад, при вивченні теми «Послідовне і паралельне з'єднання провідників» можна застосувати інструмент з символами електричного кола, див. рис. 2. Такий урок можна побудувати у вигляді учнівського дослідження. Для цього учням пропонується знайти визначення послідовного та паралельного з'єднання провідників. Далі учні мають самостійно обрати необхідні для проведення дослідження елементи електричного струму: опори різних номіналів, амперметри, вольтметри, вимикач, джерело струму, з'єднувальні провідники. Після цього пропонується учням скласти алгоритм дій дослідження з визначення закономірностей для значень сили струму на різних ділянках кола та напруги у випадку

послідовного сполучення опорів. Після визначення окреслених закономірностей (однаковість сили струму, рівність загальній напрузі суми спадів напруги на кожній складовій кола, рівність загальному опору суми опорів кола) пропонується дослідити паралельне сполучення провідників за аналогічним алгоритм

За допомогою інструменту «Періодична система елементів» при вивченні атомної фізики можна продемонструвати класифікацію елементів, наприклад групу трансуранових елементів та їх розміщення в таблиці, див. рис. 3. В цьому випадку учням пропонується віднайти елементи електронної періодичної таблиці за вивченими властивостями і окреслити розміщення їх у таблиці.

Як зазначають розробники, Qwizdom Oktopus [7] дозволяє додавати рукописні нотатки на зображеннях, закривати частину зображення інструментом «занавіска», акцентувати увагу на деталях інструментом «ліхтарик» та багато іншого. Використання програми Qwizdom Oktopus [7] на уроках фізики є цікавим, як для учнів, так і для майбутніх учителів фізики та має ряд переваг:

- урок стає інтерактивним;
- забезпечується постійний зв'язок учитель-комп'ютер-учень;
- простежується логічність і послідовність викладу матеріалу;
- виконуються дидактичні принципи наочності та доступності;
- забезпечується реалізація творчого потенціалу як учителя, так і учня.

Висновки. Формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики є важливою і невід'ємною складовою реалізації компетентнісного підходу у вищій школі. Під нею ми розуміємо засвоєння і вміння шукати нові педагогічні технології, ідеї, засоби, методи для застосування їх в майбутній професійній діяльності.

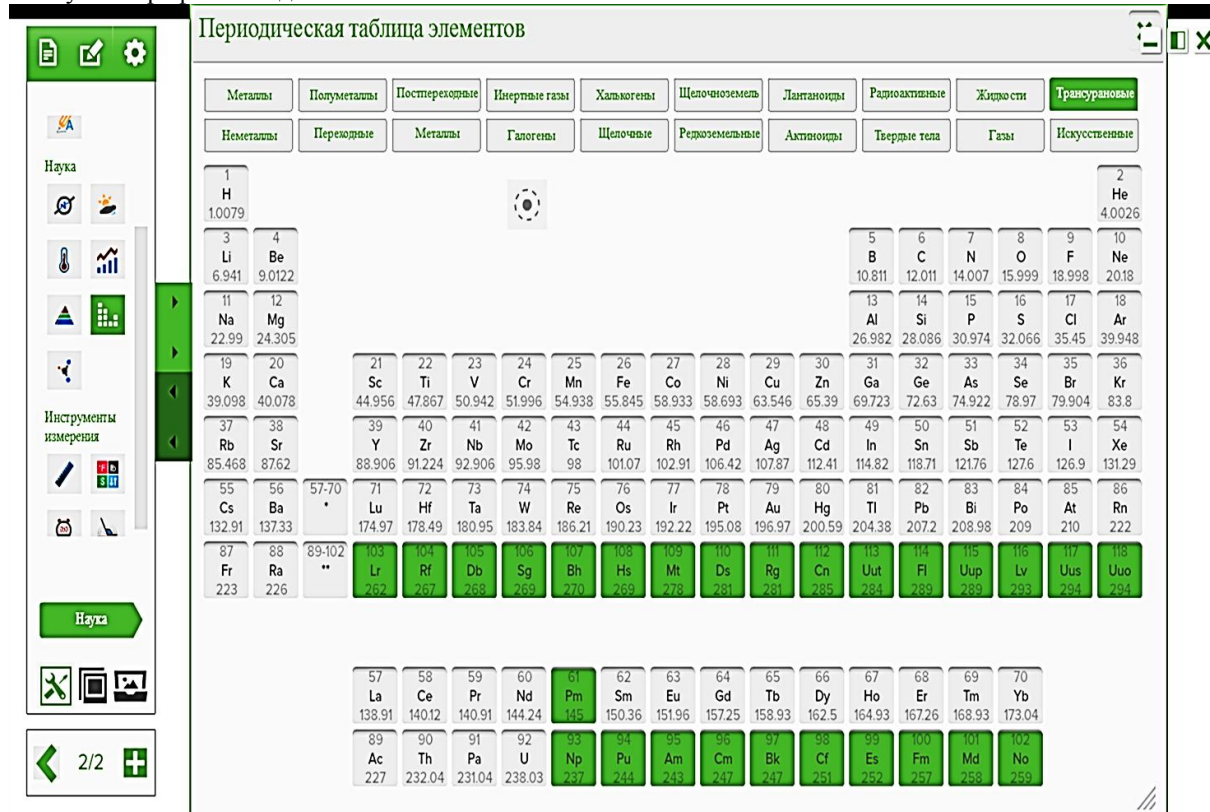


Рис. 3. Періодична система хімічних елементів

А саме, це стосується підбору інформаційно-комунікаційних технологій, мультимедіа, використання яких, робить урок фізики сучасним, інтерактивним та ефективним. Програма Qwizdom Oktopus [7] дозволяє в інтерактивному режимі працювати не тільки з присутніми в приміщенні учнями через мультитач-панель або інтерактивну дошку, а й через Інтернет, як складову дистанційного навчання. Для цього учні повинні ввести IP-адресу відкритої сесії Oktopus в адресному рядку будь-якого браузера на своїх персональних комп'ютерах або мобільних пристроях. Як тільки з'єднання буде встановлено, кожен учасник обговорення в вікні браузера побачить все, що відбувається на інтерактивній панелі/дошці в класі або переговорній кімнаті, і зможе брати участь в опитуваннях.

Перспективи подальших наукових розвідок. Нами досліджено, як можна користуватись програмою Qwizdom Oktopus [7] в класі. Подальші наукові дослідження будуть пов'язані з розробкою методичних засад використання даного ресурсу, як складової дистанційного навчання учнів, формування їх наукової та експериментальної компетентностей.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Атаманчук П.С. Інноватики компетентнісно-світоглядного виміру в підготовці майбутнього вчителя фізики / П.С. Атаманчук // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету ім. Івана Огієнка. Серія: Педагогічна. – 2011. – № 17. – С. 3-7.
2. Біляковська О.О. Професійна компетентність учителя як складова ефективної педагогічної діяльності / О.О. Біляковська // Науковий вісник Мелітопольського державного педагогічного університету. Серія: Педагогіка. – С. 229-234. – Режим доступу: http://archive.nbuv.gov.ua/portal/Soc_Gum/Nvmdpu/2011_7/7/37
3. Галай В.М. Розвиток методичної компетентності вчителів технологій в умовах модернізації вищої освіти / В. Галай // Зб. наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини / гол. ред. Мартинюк М.Т. – Умань: ПП Жовтий О.О., 2010. – Ч. 2. – 396 с.
4. Заболотний В.Ф. Дидактичні засади застосування мультимедіа у формуванні методичної компетентності майбутніх учителів фізики: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. пед. наук: спец. 13.00.02 «Теорія і методика навчання (фізика)» / В.Ф. Заболотний. – К., 2010. – 40 с.
5. Коробова І.В. Формування інформаційно-методичної компетентності майбутнього учителя фізики / І.В. Коробова // Інформаційні технології в освіті. – 2011. – № 9. – С. 163-168.
6. Шарко В.Д. Інформаційна компетентність як складова професійної компетентності вчителя / В.Д. Шарко // Інформаційні технології в освіті. – 2010. – № 6. – С. 48-55.
7. Трифонова О.М. Сучасні інформаційні технології як чинник розвитку інформаційної революції в природничих науках. Фізика. Нові технології навчання. // Зб. наук. пр. студ. і молодих наук. – Вип. 5. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2007. – 142 с.–(С. 92-95).
8. Садовий М.І., Трифонова О.М. Сучасна фізична картина світу: [навч. посібн. для студ. пед. вищ. навч. закл.]. – Кіровоград: ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2016. – 180 с.
9. <http://qwizdomoktopus.com>

*ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ
МЕТОДИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ*

Екименкова Ольга, Садовой Николай

Компетентностный подход направляет процесс изучения методики обучения физики в высших педагогических учебных заведениях совсем в новое русло. Поэтому при подготовке будущего учителя физики важно формировать методическую компетентность у студентов, а именно умение эффективно использовать информационно-коммуникационные технологии в своей профессиональной деятельности. В частности, такие технологии позволяют на качественно новом уровне реализовать принцип наглядности. Формирования методической компетентности будущих учителей физики будет способствовать гармоничному развитию когнитивных способностей личности студентов.

Ключевые слова: компетентностный подход, методическая компетентность, методика обучения физике, информационно-коммуникационные технологии.

ICT IN FORMATION METHODOICAL COMPETENCE OF THE FUTURE TEACHERS OF PHYSICS

Yekymenkova Olha, Sadovyi Mykola

Competence approach makes the process of learning methods of teaching physics in higher educational institutions of a completely new direction. Therefore, in preparing future teachers of physics is important to form the methodical competence in students, such as the ability to effectively use ICT in their professional activity. In particular, these technologies make it possible to realize a new level of visibility principle. Formation of methodical competence of future physics teachers contribute to the harmonious development of cognitive abilities of the individual students.

Keywords: competence approach, methodological competence, methods of teaching physics, information and communication technology.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Скименкова Ольга Валентинівна – студентка 42 групи фізико-математичного факультету Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Коло наукових інтересів: методика використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі з фізики

Садовий Микола Ілліч – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри теорії та методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності; професор кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Коло наукових інтересів: ІКТ в освіті.

УДК 37.026 (372.853)

ПРИНЦИП ЄДНОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ І ПРОЦЕСУ У НАВЧАННІ**Каленик Михайло***Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка*

Анотація. Стаття присвячена аналізу таких основних понять дидактики, як навчання, процес навчання, навчальна діяльність. Пропонується розглядати навчання не як передачу знань, умінь та навичок, а як перетворення досвіду, що є вихідним принципом побудови моделі процесу навчання. Аналізуються поняття «навчальний процес» і «процес навчання». Обґрунтовано необхідність розгляду навчальної діяльності через взаємодію суб'єктів навчального процесу. Інтегруючи позитивні якості традиційного, поетапного, синтетичного уроків, на структуру спільної діяльності вчителя й учнів накладається структура процесу засвоєння знань і формування практичних умінь.

Ключові слова: навчання, процес навчання, навчальний процес, діяльність, взаємодія, перетворення, досвід, ідеальний об'єкт, таксономія.

Постановка проблеми. Одним із головних питань дидактики є з'ясування сутності поняття «навчання», відповідно до якого повинні бути визначені формулювання й усіх інших понять.

У педагогічній літературі існує ціла низка різних визначень поняття «навчання», в основу яких покладено такі поняття як процес, явище, діяльність та її результати, взаємодія, суб'єкти та об'єкти навчання, їх види у різних поєднаннях.

Навчальна діяльність вважається завершеною, а її мета досягнутою, якщо кількість та якість навчального матеріалу у тій системі, що сформувалася у суб'єкта, при відтворенні або застосуванні до конкретної ситуації буде відповідати меті навчання, або певному рівню засвоєння, що визначає мета навчання.

Мето дослідження. На наш погляд, більш доцільним є таке визначення навчання – це перетворення досвіду людства у досвід тих, хто навчається.

Для того, щоб з'ясувати зміст цього твердження, яке прийнято за вихідний принцип організації навчання, треба звернутися до понять: «досвід», «перетворення», «діяльність», «процес».

Аналіз актуальних досліджень та виклад основного матеріалу. У багатьох філософських джерелах вказується, що досвід розуміють і як взаємодію суспільного об'єкта із зовнішнім світом, і як результати цієї взаємодії.

У даному випадку при визначенні навчання можна обмежитися розглядом «досвіду людства» тільки як результату взаємодії попередніх поколінь людей з оточуючим світом, який відображений у знаннях про цей світ і раціональні способи діяльності.

Ці знання, які відображають зовнішній світ у формах свідомості людини, являють собою ідеальні об'єкти. «У рамках методології наукового пізнання поняття ідеального об'єкту вживається для того, щоб відрізнити уявні конструкції, які притаманні науці і утворюють наукову картину світу, від реальних об'єктів, які існують незалежно від пізнання» [8, с. 122].

Під досвідом тих, хто навчається, будемо розуміти і результат взаємодії з навколишнім світом, і саму взаємодію. Результатом цієї взаємодії є суб'єктивні ідеальні об'єкти, тобто знання – цілісні уявлення про окремі явища зовнішнього світу і раціональні способи діяльності. Називаючи ці об'єкти «суб'єктивними», намагалися підкреслити лише той факт, що результати одних і тих взаємодій з навколишнім світом у різних суб'єктів взагалі відрізняються один від одного. Це зауваження пов'язане з тим, що ідеальний об'єкт завжди суб'єктивний.

Перетворення – це зміна реального або ідеального з метою одержання нового реального або ідеального. Перетворення передбачає ніби «знищення» одного об'єкта і водночас народження іншого, який має деякі якості вихідного об'єкту.

В основі навчання лежать дві групи перетворень, які здійснюються суб'єктами під час їх взаємодій з ідеальними або реальними об'єктами: а) перетворення ідеальних об'єктів у досвіді людства в реальні об'єкти для учнів; б) перетворення реальних об'єктів у суб'єктивні ідеальні об'єкти учнів.

Тільки перетворення, а не проста передача відомого у свідомість тих, хто навчається, лежать в основі навчання.

Е.В. Ільєнков, розглядаючи поняття ідеального, відмічає: «Людина не може передати іншій ідеальне як таке, як чисту форму діяльності. Можна хоча б сто років спостерігати за діяльністю живописця або інженера, намагаючись перейняти спосіб тих дій, форму їх діяльності, але таким шляхом можна скопіювати лише зовнішні прийоми їх роботи і ні в якому разі сам ідеальний образ, не саму діяльну здатність. Ідеальне, як форма суб'єктивної діяльності, засвоюється лише за допомогою активної діяльності з предметом і продуктом цієї діяльності, тобто через об'єктивну форму речі, через її діяльне розпредмечування» [2, с. 205].

Здавалося б, що при викладі матеріалу вчителем не може бути перетворень. Вчитель викладає – учень сприймає і запам'ятовує те, що він почув і побачив. Проте це не так. А.М. Сохор описує взаємодію вчителя і учнів під час викладу на уроці навчального матеріалу таким чином: «звертаючись до учнів, вчитель аналізує на своїй «мові мислення» ті ідеї, які він має (ідеальні об'єкти – автор), обирає мову викладу, враховуючи при цьому «мову мислення учнів» і виконує переклад із своєї мови мислення на мову викладу (перетворюється ідеальний об'єкт на реальний – автор). Учні, слухаючи вчителя, перекладають його повідомлення на свою мову мислення (перетворюються реальні об'єкти на ідеальні – автор)» [7, с. 43].

Як видно, у цьому випадку ми маємо справу з перетвореннями ідеальних і реальних об'єктів. Тому вчитель завжди повинен усвідомлювати, які перетворення відбуваються у кожному випадку в навчанні. Від того, наскільки правильно обрані ці перетворення, в деякій мірі залежить доступність, наочність педагогічної мови.

Вище було вказано, що термін досвід має подвійне значення: взаємодію суспільного об'єкта з навколишнім світом і результати цієї взаємодії.

Якщо досвід розглядати як взаємодію, то навчання являє собою конкретний вид людської діяльності. «Діяльність – це специфічна людська форма активного відношення до оточуючого світу, зміст якої становить доцільна зміна і перетворення цього світу на ґрунті опанування наявних форм культури» [9, с. 267-268].

Під час взаємодії із зовнішнім світом у навчанні відбуваються перетворення, які ведуть до формування в учнів знань про світ і раціональні способи діяльності. Під час взаємодій, як це впливає із суті цього поняття, людина не тільки змінює реально або ідеально навколишній світ, а й змінюється сама, відбувається розвиток її окремих якостей. Отже, сама взаємодія із зовнішнім світом і його перетворення за своєю суттю містять і розвиток суб'єкта.

Таким чином, у першому вихідному принципі міститься твердження про навчання як діяльність, що співпадає з розумінням навчання у сучасній дидактиці. В.В. Краєвський відмічає, що при різноманітності визначень навчання, які є у педагогічній літературі, їх об'єднує одне – навчання уявляється в них як сукупність взаємопов'язаних і в той же час окремих дій, двох суб'єктів – учителя і учня, кожний з яких зайнятий своєю діяльністю.

«А насправді, якщо додержуватися шляху сходження від абстрактного до конкретного у теоретичному пізнанні навчання, як ділянки соціальної дійсності, ці дії з'являються лише як конкретні прояви деякої діяльності, яка на соціальному (а не психологічному) рівні виступає як єдина сфера людської діяльності» [5, с. 18].

З поняттям «навчання-діяльність» пов'язане поняття «процес навчання». І.Я. Лернер вказує: «якщо бути точним, треба сказати, що процес – це зміна станів системи. Навчання – діяльність, отже процес навчання – це зміна станів системи діяльність» [1, с. 129].

Таким чином, «процес навчання» являє собою закономірну послідовність систем дій, з яких складається навчання-діяльність.

Якщо «досвід» розглядати тільки як результат взаємодій, то виникає нове розуміння навчання.

Спочатку застосуємо таке розуміння «досвіду» до ланцюжка перетворень: ідеальний об'єкт – реальний об'єкт - суб'єктивний ідеальний об'єкт. У цьому випадку середня ланка перетворень зникає. Залишається ідеальний об'єкт – суб'єктивний ідеальний об'єкт, тому що вони є результатом взаємодій із зовнішнім світом, які містяться у «досвіді». Одержану формулу можна прочитати як «передачу досвіду людства учням». Проте, як вже вказувалося, передати ідеальне без перетворень неможливо. Ми одержали помилковий висновок через те, що допустили помилку у підході до застосування ланцюжка перетворень. Він має зміст тільки при аналізі взаємодій, а не результатів.

Що ж розуміти під навчанням, якщо «досвід» розглядати як результат взаємодій?

У цьому випадку ідеальний об'єкт у досвіді людства є метою (бажаним результатом) навчання. Такий ідеальний об'єкт повинен бути створений у свідомості тих, хто навчається.

Створення суб'єктивних ідеальних об'єктів проходить деяку послідовність етапів (проміжних результатів), які описують рівень їх сформованості. Мова йде про дискретні стани, тому що розглядаються тільки результати взаємодій. Отже, при такому розумінні «досвіду» навчання визначається як закономірна послідовність етапів навчальної системи, які характеризують формування в учнів складових частин досвіду людства, до яких І.Я. Лернер включає:

- Знання про світ і способи діяльності.
- Досвід реалізації способів діяльності, втілених у вміння і навички.
- Досвід творчої пошукової діяльності, яка виражається у готовності до розв'язування нових проблем.
- Досвід вихованості: потреб, мотивів і емоцій, які обумовлюють відношення до світу і систему цінностей особистості.

Розглядаючи навчання-процес, нас цікавить закономірна послідовність результатів взаємодій, зміст цих результатів, щоб можна було на підставі цих ознак судити про досягнення не тільки кінцевих, а й проміжних цілей.

Твердження про те, що навчання повинно виховувати, розвивати, про систему знань, вмінь і навичок, не мають педагогічного змісту, якщо кожен частину досвіду не уявити як систему певних якостей. Кожній такій системі треба поставити у відповідність закономірну послідовність проміжних станів тих, хто навчається, конкретизуючи етапи формування ідеальних об'єктів.

Якщо розглядати навчання, то умовно його можна уявити як накладання одна на одну двох структур: структури діяльності навчання і структури навчання-процесу.

Інтегруючи позитивні якості традиційного, поетапного, синтетичного уроків, на структуру спільної діяльності вчителя й учнів накладається структура процесу засвоєння знань і формування практичних умінь.

Зокрема, у визначенні навчання, яке було обране як вихідний принцип побудови моделі процесу навчання, прихована ще одна ідея, яка потребує подальшого дослідження. Мова йде про таксономію кінцевих результатів.

Найбільш відома у світі таксономія, яка була розроблена колективом американських вчених під керівництвом Б.С. Блума. Поряд з нею на Заході з'явилися таксономії Дж. Гілфорда, Р.М. Гагне і ряду інших. Саме поняття «таксономії» запозичено з біології. Воно позначає таку класифікацію і систематизацію об'єктів, яка побудована на ґрунті їх природного зв'язку і використовується для опису об'єктів категорій, які розміщені послідовно, в порядку наростання складності (тобто за ієрархією). Систематизація положень, яка вводиться за типом (зразком) природознавства, спрямована на точний, комплексний роздільний розбір мети навчання. За цим принципом окремі положення можуть бути вимірянні. Ці позиції обробляють ся генетично, функціонально або з урахуванням кінцевих результатів. Розроблені таксономії у пізнавальній, емоційній, психомоторній галузях. Важливою загальною характеристикою з врахування усіма таксономіями якісної модифікації досягнень учнів і визначення умов, в яких ці досягнення мають місце. Наслідком цієї модифікації з формування оперативних цілей, які відносяться до самого процесу навчання, а не тільки кінцевого його продукту.

На існування поняття навчання-процес вказує німецький педагог Л. Клінберг: «Навчання є процесом розвитку в трьох відношеннях: воно є суспільний процес розвитку (один з класів суспільних процесів розвитку) із специфічною функцією «соціального успадкування»; воно є педагогічний процес розвитку із специфічною функцією формування соціалістичної особистості; воно є дидактичним процесом розвитку, тобто сам хід розвитку дидактичного процесу» [6, с. 64]. У цьому висловленні в другому твердженні ми бачимо поняття «навчання-процес», а у третьому – «процес навчання». Навчання-процес і навчання-діяльність – це дві якості одного і того ж об'єкта «навчання», подібно до того, як у фізиці під елементарною частинкою водночас розуміють і хвилю, і частинку.

Висновки. Таким чином, з першого принципу випливає:

Навчання – це перетворення досвіду людства у досвід тих, хто навчається.

Навчання виявляється у двох якостях: як діяльність і як процес.

Навчання вимагає формування в учнів цілісних уявлень про компоненти основ наук, що вивчаються, створення у свідомості школярів «ідеальних об'єктів», які відповідають «ідеальним об'єктам» у досвіді людства [4].

В основі навчання лежать дві групи перетворень, які визначають взаємодії учнів, вчителя, навчального змісту: а) перетворення ідеальних об'єктів у досвіді людства в реальні об'єкти для учнів, б) перетворення реальних об'єктів у суб'єктивні ідеальні об'єкти для учнів.

Опис взаємодій вчителя, учнів, змісту, що вивчається, тобто навчання-діяльність повинно проводитися з позицій структури, властивостей, моделей людської діяльності.

Розгляд навчання-процесу спрямований на виявлення закономірної послідовності результатів взаємодій, змісту цих результатів, щоб можна було не тільки на підставі цих ознак судити про досягнення певних результатів, вимірювати їх, а й планувати оптимальний хід навчання-діяльності.

Єдність діяльності і процесу у навчанні вказує на єдність пізнання зовнішнього світу і формування особистості учнів, пізнання і формування раціональних способів діяльності.

Процес навчання – це закономірна послідовність дій, з яких складається навчання-діяльність.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Дидактика средней школы. Некоторые проблемы современной дидактики / Под ред. М.Н. Скаткина. – [2-е изд., перераб. и доп.] – М.: Просвещение, 1982.
2. Ильенков Е.В. Диалектическая логика. Очерки истории и теории. – М: Политиздат, 1974.
3. Каленик В.І. Питання загальної методики навчання фізики: [пробн. навч. посібн.] / В.І. Каленик, М.В. Каленик. – Суми: РВВ СумДПУ ім. А.С. Макаренка, 2000.

4. Каленик М.В. Організація навчального процесу – головний зміст методики навчання фізики, як навчального предмета / М.В. Каленик // Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2006. – Вип. 66, Ч. 2. – С. 17-20.
5. Краевский В.В. Проблемы научного обоснования обучения. Методологический анализ. / Краевский В.В. – М.: Педагогика, 1977.
6. Клиenberg Л. Проблемы теории обучения / Краевский В.В.; Пер. с нем. – М.: Педагогика, 1984.
7. Сохор А.М. Дидактический анализ логической структуры учебного материала / Сохор А.М. // Вопросы обучения и воспитания. Ученые записки УГПИ им. И.Н. Ульянова. – Ульяновск: 1975. – Т. XXVII, Вып. 1.
8. Швырев В.С. Научное познание как деятельность / Швырев В.С. – М.: Политиздат, 1984.
9. Юдин Е.Г. Системный подход и принцип деятельности / Юдин Е.Г. – М.: Наука, 1978.

ПРИНЦИП ЕДИНСТВА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ І ПРОЦЕСА В ОБУЧЕННІ

Каленик Михайл

Статья посвящена анализу таких основных понятий дидактики, как обучение, процесс обучения, учебная деятельность. Предлагается рассматривать обучение не как передачу знаний, умений и навыков, а как преобразование опыта, что является исходным принципом построения модели процесса обучения. Анализируются понятия «учебный процесс» и «процесс обучения». Обоснована необходимость рассмотрения учебной деятельности через взаимодействие субъектов учебного процесса. Интегрируя достоинства традиционного, поэтапного, синтетического уроков, на структуру совместной деятельности учителя и учеников накладывается структура процесса усвоения знаний и формирования практических умений.

Ключевые слова: обучение, процесс обучения, учебный процесс, деятельность, взаимодействие, преобразования, опыт, идеальный объект, таксономия.

UNITY PRINCIPLE ACTIVITIES AND PROCESS IN THE LEARNING

Kalenik Michael

The article is devoted to the analyzes the basic concepts of didactics as learning, learning, learning activities. It is proposed to consider education not as a transfer of knowledge and skills, as well as conversion experience, which is the original principle of constructing a model of the learning process. The concepts «learning process» and «learning process». The necessity of consideration of training activities through the interaction of the learning process. The learning process is seen as a logical sequence of actions that make up the learning-activity. Education is seen as the imposition of a one-two structures: the structure of education and training structure process. Integrating traditional virtues, gradual, synthetic lessons on the structure of joint activities teachers and students structure imposed process of learning and formation of practical skills. Consideration learning process aimed at identifying the according sequence of interactions results, the content of these results, so you can not only based on these signs to judge the achievement of certain results, measure them, but also to plan the best course of training activities.

Keywords: learning, the process of learning, teaching process, activities, interaction, transformation, experience, ideal object, taxonomy.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Каленик Михайло Вікторович – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики навчання фізики Сумського державного педагогічного університету імені А.С.Макаренка, заступник декана фізико-математичного факультету.

Коло наукових інтересів: удосконалення методики навчання фізики у вищій та загальноосвітній школі в контексті ідей інтегративної моделі навчального процесу.

УДК 371.134:372.853

ПІДВИЩЕННЯ ПІЗНАВАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ СТУДЕНТІВ ШЛЯХОМ РЕАЛІЗАЦІЇ МЕТОДУ ПРОЕКТІВ

Кіктєва Алла

Дніпродзержинський енергетичний технікум

Анотація. У статті розглядаються способи підвищення пізнавальної активності студентів за допомогою методу проектів, що спрямовується на формування в учасників проектно-дослідницької діяльності цілісних та системних знань. Використання методу проектів дозволяє в повній мірі розкрити зміст навчально-виробничого процесу, реалізувати проблемно-розвиваючий характер дослідження та підвищити студентський інтерес до навчання цілому. Автором освітлюються основні елементи впровадження проектно-дослідницької роботи в навчальному закладі, розкриваються мета, цілі та завдання поставлені в рамках проекту як перед викладачами, так і перед студентами.

Ключові слова: проект, дослідницько-проектна діяльність, навчальний процес, автоматизована система розрахунку.

Актуальність проблеми. Процес модернізації освіти та його удосконалення у відповідності до нових історичних умов не лише ставить перед навчальними закладами ряд нових завдань, а й вимагає послідовної і кардинальної зміни в системі освіти на всіх рівнях і у всіх її елементах.

Головним завданням реорганізації освіти є впровадження в освітній процес нових технологій, які зможуть забезпечити як інтелектуальний, так і моральний розвиток особистості.

У навчальному процесі проектна діяльність вирішує ряд завдань:

1. забезпечує неперервний зв'язок теоретичних знань і практичних навичок;
2. сприяє формуванню компетенцій майбутнього спеціаліста;
3. спрямовує увагу на розв'язання глобальної проблеми з досягненням кінцевого результату;
4. надає можливість працювати в колективі, максимально розкриваючи власний потенціал;
5. дає змогу проявити себе, показати свої сили, розкрити свої знання, принести користь, публічно продемонструвати результат.

Використання методу проектів – це вид діяльності, яка спрямована на розв'язання глобальної проблеми, сформульованої самим студентом, але під чітким контролем викладача. Результат даної діяльності має не лише практичний характер, а й важливе прикладне значення. Іншими словами, проектна діяльність – це вид освітньої технології, спрямованої на закріплення студентами знань у поєднанні з реальною життєвою практикою, формуванням у них умінь та навичок, яка забезпечується системною організацією проблемно-орієнтованого навчального пошуку.

Задля забезпечення успішного вирішення завдань модернізації освіти виникає необхідність у нових підходах до змістовної наповнюваності предметів та вдосконалення форм і методик навчання [8].

Одним з варіантів такого вирішення завдань сучасної освіти є навчальні проекти, що забезпечують формування здатності здійснення практично-наукової діяльності, тобто, окреслює здатність учасника проекту визначати мету діяльності і планувати різнопланові шляхи її досягнення, аналізувати накопичені знання і оцінювати перспективні результати.

Даний метод сприяє формуванню в учасників проекту таких умінь:

1. складати послідовний та чіткий план роботи по виконанню проекту;
2. розбиватися на колективні угруповання та виділяти основні ролі всередині колективу;
3. визначати часовий відрізок виконання проекту;
4. окреслювати необхідні для реалізації проекту теоретичні матеріали, статистичні дані;
5. узагальнювати отриману інформацію в єдину систему поетапно аналізуючи її;
6. представляти отриманий результат, що виступає у ролі висновка до виконаної роботи [8, с. 106-108].

Аналіз досліджень і публікацій. До розробки загальної методики використання методу проектів у навчально-виховному процесі зверталися Є.В. Коршак, В.П. Вовкотруб [2], О.М. Трифонова [10], Н.В. Подопрігора, М.І. Садовий, М.І. Жалдак, В.М. Межуєв та ін. Дані науковці звертають увагу на раціональне поєднання використання традиційних форм навчання з проектною діяльністю. Оскільки, при організації проектної діяльності, якщо викладач бажає досягти освітньої менти, він зобов'язаний спиратися на теоретичні знання учасників проекту, які вони повинні були засвоїти під час навчання.

Темою статті є аналіз способу підвищення пізнавальної активності студентів за допомогою реалізації методу проектів.

Метою дослідження є розробка універсального за тематикою проекту що об'єднав би студентів різних спеціальностей для розв'язання однієї глобальної проблеми. Завдання дослідження: 1) обґрунтувати доцільність використання методу проектів; 2) розробити завдання для різних студентських угруповань для поєднання реальної та віртуальної складових проекту; 3) запропонувати методику реалізації проектної діяльності в навчальному закладі. Серед значної кількості методів навчання чільне місце займає саме метод проектів, який спонукає учасників до роботи з великою кількістю джерел інформації, адже за словами Митрофанової «викладач дуже часто стикається з відсутністю або недостатнім рівнем розвитку інформаційних умінь у студентів і учнів. Вони повинні вміти не тільки знаходити необхідний матеріал з декількох джерел, а й вміти аналізувати його і робити вибір» [7]. Тому одним із напрямків використання даного методу в Дніпродзержинському енергетичному технікумі стала розробка основних пунктів організації проектно-дослідницької діяльності у навчально-виховному процесі як однієї з умов самореалізації та формування ключових компетенцій студентів.



Рис. 1. Логічна схема основних елементів проекту «Екоенергомістечко» на сайті навчального закладу

Проектно-дослідницька діяльність дозволяє зробити навчання більш інтенсивним, а головне, ефективним, оскільки за рахунок реалізації можливостей кожного конкретного учасника проекту можна підвищити загально колективну обізнаність студентів у головних аспектах предмета дослідження.

Початок XXI століття в Україні ознаменувався створенням необхідних умов для послідовного впровадження компетентнісного підходу в освіті. Сутність даного підходу полягає у досвідченості суб'єкта в певній життєвій сфері. У відповідності до рішення колегії Міністерства освіти і науки України від 27.11.15, протокол № 10/5-4 щодо екологізації вищої освіти України з метою підготовки фахівців для сталого розвитку суспільства колектив педпрацівників Дніпродзержинського енергетичного технікуму намагається за допомогою комплексного проекту «Екоенергомістечко» забезпечити формування екологічних компетентностей молодших спеціалістів усіх спеціальностей технікуму.

Враховуючи, що енергетична ситуація в країні не є однозначною, наявна нестача енергоресурсів та

Назва (номер)	ПІБ відповідальної особи
Серверна	Тіманюський Павло Сергійович
№68	Петренко Юлія Олександрівна
№78	Авер'янова Тетяна Іванівна
№79	Шевченко Альона Станіславівна
№80	Завгородня Анна Анатоліївна
№81	Божкевич Олександр Петрович
№82	Кіктева Алла Володимирівна
№83	Петренко Юлія Олександрівна
№84	Тіманюський Павло Сергійович
№85	Авер'янова Тетяна Іванівна

Пристрій	Потужність (Вт)	Кількість	Годин роботи (год/добу)	Всього (кВт)
Системний блок	450	3	24	32,4
Монітор	120	3	2	0,72
Системний блок	350	1	8	2,8
Монітор	75	1	8	0,6
Лампа освітлення	100	2	8	1,6
Обігрівач	1000	1	4	4

Рис. 2. Вид екранної форми, що містить вхідну інформацію для розрахунку споживаної енергії в аудиторії

потреба в новітніх технологіях у цій галузі, виявилось актуальним питання енергозбереження, тому за мету у рамках даного проекту поставлено – забезпечення студентів і енергетичною компетентністю.

Виховною метою проекту стало сприяння підвищенню свідомості та внутрішньої відповідальності студентів, розвитку їх лідерських якостей, отриманню протягом проекту досвіду самостійної діяльності та додаткових професійних знань.

Головною задачею перед учасниками проекту стало зменшення урбанізаційного навантаження навчального закладу на місто шляхом перетворення Дніпродзержинського енергетичного технікуму та

селища Дніпробуд в зелене містечко з високими життєвими стандартами з точки зору екологічної стійкості та енергозбереження.

Розуміння і бажання підвищити питому вагу дослідницької роботи [11] шляхом надання їй практичної користі і чіткого розуміння – навіщо ми це робимо, яке може бути практичне використання отриманого результату і який економічний ефект від нього і забезпечило прийняття рішення про об'єднання всіх зусиль викладачів-студентів у комплексний проект «Екоенергомістечко».

Проект «Екоенергомістечко» – це ділова гра для студентів всіх спеціальностей. Він розрахований на три роки та включає в себе крім наукових досліджень і теоретичних розрахунків, практичні заходи із зменшення кількості токсичних відходів від акумуляторів, утилізації старих ламп денного освітлення, контролю за вимиканням світла, за споживанням води і т.д.



Рис. 3. Структура меню, що містить форми нормативно-довідкової інформації та вхідні/вихідні екрани форми

У Дніпродзержинському енергетичному технікумі налічується велика кількість комп'ютерної техніки, основна частина якої зосереджена в аудиторному фонді циклової комісії комп'ютерних дисциплін. Різноманітна техніка по-різному споживає електроенергію, тому було запропоновано приблизно з'ясувати, скільки електроенергії споживає техніка в комп'ютерних кабінетах. Кожен зможе побачити, скільки споживають основні електроприлади в кабінетах циклової методичної комісії комп'ютерних дисциплін, а також за рахунок чого можна здійснювати економію споживаної електроенергії.

У рамках проекту студенти спеціальності «Обслуговування програмних систем і комплексів» створили програмний додаток, що надає можливість в режимі реального часу дізнатися кількість споживаної електроенергії.

Щоб дізнатися споживання електроенергії окремим комп'ютером необхідно враховувати комплектуючі, їх потужність і завантаженість комп'ютера. Джерелами енерговитрат у комп'ютера є: монітор, системний блок, периферія.

Кожен може побачити, скільки споживають основні електроприлади в кабінетах ЦМК комп'ютерних дисциплін, а також за рахунок чого можна здійснювати економію споживаної електроенергії.

Учасниками проекту було розроблено автоматизовану систему розрахунку споживання електроенергії комп'ютерними кабінетами технікуму за допомогою програмного додатку Firebird.

Firebird – компактна, крос-платформова, вільна реляційна система керування базами даних, що реалізує більшість функцій ANSI SQL 2003. Вона може запускатись на більшості Unix-систем (в тому числі Linux та FreeBSD) та Windows.

У рамках виконуваного дослідження було встановлено, що для зниження енергозатрат рекомендовано замінити монітори на електронно-променевих трубках на сучасні плазмові або рідкокристалічні дисплеї, що в подальшому, суттєво знизить енергозатрати і підвищить екологічність, безпечність і фізіологічність користування комп'ютерами навчальних кабінетів. Також рекомендується зменшувати години роботи комп'ютерів, поміщати їх в режим сну, якщо вони не використовуються.

Висновок даного дослідження полягає в тому, що реалізація проектно-дослідницької діяльності є ефективним у тому випадку, коли студенти добре підготовлені як в теоретичному аспекті, тобто у повному обсязі розуміють ті процеси й явища, що мають місце в процесі дослідження, так і за умов, якщо віртуальна частина дослідження проводиться у поєднанні з реальною.

Перспективи подальших досліджень пов'язуються з удосконаленням рекомендацій і вимог щодо виконання основних аспектів проектно-дослідницької діяльності у більш широкому спектрі за допомогою комп'ютерних програм призначених для студентів конкретних спеціальностей. Цілі проекту Дніпродзержинського енергетичного технікуму співзвучні Програмі сталого розвитку, а дії наших

студентів, їх зусилля – це внесок у загальну справу людства з вирішення питань безпечного та якісного життя для всіх мешканців нашої планети.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Архангельский А.Я. Программирование Delphi 6. – М.: БИНОМ, 2003. – 1119 с.
2. Дунаев В.В. Базы данных. Язык SQL для студента / Дунаев В.В. – Издательство: БХВ-Петербург, 2007 – 312 с.
3. Вовкотруб В.П. Ергономіка навчального експерименту / Вовкотруб В.П. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2005. – 308 с.
4. Донець Н.В. Рациональность запровадження інформаційних технологій у фізичному практикумі для студентів нефізичних спеціальностей / Н.В. Донець, С.П. Величко // Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2009. – Вип. 82, Ч. 1. – С. 274-279.
5. Кашесв Л.Б. Основы візуального програмування [Delphi]: [навч. посіб.] / Л.Б. Кашесв, С.В. Коваленко, С.М. Коваленко. – Х.: Веста, 2011. – 192 с.
6. Коменский Я.А. Великая дидактика / Я.А. Коменский, Д. Локк, Ж.-Ж. Руссо, Ч.Г. Песталоцци // Педагогическое наследие. – М., 1988. – С. 11-105.
7. Коноваленко І.В. Системне програмування у Windows з прикладами на Delphi / І.В. Коноваленко, П.С. Федорів. – 2012.
8. Митрофанова Г.Г. Трудности использования проектной деятельности в обучении / Митрофанова Г.Г. // Молодой ученый. – 2011. – № 5, Т. 2. – С. 148-151.
9. Пахомова Н.Ю. Проектное обучение – что это? Из опыта методической работы: Дайджест журналу «Методист» / Пахомова Н.Ю., Пахомова Е.М.; науч. ред. Э.М. Никишин. – М.: АПК и ПРО, 2004 (Було 10 в статті).
10. Савенко Н.І. Прогностичні орієнтири інноваційного розвитку позашкільного закладу: [практико зорієнт. пос.] / Савенко Н.І., Ковганіч Г.Г., Кириченко В.І., Єрмаков І.Г. – Х.: Точка, 2009. – 256 с.
11. Садовий М.І. Вибрані питання загальної методики навчання фізики: навчальний посібник [для студ. ф.-м. фак. вищ. пед. навч. закл.] / Садовий М.І., Вовкотруб В.П., Трифонова О.М. – Кіровоград: ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2013. – 252 с.
12. Щербань П. Українська національна ідея і сучасні проблеми виховання учнівської та студентської молоді / П. Щербань // Вища освіта України. – 2005. – № 4 (18). – С. 62-67

ПОВЫШЕНИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ СТУДЕНТОВ ПУТЕМ РЕАЛИЗАЦИИ МЕТОДА ПРОЕКТОВ

Киктева Алла

В статье рассматриваются способы повышения познавательной активности студентов с помощью метода проектов, направляется на формирование у участников проектно-исследовательской деятельности целостных и системных знаний. Использование метода проектов позволяет в полной мере раскрыть содержание учебно-производственного процесса, реализовать проблемно-развивающий характер исследования и повысить студенческий интерес к учебе в целом. Автором освещаются основные элементы внедрения проектно-исследовательской работы в учебном заведении, раскрываются цель, цели и задачи поставлены в рамках проекта как перед преподавателями, так и перед студентами.

Ключевые слова: проект, опытно-проектная деятельность, учебный процесс, автоматизированная система расчета.

RAISING STUDENTS' COGNITIVE ACTIVITY BY IMPLEMENTING PROJECT METHOD

Kiktev Alla

This article describes how to increase the cognitive activity of students using the method of projects directed at developing participants design and research of integrated and system knowledge. Using projects allows fully reveal the content of teaching and the production process to implement problem-developmental nature of the research and to increase student interest in general learning.

The author illuminated the basic elements of design and implementation of research in the institution, disclosed the purpose, goals and objectives set for the project both to teachers and to students.

Keywords: design, research and project activities, educational process, billing system.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Кіктева Алла Володимирівна – аспірант кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка, викладач фізики, основ програмного забезпечення та комп'ютерних дисциплін Дніпродзержинського енергетичного технікуму.

Коло наукових інтересів: використання сучасних інформаційних технологій у навчально-виховному процесі.

УДК 373.5.016:53(076)

**ПРО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ І АСТРОНОМІЇ В ГУМАНІТАРНИХ КЛАСАХ
СТАРШОЇ ПРОФІЛЬНОЇ ШКОЛИ****Краснобокий Юрій***Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини*

Анотація. У статті обґрунтовується важливість освоєння учнями гуманітарних класів старшої школи природничо-науковими знаннями, зокрема вивченням фізики і астрономії. Зазначаються специфічні моменти, пов'язані з організацією навчально-виховного процесу з цих дисциплін. Обговорюються можливі варіанти упровадження та вивчення фізики і астрономії в гуманітарних класах старшої профільної школи.

Ключові слова: гуманізація, гуманітаризація, фізика, астрономія, навчально-виховний процес, старша профільна школа, концепція розвитку освіти, метапредметні компетентності.

Мета статті. Обґрунтувати необхідність, розкрити сутність та особливості навчання фізики й астрономії у класах гуманітарного профілю старшої школи.

Завдання. Проаналізувати можливі варіанти упровадження шкільного курсу фізики у навчально-виховний процес гуманітарних класів старшої школи.

Методи дослідження: спостереження (за роботою учителів та узагальнення їх прогресивного досвіду з досліджуваної проблеми), теоретичний (аналіз періодичної та монографічної психолого-педагогічної та науково-методичної літератури).

Постановка проблеми. Сучасна світова гуманістична думка формується навколо Людини, що саме вона, її права й обов'язки мають бути в центрі уваги всіх структур державної влади і суспільства. Саме з цих позицій у Державній національній програмі «Освіта» сформульована сутність гуманізації освіти: «Гуманізація освіти полягає в утвердженні людини як найвищої соціальної цінності, розкритті її здібностей та задоволенні різноманітних освітніх потреб, забезпеченні пріоритетності загальнолюдських цінностей, гармонії стосунків людини і навколишнього середовища, суспільства і природи» [6].

Сучасна система освіти забезпечує можливість різнорівневого підходу до вивчення різних навчальних предметів, що знаходить своє відображення в існуванні шкіл (класів) з поглибленим вивченням предметів різного спрямування.

Проектом «Концепції розвитку освіти на 2015-2025 роки» пропонується «передбачити з 2017 року повний перехід старшої школи на профільну підготовку, включаючи створення нових типів навчальних планів III ступеня. Поступово виокремити III ступінь та заснувати окремі навчальні заклади...»

У зв'язку з особливостями контингенту учнів у класах гуманітарного профілю, процес навчання фізики у таких класах є дещо специфічним.

Необхідність і цінність фізичних знань не підлягає сумніву, що визначається не тільки тією роллю, яку фізика відіграє у розвитку інших наук, але й (що дуже важливо) надзвичайно широким спектром практичних застосувань наслідків фізичних теорій, законів тощо, що дозволило їй стати основною ланкою технічного прогресу, сучасних технологій і виробництв.

Специфіку викладання фізики в гуманітарних класах, насамперед, слід вбачати в тому, що завдання сучасної фізичної освіти полягає не стільки в простій передачі деякої суми знань і формуванні певних умінь і навичок, а в тому, щоб сформувати уявлення про фізику як про частину світової культури, чим забезпечити формування в учнів метапредметних компетентностей.

Як доречно зазначає М.П. Савусін [17], уроки фізики здатні закладати у систему цінностей учнів розумну і, навіть, морально-етичну мотивацію їх поведінки у природному довіллі.

Не варто обмежуватися лише наукознавчим аспектом фізики (тим паче у класах гуманітарного профілю). Вивчення цієї дисципліни варто вибудовувати таким чином, щоб матеріал з фізики, хоча б опосередковано, пов'язувався з еволюцією природного середовища, із життям у довіллі, із відомостями про природні ресурси, про екосистеми, екобіоти тощо.

Актуальність дослідження продиктована процесами реформи вітчизняної системи освіти, які відбуваються в умовах загальної соціальної реформи українського суспільства і мають бути адекватними останній. Соціальні ж трансформації суспільства відбуваються у напрямі посилення позицій гуманізму, де основною складовою передбачається гуманізація освіти [16]. Фізика, як жодна інша наука, має значний вплив не лише на соціальну сферу життя людей, але й на їх світогляд [1]. Тому формування наукового стилю мислення при вивченні фізики суттєво виокремлює її серед інших шкільних предметів, що й актуалізує її вивчення в гуманітарних класах різних профілів [19].

Посилання на наявні публікації. У свій час (90-ті роки) розкриттю гуманістичного потенціалу шкільного курсу фізики і можливим шляхам його актуалізації в практиці викладання були присвячені

праці О.І. Бугайова, Г.М. Голіна, С.У. Гончаренка, В.Р. Ільченка, В.Н. Мощанського, Н.М. Палтишева, Л.В. Тарасова, С.О. Чандаєва та ін.

Особливості організації навчального процесу в класах гуманітарного профілю знайшли відображення в цей період у низці науково-методичних праць (О.А. Дьякова, Г.М. Ісхакова, О.І. Іванова, Ю.О. Коварський, А.С. Кондратьєв, Н.С. Пуришева, Л.С. Хижнякова, Б.М. Яворський та ін.).

Останнім часом увагу методистів привертає проблема викладання фізики як навчальної дисципліни загальнокультурного плану. Гуманітаризація шкільної фізичної освіти може розглядатися як реалізація культурологічного підходу до організації навчального процесу, спрямованого на прилучення учнів до національних і загальнолюдських культурних цінностей, що допоможе їм досягнути культурну зумовленість і особистісну значимість отримуваних у школі компетенцій. Культурологічний підхід до теорії і методики навчання (у тому числі й фізики) з різних точок зору розробляється в працях В.С. Біблера, Е.В. Ільєнкова, М.С. Кагана, Л.Н. Когана, А.Ф. Лосєва, М.К. Мамардашвілі, Т.М. Попової та ін. Співвідношення понять культури і освіти як основи культурологічного підходу до процесу навчання, досліджується в роботах Н.В. Бордовської, Л.Я. Зоріної, Н.Б. Крилової, С.І. Розума, Ю.В. Сенько, В.А. Ситарова, Л.В. Тодорова, Є.Н. Шиянова та ін.

Особливості методики профільного навчання фізики розроблялися в працях В.В. Рибалка, В.П. Сергієнка, В.Д. Шарко та ін. Зокрема, В.Д. Сиротюком і Т.М. Засєкіною сформульовано основи методики диференційованого навчання фізики у спеціалізованих класах фізико-математичного профілю.

В останні 10-15 років з'являються наукові публікації і дисертаційні дослідження, в яких пропонуються певні технології або методичні системи щодо викладання фізики учням гуманітарних класів. Так, М.О. Первушина [13] пропонує новий підхід до використання доступного для гуманітаріїв математичного апарату у процесі викладання механіки і оптики. Технологія Т.О. Гуриної [5] спрямована на досягнення учнями гуманітарних класів нормативного рівня знань з фізики шляхом моделювання формування фізичних понять, моделювання технологій з розвитку умінь і навиків розв'язання фізичних задач, формування експериментальних умінь та технології узагальнення знань з фізики. Методиці узагальнення знань з фізики присвячене й дисертаційне дослідження О.А. Дьякової [8]. Системному підходу до досліджуваної проблеми присвячені роботи Л.П. Серафимової [18] і В.О. Прага [15]. Варіанти гуманітаризації навчального матеріалу при вивченні окремих розділів фізики запропоновані у наукових працях і дисертаційних дослідженнях Л.О. Клименко [10; 11] і М.О. Первушиної [13]. Т.Г. Чижською у роботі [21] пропонується модернізована особистісно-орієнтована методика навчання фізики учнів гуманітарних класів старшої школи.

Проте до цього часу існує певна невизначеність у виборі рівня і змісту навчального матеріалу, а також брак методичних рекомендацій щодо викладання фізики в гуманітарних класах. Тому процес навчання фізики в школах (класах) гуманітарного профілю вимагає подальшого дослідження.

Виклад основного матеріалу. Одним із базових посилів щодо змісту загальноосвітньої підготовки учнів, у тому числі й класів гуманітарного профілю, визначених «Концепцією загальної середньої освіти (12-річна школа)» – 2001 р., є «становлення в учнів цілісного наукового світогляду, загальнонаукової, загальнокультурної, технологічної, комунікативної і соціальної компетентностей на основі засвоєння системи знань про природу, людину, суспільство, культуру, виробництво, оволодіння засобами пізнавальної і практичної діяльності» [12].

Виходячи з цього, важлива роль у формуванні наукового розуміння буття особи належить наукам: фізиці – як науці про будову матерії, форми її руху та взаємоперетворення; астрономії – як науці про рух, будову і розвиток космічних тіл. Специфіка природничо-наукової культури, виразниками якої в нашому випадку є фізика і астрономія, полягає в тому, що знання про неживу природу, яка є предметом дослідження цих наук, постійно оновлюються і удосконалюються, вони відрізняються високим ступенем об'єктивності. Ці знання являють собою найбільш достовірний прошарок масиву загальнолюдського знання, саме через це вони мають велике значення для існування і усвідомлення людиною себе як такої й суспільства загалом. Завдяки цим наукам, розкриваючи природу фізичних явищ, їх взаємозв'язок і взаємозумовленість, в учнів формується уявлення про навколишній світ. Внаслідок вивчення основ цих наук в учнів Всесвіт постає не у вигляді окремих фактів, законів, принципів та теорій, а як цілісна система, що має назву Наукова картина світу (НКС). Шляхи реалізації можливостей цих наук періодично перед початком відповідного навчального року пропонувалися методичними листами профільного Міністерства, наприклад [4].

Специфіка ж викладання фізики в класах гуманітарного профілю в період перебудови шкільної освіти полягає, в основному, в протиріччі між незаперечною роллю курсу фізики щодо формування в учнів сучасного світорозуміння і загальної культури та зниженням у них інтересу до вивчення цього предмету. Стосовно ж астрономії, то з цією дисципліною справи ще гірші. Не дивлячись на стрімкий розвиток космічної техніки і революційні досягнення в дослідженні Космосу і Всесвіту, астрономічна освіта знаходиться на низькому рівні. Навчальний предмет «Астрономія» в останнє десятиріччя почав зникати з переліку обов'язкових дисциплін. Це при тому, що, як свідчить досвід, інтерес до астрономічних

знань в учнів, студентів та й у широких верств населення не лише не послаблюється, а й підсилюється. Намагаючись задовольнити цей інтерес, учні через відсутність можливості отримувати систематичні знання, часто звертаються до сумнівних джерел в Інтернеті, завдяки чому на рівні слухів і забобонів у них формується невігластво.

У переважній більшості наведених вище досліджень підкреслюється, що організація навчального процесу в класах гуманітарного профілю є ефективнішою, якщо в її основу покладено диференційований підхід і особистісно-орієнтоване навчання, оскільки саме воно передбачає, в першу чергу, врахування здібностей кожного учня до того чи іншого виду діяльності. Із психолого-педагогічних досліджень відомо, що індивідуальні здібності людини формуються із природних задатків у процесі навчання та інших видів діяльності. Прогресивне суспільство зацікавлене у визначенні для кожного свого члена тієї області діяльності, задатки до виконання якої у нього максимальні. Тому питання розвитку пізнавальних здібностей, як результат цілеспрямованої роботи з формування раціональних прийомів розумової і практичної діяльності, постійно обговорюються у працях відомих методистів [2].

Таким чином, зацікавленість суспільства у створенні оптимальних умов для виявлення задатків і максимального розвитку здібностей всіх дітей доводить необхідність диференціації навчання, що й реалізується у старшій профільній школі. У зв'язку з цим виникає проблема розробки методики навчання фізики учнів класів різних профілів. Особливої уваги заслуговує навчання фізики учнів тих класів, де цей предмет не є профілюючим, зокрема, в гуманітарних класах.

Практика показує, що перехід з основної до навчання в старшій профільній школі є надзвичайно важливим моментом у житті як самого учня, так і його батьків. Їм належить дати для себе відповіді на низку зовсім нових проблем, які раніше не виникали: чи варто продовжувати навчання в школі? якщо так, то де (у якій)? який профіль обрати? яка перспектива майбутнього вступу до ВНЗ та працевлаштування після завершення навчання за цим профілем? та ін. Необхідність об'єктивного, зваженого врахування як зовнішніх (соціальних), так і внутрішніх (сімейних) факторів, які впливають на майбутнє професійне самовизначення учня, часто не співпадає щодо точок зору батьків і дитини. Це може призводити до певного нервового напруження у сім'ях, непорозуміння і навіть конфліктів між батьками і дітьми. Такий стан обов'язково знайде своє негативне відлуння під час навчання учня в школі.

Таких стресових ситуацій вдається уникнути і забезпечити підвищення ефективності навчання, якщо обраний старшокласником профіль відповідає його психофізіологічним і особистісним задаткам, інтересам і схильностям. Варто враховувати й той факт, що обравши певний профіль навчання, старшокласники часто роблять для себе селекцію навчальних дисциплін на «потрібні» і «непотрібні», вважаючи непотрібними, як правило, точні науки, у тому числі й фізику. Тому найпершим завданням учителя, який навчає фізики учнів гуманітарних класів, є створення атмосфери усвідомлення учнями важливості фізики не лише для оволодіння будь-якою професією, але й для майбутнього життя в цілому [21, с. 85-90]. Тут ми рекомендуємо ознайомитися з аргументами на користь сказаного, наведеними у статті відомого вченого, професора Т.Я. Дубніщевої про те, «чи потрібна фізика юристам, лінгвістам і економістам?» [7, с. 221-223].

Проблема навчання фізики учнів класів гуманітарного профілю може мати три варіанти вирішення: не вивчати фізику взагалі, вивчати її в складі інтегрованого курсу природознавства, вивчати як самостійний предмет.

Вибір одного з цих варіантів пов'язаний з певними труднощами і проблемами. Зупинимось коротко на їх аналізі і можливих шляхах вирішення.

Може здатися дивним, але перший варіант все ще до цих пір знаходить прибічників серед частини батьків і учнів («...для чого «мучити» дитину цією фізикою!»). Проте цей варіант знаходиться у протиріччі з сучасними освітніми концепціями і завданнями загальної освіти, тому не може бути прийнятним.

Прибічники упровадження курсу природознавства у профільній школі мотивують тим, що цей інтегрований курс дозволяє відмінити малоєфективні «одногодинні» навчальні дисципліни, на які фактично розпадається навчальний предмет «Природознавство» за умов, коли на їх сукупність («Фізика», «Хімія», «Біологія», «Астрономія») у навчальному плані реально виділяється не більше 4-5 годин навчального часу.

Практично курс «Природознавство» на даному етапі лише намагається прокласти шлях до старшої профільної школи. Справа в тому, що природознавство носить інтегрований характер і його упровадження передбачається не «разом з...», а «замість» таких фундаментальних дисциплін як «Фізика», «Хімія», «Біологія». Це вимагає розробки і апробації навчальних програм, розробки відповідної методики викладання, підручників і, основне, підготовки кваліфікованих учителів. Підготовка таких учителів, на нашу думку, можлива лише на магістерському рівні упродовж 2-2,5 років. Певні підходи до вирішення вказаної проблеми обгрунтовані в колективній монографії [9], співавтором якої є й автор цієї статті. В ній запропоновано проекти навчальних планів підготовки бакалаврів природознавства, магістрів

(інтегрованих) природничої освіти, магістрів (інтегрованих) і магістрів (академічних) з окремих природничо-наукових спеціальностей.

Третій варіант може бути реалізований у формі викладання фізики як окремого предмета, адаптованого до професійного спрямування певного профілю, або інтегрованого з астрономією курсу, як наук споріднених за предметом дослідження. У цьому плані спроби відповідних наробок вже є, наприклад, пробні підручники «Фізика. Астрономія» для основної школи, підготовлені і видані у свій час професором О.І. Бугайовим у співавторстві зі своїми учнями (7 кл. – 1994 р.; 8 кл. – 1996 р.; 9 кл. – 1999 р.) [3].

Вивчення фізики як самостійного предмета в гуманітарних класах має супроводжуватися використанням її гуманітарного потенціалу. Поряд зі спеціальним аспектом фізичного знання з формування в учнів діалектико-матеріалістичного світогляду, нового стилю мислення, який спирається на сучасне світорозуміння, одночасно набагато ефективніше вирішувалися б завдання естетичного і екологічного виховання учнів. В цьому аспекті глибокий зміст мають слова відомого американського фізика І.Рабі: «Фізика складає серцевину гуманітарної освіти нашого часу».

Гуманітаризацію навчання фізики слід розглядати у двох аспектах – її слід пов'язувати як зі змістом навчання, в якому варто переносити акцент на яскраві приклади корисних застосувань законів фізики в різних галузях народного господарства, так і з процесом її вивчення з метою набуття учнями відповідних компетентностей:

- базових (предметних);
- світоглядного характеру (їх можна формувати при вивченні майже всіх розділів фізики, а особливо таких тем, як енергія, робота, потужність, електричні явища; ядерна енергія тощо);
- історичних (у процесі розгляду фундаментальних відкриттів, історії створення фізичних теорій, знайомства з біографіями вчених-фізиків) [14];
- політехнічних (на розмаїтті прикладних застосувань фізики);
- естетичних (наприклад, при проведенні екскурсій у природу пов'язувати навчальний матеріал розділу оптики з астрономією: колір неба, кольорові оптичні явища в атмосфері, чудові фігури сузір'їв тощо);
- екологічних (при розгляді принципів роботи сучасних теплових-, електро- та гідроелектростанцій, атомних електростанцій, двигунів внутрішнього згорання, реактивного руху і освоєння Космосу тощо).

Формування комплексу таких знань дає можливість здійснювати ще одну дуже важливу функцію школи – професійну орієнтацію молоді [1, С.78-79].

Висновок:

- вважаємо, що вивчення фізики і астрономії у гуманітарних класах старшої профільної школи має бути обов'язковим;
- вивчення цих дисциплін може бути монопредметним або у формі інтегрованого курсу;
- у процесі навчання фізики і астрономії учнів гуманітарних класів необхідно враховувати специфіку контингенту учнів цих класів у плані забезпечення значної долі тих практичних умінь і навичок, які учні засвоюють і виносять із школи у якості життєвих компетенцій заради використання їх у своїй майбутній професії або, принаймні, у побуті.

Перспективи досліджень варто спрямувати на розробку системи мотивацій учнів гуманітарних класів щодо підвищення їх інтересу до опанування природничо-науковими знаннями.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Благодаренко Л.Ю. Сучасні підходи до оновлення фізичної освіти / Л.Ю. Благодаренко // Проблеми фізико-математичної і технічної освіти і науки в контексті євроінтеграції. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2007. – С. 74-79.
2. Бугаев А.И. Методика преподавания физики в средней школе: [учеб. пос.] / Бугаев А.И. – М.: Просвещение, 1981. – 288 с.
3. Бугайов О.І. Фізика. Астрономія: [підруч. для 9 кл. серед. загальноосв. шк.] // О.І. Бугайов, І.А. Климишин, С.В. Коршак, М.Т. Мартинюк, В.В. Смолянець. – К.: Освіта, 1999. – 367 с.
4. Взаємодія людини-природи-суспільства як методична проблема та її реалізація в шкільному курсі фізики та астрономії у 2006-2007 році // Фізика. Шкільний Світ. – серпень 2006. – № 22-23 (286-287). – С. 1-6.
5. Гурина Т.А. Технологии обучения физике учащихся классов гуманитарного профиля: дис... канд. пед. наук: 13.00.02 / Гурина Татьяна Александровна – М., 2001. – 221 с.
6. Державна національна програма «Освіта» (Україна – ХХІ століття). – К., 1994. – С. 9.
7. Дубнищева Т.Я. Нужна ли физика юристам, лингвистам и экономистам? / Т.Я. Дубнищева // Физика в системе современного образования (ФССО - 11): материалы XI Междунар. конф. Волгоград, 19-23 сент. 2011 г.: [в 2-х т.]. – Волгоград: Изд-во ВГСПУ «Перемена», 2011. – Т. 1. – 214 с.

8. Дьякова Е.А. Обобщение знаний учащихся по физике в старших классах средней (полной) школы: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Дьякова Елена Анатольевна. – М., 2002. – 18 с.
9. Интегрований функціонально-галузевий підхід як чинник прогнозування і побудови моделей педагогічної природничо-наукової освіти: [монографія] / М.Т. Мартинюк, С.І. Бондаренко, О.В. Браславська [та ін.]; за ред. М.Т. Мартинюк, М.В. Декарчук. – Умань: ФОП Жовтий О.О., 2013. – 174 с.
10. Клименко Л.О. Оптичні явища – предмет дослідження гуманітаризації навчання фізики у загальноосвітній школі / Л.О. Клименко // Науковий вісник Миколаївського державного педагогічного університету. – Миколаїв: МДПУ, 1999. – Вип. 2. – С. 82-86.
11. Клименко Л.О. Гуманітаризація навчання фізики в загальноосвітній школі при вивченні оптичних явищ: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 – теорія і методика навчання (фізики) / Клименко Людмила Олексіївна. – К.: Нац. пед. ун-т ім. М.П. Драгоманова, 2003. – 207 с.
12. Концепція загальної середньої освіти (12-річна школа). / Затверджено Постановою Колегії МОН України та Президією АПН України № 12/5 – 2 від 22.11.2001.
13. Первушина М.О. Физика в школе гуманитарного профиля: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 – теор. и метод. обучения и воспитания (физика, уровень общ.образов.) / Первушина Марина Олеговна – СПб: Рос. гос. педаг. ун-т им. А.И. Герцена, 2006. – 16 с.
14. Попова Т.М. Методологічні і дидактичні засади реалізації культурно-історичної компоненти змісту природничо-наукової освіти у загальноосвітній школі: дис. ... доктора пед. наук: 13.00.09 / Попова Тетяна Миколаївна. – К., 2011. – 395 с.
15. Праг В.А. Организационно-педагогические основы методической системы обучения физике в классах гуманитарного профиля: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01, 13.00.02 / Праг Валерий Александрович. – Вологда, 2002. – 190 с.
16. Про концептуальні засади гуманітарної освіти в Україні: інформаційний збірник МО України. – 1996. – № 6. – С. 4.
17. Савусін М.П. Гуманізація викладання фізики в школі / М.П. Савусін // Фізика. Шкільний Світ. Перше вересня. – № 30 (402), жовтень, 2009. – С. 18-23.
18. Серафимова Л.П. Методика использования динамической модели физического познания в базовой подготовке по физике учащихся классов с гуманитарным профилем обучения: автореф. дис. ... канд. пед. наук / Серафимова Людмила Прокопьевна. – Красноярск: Красноярский государственный педагогический университет, 2003. – 24 с.
19. Ткаченко І.А. Особливості інтегрованого вивчення природничо-наукових дисциплін / І.А. Ткаченко, Ю.М. Краснобокий // Інноваційні технології управління якістю підготовки майбутніх учителів фізико-технічного профілю: [зб. матер. міжнародн. наук. конф.] – Кам'янець-Подільський: Аксіома, 2013. – С. 50-53.
20. Турчина Л.І. Психолого-педагогічні умови адаптації учнів до навчання у старшій школі / Л.І. Турчина // Формування готовності вчителів фізико-математичних дисциплін до організації самостійної пізнавальної діяльності учнів: [матер. Всеукр. наук.-практ. конф.]. – Луцьк: ВІППО, 2015. – 272 с.
21. Чижська Т.Г. Корегування методики навчання фізики з урахуванням сучасних тенденцій гуманітарної шкільної освіти / Т.Г. Чижська // Актуальні проблеми і перспективи дидактики фізики: [зб. матер. Всеукр. наук.-практ. конф. 26-28 квітня 2012 р.] – Черкаси: ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2012. – С. 117-120.

ОБ ОБУЧЕНИИ ФИЗИКИ И АСТРОНОМИИ В ГУМАНИТАРНЫХ КЛАССАХ СТАРШЕЙ ПРОФИЛЬНОЙ ШКОЛЫ

Краснобокий Юрий

В статье обосновывается важность освоения учениками гуманитарных классов старшей школы естественно-научными знаниями, в частности изучением физики и астрономии. Отмечаются специфические моменты, связанные с организацией учебно-воспитательного процесса по этим дисциплинам. Обсуждаются возможные варианты внедрения и изучения физики и астрономии в гуманитарных классах старшей профильной школы.

Ключевые слова: гуманизация, гуманитаризация, физика, астрономия, учебно-воспитательный процесс, старшая профильная школа, концепция развития образования, метапредметные компетентности.

ABOUT TEACHING PHYSICS AND ASTRONOMY IN HUMANITARIAN CLASSES SENIOR PROFILE SCHOOL

Krasnobokiy Yuriy

In the article importance of mastering of humanitarian classes of senior school students is grounded naturally by scientific knowledges, in particular by the study of physics and astronomy. Specific moments, related to organization of teaching educational process of these disciplines, are marked. The possible variants of introduction and study of physics and astronomy come into question in the humanitarian classes of senior type

school. Humanization of teaching physics considered in two ways – as it is associated with the content of education, which should transfer emphasis on examples of applications of laws of physics in various sectors of the economy; and the process of study to students acquiring relevant knowledge. In the process of teaching physics students of the humanities classes should take into account the specific contingent of students of these classes in terms of providing a significant share of those practical skills that students will learn and bring it to the school as vital competencies for use in their future profession or at least at home.

Keywords: humanizing, physics, astronomy, teaching educational process, senior type school, concept of education, the goal of substantive competence.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Краснобокий Юрій Миколайович – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри фізики і астрономії та методик їх навчання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Коло наукових інтересів: проблеми методики навчання фізики і астрономії у середній загальноосвітній школі та ВНЗ.

УДК 378.146:53

МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ РЕАЛІЗАЦІЇ КОНТРОЛЬНО-ОЦІНЮВАЛЬНОЇ КОМПОНЕНТИ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ У ЛАБОРАТОРНОМУ ПРАКТИКУМІ З «МЕХАНІКИ»

Кулик Людмила, Ткаченко Анна

Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького

***Анотація.** Метою дослідження є пошук шляхів удосконалення діагностування і контролю знань, умінь і навичок студентів з фізики. На основі загальноприйнятих складових структури навчального процесу у вищому навчальному закладі виокремлено контрольну-оцінювальну компоненту (як поєднання контрольної-регулюючої та оціночно-результативної) навчально-пізнавальної діяльності студентів, обґрунтовано необхідність створення тестової дидактичної системи контролю для реалізації контрольної-оцінювальної компоненти навчально-пізнавальної діяльності студентів з кожної навчальної дисципліни загального курсу фізики, розкрито методичні аспекти її реалізації у лабораторному практикумі з «Механіки» із використанням тестової технології контролю знань студентів, наведено приклади завдань для самоконтролю та тестових завдань для вхідного і підсумкового контролю знань студентів до однієї із лабораторних робіт з механіки.*

***Ключові слова:** контрольна-оцінювальна компонента, навчально-пізнавальна діяльність, дидактична система контролю, тестова технологія контролю знань, загальний курс фізики.*

Постановка проблеми. Вхідження національної системи вищої освіти в Європейський освітній простір спрямоване на забезпечення української молоді гарантіями якості загальноєвропейської системи освіти, створення сприятливих умов для мобільності студентів у процесі навчання, розширення спектру вибору ними вищих навчальних закладів, як України, так і Європи. Існуюча система вищої освіти України потребує нових підходів до фундаментальної підготовки студентів, зокрема з фізики, які пов'язані із застосуванням сучасних педагогічних технологій, що, в свою чергу, забезпечить створення передумов для формування творчої, ініціативної, активної, конкурентоздатної в сьогоденних умовах особистості майбутнього фахівця, фахівця нової генерації. Важливою умовою підвищення якості фізико-математичної освіти є удосконалення контрольної-оцінювальної компоненти навчально-пізнавальної діяльності студентів, оскільки навчальний процес у ВНЗ, як складна полікомпонентна система, може бути ефективно зреалізований за умови надійної діагностики, контролю та корекції знань, умінь та навичок студентів.

Насьогодні у вищих навчальних закладах України активно впроваджується тестова технологія контролю знань студентів, як сучасна педагогічна технологія, оскільки, як показує практика європейських країн переконливо засвідчує, що вона сприяє мобільності студентів та вирізняється забезпеченням рівності умов проведення контролю, об'єктивності і незалежності оцінювання рівня їх навчальних досягнень. Тестова технологія контролю знань студентів є наразі актуальною проблемою сучасної вітчизняної педагогічної науки і потребує подальшого детального дослідження та розробки, коригування і вдосконалення відповідного дидактичного забезпечення, а також його ефективна і систематична реалізація на кожному етапі навчально-пізнавальної діяльності студентів.

Аналіз актуальних досліджень. Аналіз останніх наукових досліджень і публікацій (А. Алексюк, С. Вітвицька, А. Кузьмінський, І. Підласий, Т. Туркот, М. Челишкова та ін.) переконливо доводить, що розробка та впровадження якісно нових підходів до оцінювання навчальних досягнень студентів у ВНЗ є

одним із важливих напрямів реформування національної освітньої системи. Вагомий внесок у розробку теорії і практики сучасних технологій контролю знань студентів з фізики зробили науковці вітчизняної методики навчання фізики, зокрема, дидактичні принципи впровадження сучасних технологій навчання досліджували М.І. Шут, А.В. Касперський; складові навчальних досягнень студентів з дисципліни «Загальна фізика», критерії їх оцінювання та засоби діагностики – Л.Ю. Благодаренко, М.І. Шут; особливості інтегрованого тестового контролю технічних дисциплін і природничо-математичних дисциплін в середніх професійно-технічних навчальних закладах – А.В. Касперський, О.М. Кучменко, О.М. Дейнеко; застосування ІКТ при навчанні фізики для підвищення якості освіти – М.І. Садовий, В.П. Сергієнко, О.М. Трифонова; освітні вимірювання в контексті підвищення якості фізико-математичної та технологічної освіти – П.С. Атаманчук та його наукова школа (А.М. Кух, О.М. Ніколаєв, І.В. Оленюк, Т.П. Поведа та ін.), тестові завдання для поточного контролю знань і вмінь студентів-магістрантів денної, заочної та екстернатної форм навчання з методики навчання фізичних дисциплін у ВНЗ – В.Д. Шарко, тестування студентів з фізики з використанням програмної платформи MOODLE – С.О. Подласов, О.В. Матвійчук та ін.

На основі аналізу результатів вищезазначених досліджень ми дійшли висновку щодо необхідності створення тестової дидактичної системи контролю для реалізації контрольної-оцінювальної компоненти навчально-пізнавальної діяльності студентів з кожної навчальної дисципліни загального курсу фізики, а саме:

- тестовий експрес-контроль;
- тестові тематичні контрольні роботи;
- тестові завдання для вхідного і підсумкового контролю під час проведення лабораторного практикуму;
- комплексні контрольні роботи для перевірки залишкових знань (ректорські ККР);
- банк тестових завдань для проведення комплексного державного екзамену з «Фізики та методики її викладання» для бакалаврів напряму підготовки 6.040203 Фізика.

Мета статті – розкрити методичні аспекти реалізації контрольної-оцінювальної компоненти навчально-пізнавальної діяльності студентів у лабораторному практикумі з «Механіки» із використанням тестової технології контролю знань.

Виклад основного матеріалу. У дидактичній структурі навчально-виховного процесу ВНЗ розрізняють наступні компоненти, які тісно взаємопов'язані між собою [3,4]:

- *цільова* – окреслює мету і завдання навчання у ВНЗ, завдання вивчення конкретної навчальної дисципліни і завдання навчально-пізнавальної діяльності студентів згідно до вимог кваліфікаційної характеристики випускника вищого навчального закладу;
- *стимульовально-мотиваційна*, яка передбачає заохочення студентів до активної, творчої навчально-пізнавальної діяльності, свідомого засвоєння знань, формування у них позитивної мотивації до виконання цієї діяльності;
- *змістова* – орієнтована на оптимальний добір дисциплін навчального плану, змістовність навчальних програм і посібників, оптимальний добір змісту, методів і засобів проведення кожного заняття;
- *операційно-діяльнісна* – орієнтована на оптимальний добір форм, методів, прийомів і засобів навчання, які б сприяли кращому засвоєнню навчального матеріалу;
- *контрольно-регулююча* – орієнтована на забезпечення дієвого контролю за розв'язанням визначених завдань навчання та самоконтролю студентів за правильністю виконання навчальних операцій, точністю отриманих відповідей. Контроль може бути зреалізований за допомогою різноманітних форм, методів і засобів контролю (як традиційних, так й інноваційних);
- *оціночно-результативна* – передбачає оцінювання педагогами і самооцінку студентами досягнутих у процесі навчання результатів, встановлення відповідності їх з визначеними навчально-виховними завданнями, виявлення причин неуспішності в кожному конкретному випадку, проектування нових завдань з метою усунення прогалин у знаннях і вміннях.

Орієнтуючись на вищезазначені складові структури навчального процесу у вищому навчальному закладі нами виокремлено контрольну-оцінювальну компоненту (як поєднання контрольної-регулюючої та оціночно-результативної компонент) навчально-пізнавальної діяльності студентів, яку ми реалізуємо у лабораторному практикумі з навчальної дисципліни «Механіка» у рамках поточного контролю знань студентів з використанням тестових завдань. Контрольно-оцінювальна компонента передбачає систематичне одержання викладачем зворотної інформації про хід навчально-пізнавальної діяльності студента як аудиторної так і самостійної.

Лабораторний практикум з навчальної дисципліни «Механіка» є першим для студентів практикумом із загального курсу фізики у ВНЗ. Тому описи лабораторних робіт з механіки, на нашу думку, повинні бути більш повні і деталізовані, ніж описи лабораторних робіт інших розділів. Недавні випускники загальноосвітніх навчальних закладів, які мають у своїй практиці лише виконання

фронтальних лабораторних робіт, відчувають деякі труднощі у зв'язку із зміною технології проведення такого роду занять. У вищому навчальному закладі, як зазвичай, лабораторний практикум виконується індивідуально кожним студентом за системою окремих робіт, частина з яких виконується до ознайомлення на лекціях з теорією, що лежить в основі тієї чи іншої роботи. Тому досить важливим у цьому відношенні є чітка організація перших занять та виконання робіт репродуктивного характеру, які допомагають адаптуватися студентам-першокурсникам до роботи в лабораторії механіки, виконувати експеримент, обробляти результати вимірювань, оформляти звіт до лабораторної роботи, раціонально розподіляти свій робочий час на занятті тощо.

Для реалізації контрольної-оцінювальної компоненти навчально-пізнавальної діяльності студентів нами запропоновано у лабораторному практикумі з навчальної дисципліни «Механіка» завдання студентам для самоконтролю у вигляді 10 запитань та 20 тестових завдань для вхідного і підсумкового контролю знань студентів. Завдання для самоконтролю допомагають студентам зорієнтуватися в тому об'ємі теоретичного матеріалу, знання якого необхідні для виконання лабораторної роботи. Тестові завдання для вхідного контролю передбачають знання студентами основних фізичних понять, фізичних величин чи фізичних явищ, які досліджуються. Тестові завдання для підсумкового контролю – фізичних теорій і законів, що описують досліджувані явища та встановлення взаємозв'язку досліджуваної величини з іншими фізичними величинами. Однією із умов допуску студента до виконання лабораторної роботи є проходження ним тесту для вхідного контролю та захисту роботи – проходження ним тесту для підсумкового контролю (не менше 60% правильних відповідей). Всі тестові завдання внесено у систему MOODLE, яка дає можливість студенту вибору місця і часу проходження тестів (тобто тестування проходить в дистанційному режимі); календарні дати проходження тестування узгоджені з термінами читання навчальної дисципліни, а набрані студентом бали за результатами тестування викладач сумує з його балами за інші види діяльності у лабораторному практикумі.

Наводимо приклади завдань для самоконтролю і тестових завдань для вхідного і підсумкового контролю знань студентів до лабораторної роботи «Визначення модуля Юнга за методом прогину стержня»

Мета роботи: експериментально визначити модуль Юнга для заліза та міді за прогином стержня під дією навантаження.

Прилади і матеріали: штангенциркуль, масштабна лінійка, набір стержнів прямокутного перерізу різних матеріалів (*Fe, Cu*), індикатор лінійний.

Завдання:

а) при домашній підготовці:

- за вказаною літературою вивчити різні види деформацій, закон Гука для різних видів деформацій, з'ясувати фізичний зміст модуля Юнга.

- записати у робочий зошит необхідні теоретичні відомості, хід роботи та робочу формулу.

б) при виконанні роботи:

- визначити модуль Юнга для двох стержнів (*Fe, Cu*);

- порівняти експериментальні значення з табличними величинами;

- обчислити похибки результатів вимірювань та оформити звіт роботи.

Правила техніки безпеки:

- не приступайте до виконання роботи без дозволу викладача;

- розташуйте прилади таким чином, щоб уникнути їх падіння;

- не тримайте на робочому місці предмети, не потрібні для виконання роботи;

- будьте уважними та обережними.

Теоретичні відомості та опис установки:

У цій частині лабораторної роботи у тезовій формі описано основні фізичні поняття – пружна на непружна деформація, однорідна та неоднорідна деформація, види деформацій, робоча формула, хід виконання роботи, фото установки, література.

Завдання для самоконтролю:

1. В яких одиницях вимірюється модуль Юнга в СІ?
2. Що називається абсолютною деформацією?
3. Що називається відносною деформацією?
4. Що називається модулем Юнга?
5. Що називають пружною деформацією?
6. Що називають непружною деформацією?
7. Яка точність вимірювання індикатора?
8. Назвіть види однорідних деформацій.
9. Назвіть види неоднорідних деформацій.
10. Яку величину в цій роботі потрібно визначати найточніше?

Тестові завдання для вхідного контролю

1. Деформація це:
 - а) зміна розмірів і форми твердого тіла під дією внутрішніх сил.
 - б) зміна розмірів і форми твердого тіла під дією зовнішніх сил або яких-небудь інших впливів (наприклад, температури);
 - в) не потенційна сила, яка протидіє рухові фізичного тіла, розсіюючи його механічну енергію в тепло;
 - г) зміна розмірів і форми твердого тіла без впливу на нього зовнішніх сил;
2. Пружною називається деформацією якщо тіло після:
 - а) усунення прикладених сил або інших впливів тіло не відновлює свою початкову форму і розміри;
 - б) усунення впливів, що спричинили деформацію, повністю відновлює свою початкову форму і розміри;
 - в) усунення впливів, що спричинили деформацію, частково відновлює свою початкову форму і розміри.
 - г) усунення прикладених сил не відновлює свою початкову форму і розміри, але нагрівається;
3. Непружною називається деформацією якщо тіло після:
 - а) усунення прикладених сил або інших впливів тіло не відновлює свою початкову форму і розміри;
 - б) усунення впливів, що спричинили деформацію, повністю відновлює свою початкову форму і розміри;
 - в) усунення впливів, що спричинили деформацію, частково відновлює свою початкову форму і розміри.
 - г) усунення прикладених сил не відновлює свою початкову форму і розміри, але нагрівається;
4. У чому вимірюється модуль Юнга?
 - а) Ом; б) Дж; в) Па; г) Вт.
5. Механічна напруга це:
 - а) $\sigma = \frac{S}{F}$; б) $\sigma = \frac{F}{V}$; в) $\sigma = \frac{S}{L}$; г) $\sigma = \frac{F}{S}$.
6. Абсолютна деформація визначається:
 - а) $|l - l_0|$; б) $|l + l_0|$; в) $|l_0 - l|$; г) $|l_0 + l|$.
7. Відносна деформація визначається:
 - а) $\frac{l}{\Delta l}$; б) $\frac{\Delta l}{l}$; в) $\Delta l - l$; г) $l - \Delta l$.
8. Що з перелічених не є видом деформації?
 - а) розтяг; б) зсув; в) кручення; г) поверхневий натяг
9. Кількісна міра деформації це:
 - а) відносне видовження; б) відносна похибка; в) пружна деформація; г) пластична деформація.
10. Закон Гука
 - а) $F = -k\Delta l$; б) $F = k\Delta l$; в) $F = kl$; г) $F = -kl$.

Тестові завдання для підсумкового контролю

1. Точність вимірювання індикатором:
 - а) 0,1мм; б) 0,001 мм; в) 0,01мм; г) 0,0001 мм.
2. Закон Гука для деформації зсуву має вигляд:
 - а) $\tau = g\varphi$; б) $\tau = F\varphi$; в) $\tau = \alpha\varphi$; г) $\tau = G\varphi$.
3. При малих деформаціях механічна напруга прямопропорційна відносному видовженню. Це закон:
 - а) Кулона; б) Гука; в) Ома; г) Ньютона.
4. Закон Гука для деформації кручення:
 - а) $F = k\gamma$; б) $M = D\gamma$; в) $P = \mu\gamma$; г) $M = \sigma\gamma$.
5. Коефіцієнт зсуву вимірюється:
 - а) безрозмірна величина; б) Дж; в) Вт; г) $\frac{\text{Па}}{\text{рад}}$.
6. Коефіцієнт кручення вимірюється:
 - а) Дж; б) безрозмірна величина; в) Вт; г) $\frac{\text{Н} \times \text{м}}{\text{рад}}$.
7. До однорідних деформацій не відносяться:
 - а) деформації розтягу; б) деформації стиску; в) деформації зсуву; г) деформації згину.
8. Коефіцієнт Пуассона визначається:
 - а) $\mu = \frac{\varepsilon}{\varepsilon'}$; б) $\mu = \frac{\varepsilon'}{\varepsilon}$; в) $\mu = \frac{\eta'}{\eta}$; г) $\mu = \frac{\eta}{\eta'}$.
9. Модуль Юнга визначається за формулою:

а) $\sigma = E \frac{\Delta l}{l}$; б) $\sigma = E \frac{l}{\Delta l}$; в) $\sigma = El$; г) $\sigma = El\Delta l$.

10. У законі Гука для деформації зсуву G це:

а) коефіцієнт пропорційності; б) модуль Юнга; в) модуль кручення; г) модуль пружності.

Висновки. Запропоновані нами завдання для самоконтролю і тестові завдання для вхідного і підсумкового контролю знань студентів до лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Механіка» апробовані студентами фізичних, математичних, інженерних та природничих спеціальностей Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького. Як показує практика, така форма контролю знань студентів значно економить час, відведений на допуск студентів до виконання робіт та захист ними лабораторних робіт, уможлиблює здійснення аналізу помилок кожного студента, забезпечує оперативність оцінювання рівня засвоєння ними теоретичного матеріалу та надає можливість коригування та об'єктивного оцінювання кожного етапу навчально-пізнавальної діяльності студентів під час виконання лабораторного практикуму.

Перспективи подальших наукових розвідок вбачаємо у розробці завдань для самоконтролю і тестових завдань для вхідного і підсумкового контролю знань студентів до лабораторних робіт з інших розділів загального курсу фізики.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Благодаренко Л.Ю. Складові навчальних досягнень студентів з дисципліни «загальна фізика», критерії їх оцінювання та засоби діагностики / Л.Ю. Благодаренко, М.І. Шут // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія 3: Фізика і математика у вищій і середній школі. – 2015. – Вип. 16. – С. 3-9.
2. Богатирьов О.І. Тести із загальної фізики як засіб поточного та підсумкового контролю знань студентів / О.І. Богатирьов, Л.О. Кулик, А.В. Ткаченко // Вісник Черкаського університету. Серія: педагогічні науки. – 2006. – Вип. 93. – С. 3-9.
3. Зайченко І.В. Педагогіка: [навч. пос.] / І.В. Зайченко. – К.: Освіта України, КНТ, 2008. – 528 с.
4. Педагогіка вищої школи: навч. посібник / Туркот Т.І. – К.: Кондор, 2011. – 628 с.
5. Садовий М.І. Перспективи застосування ІКТ при навчанні фізики для підвищення якості освіти / М.І. Садовий, О.М. Трифонова // Вища освіта України: теоретичний та науково-методичний часопис. – Луцьк, 2013. – № 2 (додаток 2) – Тематичний випуск: «Науково-методичні засади управління якістю освіти у вищих навчальних закладах». – С. 428-434.
6. Шут М.І. Дидактичні принципи впровадження сучасних технологій навчання / М.І. Шут, А.В. Касперський // Удосконалення навчання фізики у вищій школі в умовах ступеневої освіти: [матер. III Всеукр. наук. конф. «Фундаментальна та професійна підготовка фахівців з фізики»]. – К.: НГТУ ім. М.П. Драгоманова, 1998. – Ч. I. – С. 15-19.

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РЕАЛИЗАЦИИ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНОЙ КОМПОНЕНТЫ УЧЕБНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ В ЛАБОРАТОРНОМ ПРАКТИКУМЕ ПО «МЕХАНИКЕ»

Кулик Людмила, Ткаченко Анна

Целью исследования является поиск путей совершенствования диагностирования и контроля знаний, умений и навыков студентов по физике. На основе общепринятых составляющих структуры учебного процесса в высшем учебном заведении выделены контрольно-оценочную компоненту (как сочетание контрольно-регулирующей и оценочно-результативной) учебно-познавательной деятельности студентов, обоснована необходимость создания тестовой дидактической системы контроля для реализации контрольно-оценочной компоненты учебно-познавательной деятельности студентов по каждой учебной дисциплине курса общей физики, раскрыты методические аспекты ее реализации в лабораторном практикуме по «Механике» с использованием тестовой технологии контроля знаний студентов, приведен пример заданий для самоконтроля и тестовых заданий для входного та итогового контроля знаний студентов к одной из лабораторных работ по механике

Ключевые слова: контрольно-оценочная компонента, учебно-познавательная деятельность, дидактическая система контроля, тестовая технология контроля знаний, курс общей физики.

METHODOICAL ASPECTS OF CONTROL-EVALUATION COMPONENT REALIZATION IN STUDENTS' EDUCATIONAL AND COGNITIVE ACTIVITY IN MECHANICS LABORATORY COURSE

Kulyk Ludmila, Tkachenko Anna

The aim of our research is the search for ways to improve the diagnostics and control of knowledge and skills of students in Physics. Emphasis is laid on the control-evaluation component (as the unity of control-regulating and result evaluation) of students' educational and cognitive activity on the basis of generally acknowledged structural elements of education process. The necessity for creation of test didactic control system to realize control-evaluation component of students' learning activity for every course in general physics is demonstrated. Methodical aspects of its realization in the «Mechanics» laboratory practice course with the usage of test technology of students' knowledge control are analyzed. The sample of tasks for self-control and tests for

introductory and end-of-course assessment control of students' knowledge for one of laboratory works in mechanics is provided.

Keywords: control-evaluation component, educational and cognitive activity, didactic control system, test technology of knowledge control, General Physics course.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

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

Коло наукових інтересів: методика навчання фізики у ВНЗ.

Ткаченко Анна Валеріївна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького.

Коло наукових інтересів: методика навчання фізики у ВНЗ.

УДК 16 : 159. 955 – 057. 874

ДЕЯКІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ ЛОГІЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОЇ ШКОЛИ

Макаренко Олександр¹, Макаренко Катерина², Матяш Людмила²

¹ВДНЗУ «Українська медична стоматологічна академія»,

²Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка

***Анотація.** Стаття присвячена розкриттю розвитку логічного мислення в учнів через систему вправ, в основі якої покладено логічне відношення підпорядкування. Останнім часом виконано ряд досліджень щодо побудови систем вправ і задач (І.А. Бірюков, В.С. Володарський, К.В. Даутова, Г.А. Монахова, Л.Ф. Обухова), які як системотвірні фактори виділили дидактичні вимоги до задач чи змісту курсу фізики, та при цьому не прослідковувався розвиток вправи в багатокomпонентне завдання, як системотвірний фактор, не розглядалося логічне відношення. Основою для розв'язання методичного аспекту проблеми стали принципи оптимізації навчально-виховного процесу та діяльнісний підхід до нього, виражені в ідеї укрупнення дидактичних одиниць.*

***Ключові слова:** логічне мислення, дедуктивний метод міркування, система вправ, відношення підпорядкування, укрупнення дидактичних одиниць.*

Постановка проблеми. Національна доктрина розвитку освіти визначає, що головною метою суспільства є формування особистості. З цією метою необхідно створювати умови для її самоствердження, самореалізації, розкриття та стимулювання творчих здібностей і навичок самостійного наукового пізнання.

На сучасному етапі реформування української загальноосвітньої школи проблема розвитку логічного мислення учнів посідає особливе місце у теорії і практиці педагогіки, оскільки в світі, що постійно змінюється, логічне, критичне мислення особистості стає основою його сприйняття та розуміння. Значні можливості в процесі розвитку логічного мислення, уміння користуватися методами індукції, дедукції, аналізу, синтезу, узагальнення тощо має вивчення фізики в середніх загальноосвітніх закладах, зокрема в основній школі.

Аналіз актуальних досліджень. П.В. Бельчев [4, с. 2-3] у своєму дослідженні виділяє наступні суперечності в процесі розвитку логічного мислення учнів при вивченні фізики: аналіз чинних державних освітніх програм з фізики та відповідного їх навчально-методичного забезпечення свідчить, що вони не містять обсягу конкретизованих вимог щодо знань і умінь логічного характеру, розвитку логічного мислення в цілому. Цей процес має виключно опосередкований характер, тобто через інші знання і вміння, де логічне мислення відіграє важливу, але допоміжну роль; не цілеспрямовано і не повністю використовується процес засвоєння фізичних понять учнями з метою розвитку їх логічного мислення; в умовах значної необхідності в нових технологіях управління розвитком логічного мислення в процесі вивчення фізики маємо брак ефективних методів діагностування та методик розвитку розумових здібностей учнів.

Значний науковий потенціал накопичено в галузі методики розв'язування задач з фізики, за допомогою яких вирішується питання цілеспрямованої роботи з озброєння учнів мисленнєвими операціями (П.С. Атаманчук, С.У. Гончаренко, Є.В. Коршак, О.І. Ляшенко, А.В. Усова).

У методиці навчання фізики немає єдиного погляду на місце логічних знань. Одні автори (В.Ф. Юськович та інші) вважають включення у вивчення фізики логічних знань недоцільним, а інші (А.В. Усова, В.В. Зав'ялов) вказують на їх необхідність. Та коли мова йде про свідоме й вільне оволодіння

силлогічною формою в процесі вивчення фізичної теорії учнями середніх класів думки методистів співпадають – така розумова діяльність не під силу учням виділеної вікової групи.

Вчити учнів встановлювати співвідношення між поняттями можна вже з 8 класу загальноосвітньої школи (А.В. Усова, В.І. Решанова, Л.А. Бірюков та інші). Ґрунтуючись на висновку вказаних авторів, що в основі будь-якого обґрунтованого міркування лежить відношення підпорядкування (роду і виду), ми зупинилися саме на цьому відношенні.

Аналіз літературних джерел дав можливість визначити критерій для оцінки якості пояснення учнями явищ на основі фізичної теорії, яким може виступати текстова якісна задача на пояснення явищ. Під нею розуміється задача, задачна ситуація якої реалізує причинно-наслідкові зв'язки.

Однак, серед досліджень відсутні системи вправ, в основу яких покладено логічне відношення.

Мета статті – описати особливості конструювання системи вправ, направленої на розвиток логічного мислення учнів 7 – 8 класів при засвоєнні фізичної теорії та особливості її ефективного функціонування в навчальному процесі.

Методи дослідження. Були використані теоретичні та емпіричні методи дослідження. Теоретичні – системний аналіз літературних джерел. Емпіричні – спостереження та педагогічний експеримент.

Виклад основного матеріалу. Останнім часом виконано ряд досліджень щодо побудови систем вправ і задач (І.А. Бірюков, В.С. Володарський, К.В. Даутова, Г.А. Монахова, Л.Ф. Обухова та інші), які як системотвірні фактори виділили дидактичні вимоги до задач чи змісту курсу фізики, та при цьому не прослідковувався розвиток вправи в багатокомпонентне завдання, як системотвірний фактор, не розглядалося логічне відношення.

В основу побудови системи вправ ми поклали: а) відношення підпорядкування, яке лежить в основі дедуктивного методу на формально-логічному рівні; б) структуру розумової діяльності учнів у зв'язку з засвоєнням даного відношення на цьому рівні.

Основою для розв'язання методичного аспекту проблеми стали принципи оптимізації навчально-виховного процесу та діяльнісний підхід до нього, виражені в ідеї укрупнення дидактичних одиниць.

Дедуктивне пояснення будується за правилами формальної логіки. Виходячи з можливостей інтелекту прослідковувати без ускладнень умовиводи, що складаються з трьох речень, у формальній логіці виділяються такі підходи до аналізу правильності умовиводів: зведення умовиводу до відомої формули силлогізму; узагальнений спосіб, що ґрунтується на вмінні встановлювати співвідношення між поняттями. Оволодіння цим умінням потребує певного рівня логічної культури.

Спроби заповнити пробіли у вихованні логічної культури учнів введенням логіки як спеціального предмету не дали результатів. Не можна вивчати в школі логіку у відриві від предметів, де вона широко використовується. Опосередковане засвоєння логічних структур відбувається в процесі засвоєння математичних понять і моделей. З метою вивчення пропедевтичного етапу у формуванні логічної культури ми проаналізували можливості математики як навчального предмету на рівні 5 – 6 класів. У процесі вивчення математики логічні знання та вміння у 5 класі застосовуються як у явному, так і неявному вигляді. Так, наприклад, у вигляді умовних висловлень сформульовані правила порівняння й округлення натуральних чисел, основна властивість дробу, основна властивість пропорції та інше. У 5 класі передбачається також виконання певних логічних операцій з поняттями: означення, поділ, класифікація на основі виділення суттєвих властивостей (виділити суттєві властивості натурального ряду, координатної прямої, геометричних фігур) [1, с. 36].

Встановлений рівень логічних знань та умінь учнів як 5, так і 6 класу, дозволяє зробити висновок, що формування умінь означувати поняття, проводити класифікацію понять, міркувати за аналогією, знаходити закономірності краще здійснювати опосередковано.

Зупинимось на проведенні пропедевтичної роботи з формування перед знань про необхідні і достатні умови.

Дітям цього віку мало відоме розчленування випадку необхідності умови В для А і достатності умови В для А. Однак загальний підхід, згідно з яким пряме і обернене імплікативне судження в разі їх істинності можна замінити одним за допомогою логічної зв'язки «тоді і лише тоді», виявляється доступним дітям.

Слід пам'ятати, що учні даного віку використовують прості дедуктивні міркування, здебільшого орієнтуючись на змістові зв'язки. Головним критерієм істинності проведених міркувань є відповідність відомим фактам [2, с. 22; 3, с. 8].

Отже, рівень володіння логічною культурою залежить від змісту навчального предмету.

Шкільна практика показує, що при вивченні фізики в 7 – 8 класах вчителі орієнтуються здебільшого, на озброєння учнів практичними методами наукового пізнання. Такий стан справ обумовлений перш за все недостатньою розробленістю теоретичних методів у межах, доступних для оволодіння учнями виділеної вікової групи.

Наявність окремих елементів опосередкованого формування в учнів основної школи дедуктивного методу міркування (активне використання класифікаційних схем, складання логічних задач за логічною

структурою та інше) говорить про те, що в практиці масової школи визріли умови для системного підходу до формування в учнів 7 – 8 класів загальноосвітньої школи методу міркування за дедукцією. Цьому сприяє і структура курсу фізики для цих класів.

При вивченні стану шкільної практики з логічного аспекту процесу пояснення було проведено серію експериментів.

Якісний аналіз результатів самостійної роботи показав, що в процесі обґрунтування учнями розв'язків якісних задач на пояснення явищ прослідковується розкриття зв'язків в повному обсязі не розкривалися [8, с. 6]. З переходом до 8 класу учні більше апелюють до фізичного поняття у процесі пояснення явищ природи.

Для визначення місця початкового вміння дедуктивного пояснення в системі роботи над поняттям (А.В. Усова) був проведений другий етап експерименту.

Статистичне опрацювання результатів тестування методом рангової кореляції за Спірменом дало можливість зробити висновок про необхідність введення виділеного вміння на рівні від диференціювання поняття, що вивчається, від родового.

Таким чином, ми прийшли до висновку про необхідність і доцільність розроблення методики цілеспрямованого формування в учнів 8 класу вміння дедуктивного пояснення через систему вправ, інваріантом якої виступає логічне відношення підпорядкування з врахуванням факторів, що позитивно впливають на цей процес: зразки пояснення, що пропонує вчитель чи підручник; практикування письмового запису обґрунтованого розв'язку якісних задач; використання класифікаційних схем; складання задач, інваріантних за логічною структурою обґрунтування.

При розробці системи вправ ми виходили з розуміння цього терміну П.М. Ерднієвим (система вправ повинна складатися з певного набору їх типів, порядок слідування яких обґрунтований) і конкретизованим в підходах до практичного конструювання системи вправ (Л.А. Бірюков, Л.А. Воробйов), що на нашу думку є найбільш близьким до розуміння поняття «система».

Виходячи з цього розуміння системи вправ було виділено відношення, що несе в собі ознаки цілісності – логічне відношення підпорядкування.

Розгортання виділеного відношення в навчальному процесі як елементу розумової діяльності учнів у зв'язку з його засвоєнням дозволило виділити основні його структурні елементи – форми мислення: поняття, судження, умовивід.

Враховуючи взаємозв'язок форм мислення, і структурних елементів мови та їх ієрархічну підпорядкованість в межах дослідження, ми виділили такі етапи формування дедуктивного методу міркування: встановлення відношення підпорядкування між окремими термінами; застосування вміння встановлювати відношення підпорядкування між окремими термінами до аналізу і побудови суджень; застосування вміння встановлювати відношення підпорядкування між термінами до аналізу й побудови умовиводів.

Як предметна ділянка, на якій проходить розгортання виділеного відношення на II етапі, виділено – процес побудови й аналізу означень; на III етапі – процес розв'язування якісних задач.

З врахуванням предметної ділянки була розроблена практична система вправ [8, с. 16].

Взаємооберненими задачами можна вважати такі: текстова якісна задача, в якій конкретне явище підводиться під фізичне поняття (обґрунтування розв'язку будується за I фігурою силогізму модусу AAA) – умовно пряма задача, в якій необхідно виключити певне явище з об'єму, який охоплює фізичне поняття (обґрунтування розв'язку будується за II фігурою силогізму модусу AEE) – умовно обернена.

Засвоєння методу міркування за дедукцією на формально-логічному рівні проходить через дедуктивне пояснення.

На сучасному етапі розвитку педагогічної науки інтенсивно розвиваються два шляхи формування прийомів і методів навчальної роботи: прямий – пряме навчання прийому (Н.М. Менчинська, К.С. Кабанова-Меллер, В.Ф. Паламарчук та інші); опосередкований через засвоєння певним чином організованих знань (В.В. Давидов, В.В. Мултановський, В.І. Решанова та інші).

Аналіз виділених шляхів формування прийомів навчальної діяльності показав, що вони мають свої позитивні й негативні моменти. Дослідження орієнтоване на оптимальне поєднання цих шляхів: вправи I типу, спрямовані на засвоєння учнями матеріалізованої форми виділеного відношення прямим шляхом. Вправи II і III типів побудовані так, щоб це відношення засвоювалося учнями опосередковано.

Нами пропонується конструювати вправи всіх трьох типів навколо понять однієї класифікаційної групи.

Коли мова йде про оволодіння формами мислення, то важливо враховувати вікові особливості учнів, ґрунтуючись на дослідженнях психологів (П.П. Блонського, Л.С. Виготського, В.А. Крутецького та інших) було визначено, що саме підлітковий вік сензитивний для системного навчання вмінню обґрунтовано міркувати.

У процесі формуючого експерименту уточнювалось місце цілісного формування методу міркування за дедукцією серед загальних прийомів розумової діяльності, з'ясувалась доцільність формування

методу через систему вправ, визначалася питома вага вправ різних типів в розробленій системі, вплив розробленої методики на теоретичність процесу причинного пояснення, виконання рефлексивної функції даним методом.

Статистичне опрацювання даних експерименту проводилося такими способами (за А.А. Киверялгом) [8, с. 20-22]: при оцінці ефективності розробленої методики формування початкового вміння з дедуктивного пояснення – спосіб оцінки достовірності різниці між коефіцієнтами надійності виконання завдань контрольними й експериментальними класами (спосіб різниці); при визначенні зв'язку між сформованістю вміння пояснювати і виконанням творчих завдань на встановлення причинно-наслідкових зв'язків на основі молекулярно-кінетичної і електронної теорій; спосіб достовірності на основі аналізу коефіцієнта кореляції (метод лінійної кореляції за К. Пірсоном).

Експерименти показали, що різниця отриманих результатів у контрольних і експериментальних класах збільшувалася в міру оволодіння початковим умінням дедуктивного пояснення, засвоєння лише матеріалізованої форми відношення підпорядкування між термінами не дає бажаного результату, про що свідчить недостовірність різниці коефіцієнтів надійності після проведення I контрольного зрізу.

Аналіз результатів, опрацьованих другим способом, показав: на низькому рівні сформованості методу міркування за дедукцією зв'язок практично відсутній; в міру засвоєння методу зв'язок цілком визначений як на матеріалі теми «Теплові явища», так і на матеріалі теми «Електричні явища».

Якісний і кількісний аналіз формуючого експерименту підтвердили гіпотезу дослідження й довели педагогічну доцільність розробленої і теоретично обгрунтованої методики формування початкового вміння дедуктивного пояснення у процесі вивчення фізичної теорії учнями основної школи.

Висновки. Таким чином, проблема формування в учнів 8 класу елементів дедуктивного методу міркування на формально-логічному рівні в процесі пояснення явищ природи на основі фізичної теорії може бути розв'язана при організації вчителями адекватної діяльності, яка ґрунтується на принципі структурування навчального матеріалу навколо логічного відношення підпорядкування.

Перспективи подальших наукових розвідок. Розглянута проблема не вичерпується цим дослідженням. Потребують дальшого вивчення питання: взаємодії дедуктивного й індуктивного методів міркування в процесі причинного пояснення; врахування індивідуально-типологічних особливостей учнів при формуванні методу міркування за дедукцією; пошуку активних форм організації пізнавальної діяльності учнів на уроці у зв'язку з засвоєнням виділеного наукового методу пізнання, підготовка вчителів до реалізації розвивальних технологій навчання (деякі аспекти виділеної проблеми розглянуті в роботі [10, с. 117]).

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Акуленко І.А. Вправи з логічним навантаженням на уроках математики в 5-6 класах / І.А. Акуленко // Математика в школі. – 2002. – № 5. – С. 35-38.
2. Акуленко І.А. Розвиток логічного мислення учнів 5-6 класів / І.А. Акуленко // Математика в школі. – 1998. – № 2. – С. 22-24.
3. Акуленко І.А. Вправи з логічним навантаженням на уроках математики в 5 – 6 класах : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія і методика навчання математики» / І.А. Акуленко – К., 2000 – 20 с.
4. Бельчев П.В. Розвиток логічного мислення учнів основної школи у процесі навчання фізики : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія і методика навчання фізики» / П.В. Бельчев. – К., 2005. – 20 с.
5. Макаренко К.С. Методика навчання учнів обгрунтуванню розв'язків якісних задач: [метод. реком. для вчит. (8 кл. загальноосв. шк., рівень В)] / К.С. Макаренко, В.А. Гнатюк. – Полтава: НГДУ, 1994. – 24 с.
6. Макаренко К.С. Логіка на уроках фізики / К.С. Макаренко // Рідна школа. – 1994. – № 10. – С. 51-52.
7. Макаренко К.С. Логічна підготовка як елемент професіограми сільського вчителя / К.С. Макаренко // Проблеми сільських навчально-виховних закладів: [матер. Всеукраїнська наук.-практ. конф.] – Полтава: ПДП: ПОПОПП, 1994. – С. 132.
8. Макаренко К.С. Формування в учнів елементів дедуктивного методу міркування в процесі пояснення явищ природи на основі фізичних теорій: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.02 «Теорія і методика навчання фізики» / К.С. Макаренко – К., 1994. – 24 с.
9. Макаренко К.С. Формування в учнів загальної логічної культури у процесі засвоєння фізичної теорії / К.С. Макаренко // Методичні особливості викладання фізики на сучасному етапі: [тези доп. і повідомл. Міжвузівської наук.-практ. конф.] – Кіровоград: КДПІ, 1994. – С. 123-124.
10. Матяш Л.О. Розвиток пізнавальної активності студентів на практичних заняттях – важлива складова підготовки вчителя математики / Л.О. Матяш, Н.Г. Мирна // Особистісно орієнтоване навчання математики: сьогодення і перспективи: [матер. Всеукр. наук.-практ. конф.] – Полтава, ПДПУ, 2003. – С. 116-117.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ЛОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ**Макаренко Александр, Макаренко Екатерина, Матяш Людмила**

Статья посвящена раскрытию развития логического мышления у учащихся через систему упражнений, в основе которой лежит логическое отношение подчинения. В последнее время выполнен ряд исследований по построению систем упражнений и задач (И.А. Бирюков, В.С. Володарский, К.В. Даутова, Г.А. Монахова, Л.Ф. Обухова), которые в роли системообразующего фактора выделили дидактические требования к задачам или содержанию курса физики, и при этом не прослеживался развитие упражнения в многокомпонентное задание, как системообразующий фактор, не рассматривалось логическое отношение. Основой для решения методического аспекта проблемы стали принципы оптимизации учебно-воспитательного процесса и деятельностный подход к нему, выраженные в идее укрупнения дидактических единиц.

Ключевые слова: логическое мышление, дедуктивный метод рассуждения, система упражнений, отношение подчинения, укрупнения дидактических единиц.

SOME ASPECTS OF THE DEVELOPMENT OF LOGICAL THINKING OF THE SECONDARY SCHOOL
STUDENTS**Makarenko Alexander, Makarenko Ekaterina, Matiash Ludmila**

The article is devoted to the development of logical students' thinking through the system of exercises, which is based on logical relation of subordination. Recently, several studies have been done on the creation of system of exercises and tasks by I.A. Biryukov, V.S. Volodarsky, K.V. Dautova, H.A. Monahova, L.F. Obuhova, they identified didactic requirements of the problems or content of physics course at the secondary school, as a backbone factor and, at the same time, the development of exercise in a multicomponent task, as a backbone factor was not traced, and the logical relation was not considered. The principles of the optimization of teaching and educational process and activity approach is expressed in the idea of integration of didactic units and became a basis for the solution of methodical aspect of a problem.

Keywords: logical thinking, deductive reasoning method, a system of exercises, relationship of subordination definition, integration of didactic units.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Макаренко Олександр Володимирович – викладач кафедри медичної інформатики, медичної і біологічної фізики ВДНЗУ «Українська медична стоматологічна академія».

Коло наукових інтересів: технології навчання у вищій та середній школі.

Макаренко Катерина Степанівна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри загальної фізики і математики Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка.

Коло наукових інтересів: технології навчання у вищій та середній школі.

Матяш Людмила Олександрівна – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри загальної фізики і математики Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка.

Коло наукових інтересів: шляхи активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів.

УДК 371.385:53

**МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ НАДАННЯ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ З
ФІЗИКИ КУРСАНТАМ МОРСЬКИХ ВНЗ З УРАХУВАННЯМ СПЕЦИФІКИ
КОГНІТИВНОГО СПРИЙНЯТТЯ І ВПЛИВУ ІНФОРМАЦІЙНО-
КОМУНІКАТИВНИХ ЧИННИКІВ****Паніна Ольга**

Державний вищий навчальний заклад «Херсонське морехідне училище рибної промисловості»

Анотація. У статті розглянута методика донесення навчальної інформації, яка використовується автором при викладанні фізики в морському вищому навчальному закладі з урахуванням специфічних змін в механізмах когнітивних процесів сучасної людини, які відбуваються під впливом сучасних інформаційно-комунікативних технологій.

Ключові слова: когнітивні процеси, гіпертекст, цифровий іммігрант, синдром дефіциту уваги, кліпове мислення, опорний конспект, блоки інформації.

Актуальність проблеми. Сучасне покоління молодих людей зростає в умовах швидкого розвитку інформативно-комунікативних технологій, активна взаємодія з якими не тільки змінює якість життя, а й специфічно впливає на здатності сприйняття та засвоєння отриманої людиною інформації таким чином, що психічні процеси, за допомогою яких здійснюється функція раціонального пізнання, зазнають якісних

змін. Тому перед освітянами постають проблеми пошуку нових форм надання наукової та пізнавальної інформації таким чином, щоб процес засвоєння знань максимально враховував цю специфіку, а також став найбільш ефективним та результативним.

Метою даної статті є опис особливостей методики, яку застосовує автор у процесі навчання фізики курсантів Херсонського морехідного училища рибної промисловості, яка враховує специфічні особливості сприйняття інформації сучасною молоддю людиною, інтелект якої зазнає постійного впливу сучасних інформаційних технологій.

До **завдань**, які необхідно було розв'язати для її досягнення, увійшли:

- визначення специфічних проблем сприйняття інформації індивідом, який існує в умовах сучасних інформативно-комунікативних технологій;
- опис авторської методики навчання фізики у ВНЗ технічного профілю з урахуванням вище вказаної проблеми.

Сучасний стан розвитку суспільства в цивілізованому світі та в Україні як невід'ємній його частині, а також зростаючі темпи розвитку науково-технічного прогресу вимагають від освітян використання в навчальному процесі все більш ефективних та високо технологічних методів викладання з метою підвищення якості знань. За таких умов постає актуальна проблема пошуку удосконалених методів надання інформації таким чином, щоб її засвоєння стало максимально швидким та ефективним, а знання, набуті в наслідок отримання цієї інформації, збереглися в пам'яті якомога довго. Зрозуміло, що це вимагає створення специфічних методик викладання або інших аспектів надання інформації, які б враховували фізіологічні та психологічні особливості людського сприйняття.

Згідно філософських джерел визначають знання як «форму засвоєння результатів пізнання, для якої характерне визнання їх істинності» [9].

І.В. Малафіїк [2] представляє знання як «...відносно завершений продукт пізнання, це інваріант... деякої впорядкованої різноманітності предметних ситуацій. Це спосіб відтворення у свідомості суб'єкта пізнавального об'єкта. Знання – це осмислена суб'єктом і зафіксована в його пам'яті сприйнята ним інформація про світ, це інформація, присвоєна особистістю.» Таким чином зрозуміло, що навіть засвоєні, але не збережені в пам'яті знання не набувають цінності, оскільки не можуть бути використані людиною в процесі професійної або соціальної діяльності. І тут наразі треба враховувати не тільки особливості роботи людської пам'яті як властивості мозку, а ще й специфіку когнітивних процесів сучасної людини, які змінюються під потужним впливом інформативно-комунікативних технологій. Причому ці зміни наразі спостерігаються не тільки у молодших представників людства, а й у дорослих людей, які теж є активними користувачами різноманітних сучасних електронних технологій.

Когнітивні процеси – це психічні процеси, за допомогою яких здійснюється функція раціонального пізнання (від латинського *cognitio* – знання, пізнання, вивчення, усвідомлення). До когнітивних процесів відносяться такі функції мозку, як пам'ять, увага, сприйняття, розуміння, мислення, процес прийняття рішень [5]. З одного боку пам'ять людини працює зазвичай лінійно – тобто для ефективної роботи вона потребує логічно впорядкованої та систематизованої інформації. А з іншого – сучасне людство живе в уже нових умовах, де сучасні інформаційно-комунікативні технології змінюють механізми когнітивних процесів людини. Останніми роками цей вплив активно вивчається багатьма дослідниками в галузі психології (Інститут майбутнього мислення, Оксфорд, Лабораторія комунікації людини та інтерактивних медіа, Стенфорд). Тож такі явища як синдром дефіциту уваги (нездатність довго зосереджуватись на відстеженні довгого ланцюга причинно-наслідкових зв'язків) або нет-мислення («кліпове мислення» [6]), тобто, за Т.В. Семеновських, «процес віддзеркалення багатьох різноманітних властивостей об'єктів без урахування зв'язків між ними, що характеризується фрагментарністю інформаційного потоку, алогічністю, ... відсутністю цілісної картини сприйняття оточуючого світу» [4]) вже є констатованим фактом, з яким працюють сучасні когнітивні психологи. Головною причиною виникнення таких явищ вважається гіпертекстуальність сучасної культури [1]. Термін «гіпертекст» ввів Т. Нельсон ще у 1965 р. для опису великого масиву документів, які представляють собою нелінійну структуру ідей, на відміну від лінійної структури, наприклад, книг або людського мовлення. «Під гіпертекстом будемо розуміти (Т. Нельсон – прим. автора) непослідовний запис. Зазвичай процес написання листа здійснюється послідовно з двох причин. По перше, тому, що він є похідним від мовлення..., і по друге, тому, що книги незручно читати інакше, ніж послідовно. Однак думки утворюють непослідовні структури – вони пов'язані різноманітно можливими переходами» [7]. Гіпертекстова інформаційна модель витікає з гіпотези про те, що генерація ідей мозком людини відбувається асоціативно, а не лінійно [1]. Інформація в комп'ютерних мережах представлена аналогічним чином, тобто в форматі гіпертексту з великою кількістю посилань – тобто має кореневу структуру без чітких закономірностей напрямку розповсюдження інформації. Таким чином, гіпертекст спрощується до звичайного переліку фактів, цитат, відомостей тощо. По гіпертексту можна рухатись багатьма можливими шляхами. І саме ця особливість сучасного Інтернет-простору сприяє змінам когнітивних процесів сучасної людини.

Натомість існування інформаційно-комунікативних технологій – це явище, без якого неможливо уявити сучасне суспільство та сучасну людину. І оскільки об’єктивна реальність є такою, що про відмову від цих явищ або їх відміну вже не йдеться, то фахівці від освіти мають враховувати ці обставини.

Досвід викладання фізики в Херсонському морехідному училищі рибної промисловості переконує в тому, що така специфіка засвоєння інформації сучасними молодими людьми мусить бути врахована в професійній діяльності викладача, тому що традиційні методи донесення інформації здебільшого виявляються неефективними. Тобто методика, яку варто пропонувати людині, народженій після 1980-х років, що зростала в оточенні комп’ютерних технологій [3] (М. Пренски охарактеризував її як «цифрового аборигена» – «digital native» – на відміну від цифрових іммігрантів – «digital immigrants» – народжених в доцифрову епоху [8]), повинна враховувати когнітивну специфіку цієї нової генерації людей.

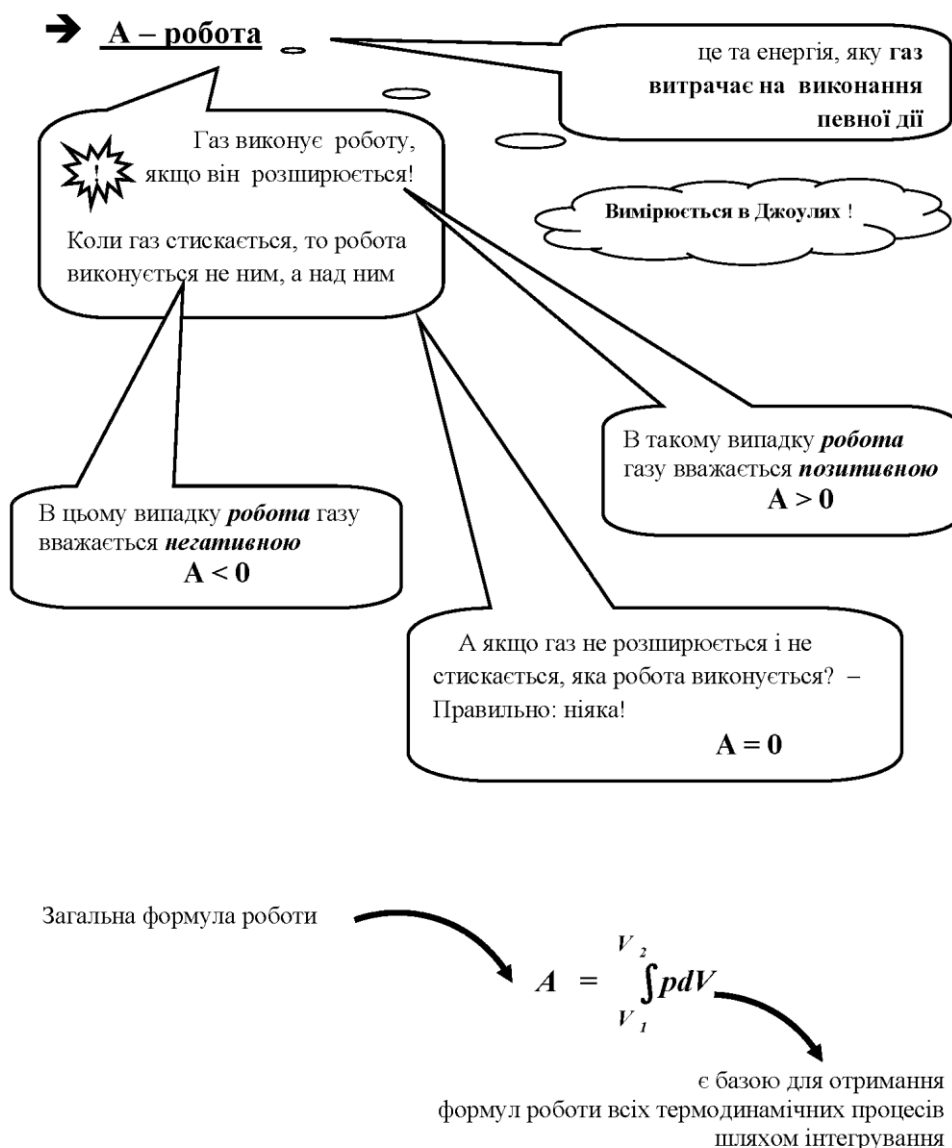


Рис. 1. Робота ідеального газу

В процесі викладання було помічено, що методика надання великого об’єму спеціалізованої інформації у вигляді невеличких блоків, які, з одного боку є самодостатніми одиницями, а з іншого – послідовно викладеними ланками одного логічного ланцюга, дозволяє задіяти як лінійні властивості пам’яті людини так і врахувати синдром дефіциту уваги. Опорний конспект має своєю метою не стільки донесення інформації, скільки опис змісту цієї самої інформації. Тим самим дозволяє реалізувати один із принципів навчання, описаний видатним педагогом К.Д. Ушинським: «Учень в процесі вивчення навчального предмета повинен іти найкоротшим шляхом... і тоді буде хороший результат» [11].

Методики опорних конспектів почали створюватись та використовуватись в педагогічній практиці в останній третині ХХ століття – як раз у той час, коли людство вступило у чергову фазу розвитку науково-технічного прогресу і, як наслідок, інформаційних технологій, коли об’єм інформаційного потоку

та його щільність стрімко зросли. В лавах педагогічного товариства широко відома система опорних сигналів В.Ф. Шаталова, де під опорним конспектом мається на увазі «система опорних сигналів, які мають структурний зв'язок і являють собою наочну конструкцію, що заміщає систему значень, понять, ідей як взаємопов'язаних елементів» [14].

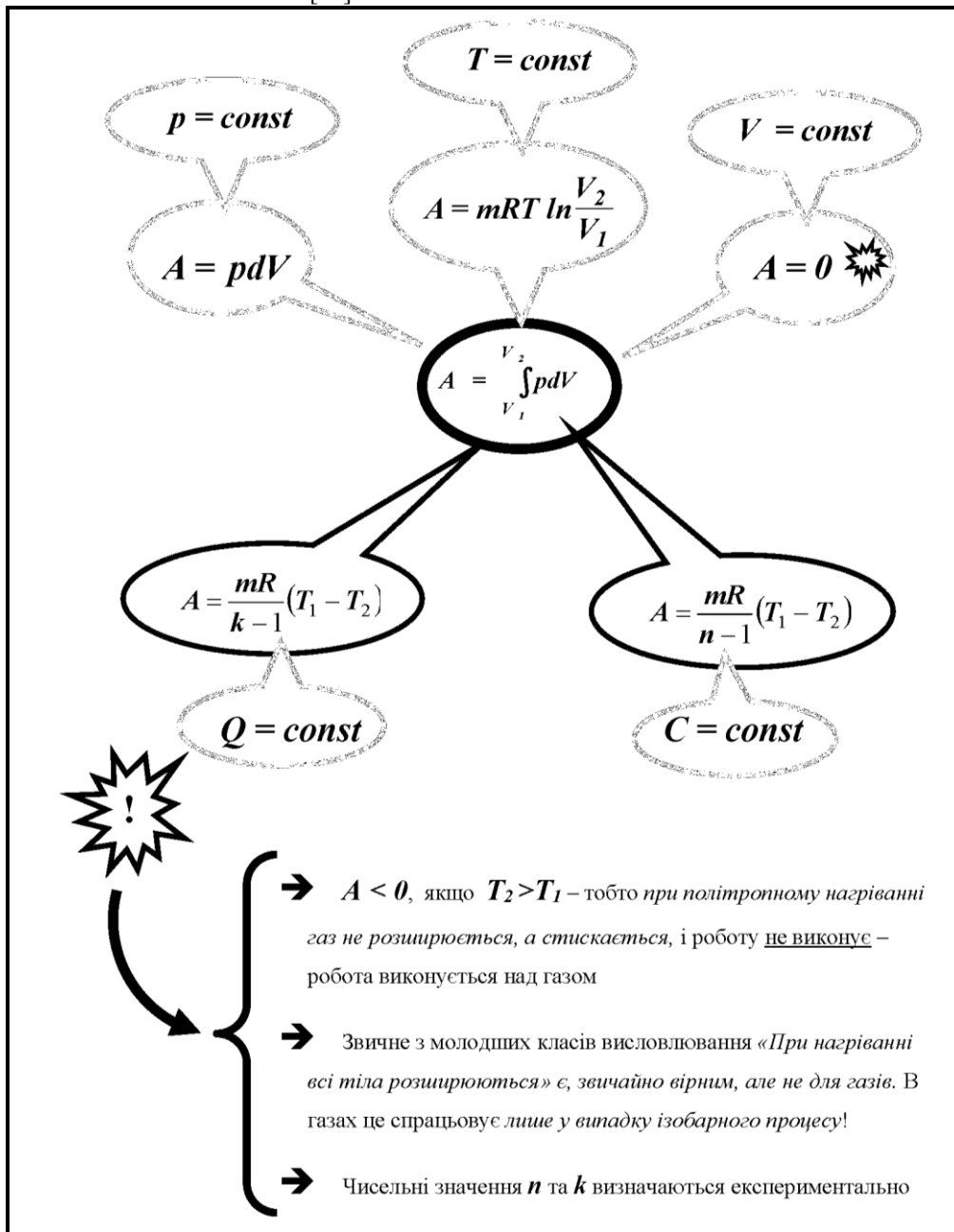


Рис. 2.

Багато уваги конспективному викладенню навчального матеріалу приділяли в своїй діяльності також В.Д. Шарко та Н.С. Шолохова [10]. У своїх посібниках з фізики вони пропонують методики роботи з інформацією різних видів із залученням різних проявів пам'яті, використовуючи дедуктивні та індуктивні алгоритми за допомогою конспективного викладення навчального матеріалу із залученням, крім стислого текстового матеріалу, малюнків, схем та графіків.

В.О. Орлов, спираючись на методику саме опорного конспекту, запропонував для довідкового посібника стисле викладення курсу фізики для школярів у вигляді таблиць [13].

У деяких сучасних шкільних підручниках з фізики (Ф.Я. Божинова, І.Ю. Ненашев, М.М. Кірюхін [12]) також представлені опорні конспекти як засіб аналізу вже вивченого матеріалу.

Досвід викладання фізики у Херсонському морехідному училищі рибної промисловості дає підстави стверджувати, що для успішного засвоєння курсантами теоретичного матеріалу і можливості використання його в практичних завданнях, на наш погляд, треба дотримуватись декількох вимог:

1. Матеріал, наданий курсанту, повинен бути виконаний з використанням методик, які дозволяють самостійно і швидко об'єднувати ці відомості в логічні групи. Перевагою опорного конспекту є те, що матеріал у ньому можна розташувати таким чином, що кожна окрема сторінка містить логічно завершений фрагмент тексту, який є самостійним і незалежним від інших сторінок цього конспекту. Можливості поліграфії дозволяють використовувати різні кольори для досягнення максимального методичного ефекту. Так що, маючи в руках або на екрані монітора лише одну окрему сторінку опорного конспекту, читач отримує таку кількість інформації на саме цю тему, яка не міститься на попередніх і наступних сторінках вказаного конспекту.

2. Порядок розглядання тем, винесених на дистанційне вивчення, повинен бути логічно і послідовно вивіреним таким чином, щоб наступна тема була логічним розвитком попередньої, а не навпаки.

3. З метою закріплення знань та отримання навичок до зазначеного опорного конспекту додається комплект завдань різних рівнів складності, але таких, які можливо виконати, спираючись на знання, отримані під час засвоєння теоретичного матеріалу.

В даній статті надається фрагмент опорного конспекту, який використовується нами при викладанні теми «Робота ідеального газу»:

Зазначена методика дозволяє, з одного боку, максимально ефективно використовувати особистий час, а з іншого, спонукає і допомагає курсантам здобувати подальшу інформацію на задану тематику із додаткових джерел.

А результати аналізу знань та опитування курсантів дозволяють стверджувати, що методика використання опорних конспектів, складених з урахуванням когнітивної специфіки «цифрових людей», дозволяє нейтралізувати протиріччя між лінійністю пам'яті та алогічністю «кліпового» мислення.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Влияние информационно-коммуникативных технологий на особенности когнитивных процессов / И.В. Лысак, Д.П. Белов // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2013. – № 5. – С. 256-264. – Режим доступа: <http://irinalysak.ru/index.php/stati/kognitivnye-protsessy>

2. Дидактика: [навч. пос.] / І.В. Малафіік. – К.: Кондор. – Режим доступа: <http://www.info-library.com.ua/books-book-109.html>

3. Интенсивность цифрового опыта и возрастные особенности когнитивных процессов / Г.В. Шукова // Междисциплинарный электронный научный психологический журнал «Психологические исследования» – Режим доступа: <http://psystudy.ru/index.php/num/2013v6n27/784-shukova27.html>

4. «Клиповое мышление» – феномен современности / Т.В. Семеновских // Оптимальные коммуникации (ОК): Эпистемический ресурс Академии медиаиндустрии и кафедры теории и практики общественной связности РГГУ – Режим доступа: <http://jarki.ru/wpress/2013/02/18/3208/>.

5. Когнитивные и аффективные процессы / Н.И. Козлов. – Режим доступа: http://www.psychologos.ru/articles/view/kognitivnye_i_affektivnye_processy

6. Метафизика пага: Косноязычие усталого человека / Ф.И. Гиренок. – М.: Лабиринт, 1995. – С. 123. – Режим доступа: http://www.hrono.ru/libris/lib_g/girenok_pat.html

7. Nelson T.N. A file structure for the complex, the changing, and the indeterminate // Proceedings of the 20th National Conference: Cleveland, Ohio, August 24-26, 1965. – New York: ACM, 1965. – P. 84–100. – Режим доступа: <http://csis.pace.edu/~marchese/CS835/Lec3/nelson.pdf>

8. Prensky M. Digital natives, digital immigrants. On the Horizon, 2001a, 9(5). Lincoln: NCB University Press. – Режим доступа: <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>

9. Словник філософських термінів – Режим доступа: <http://philosophysss.blogspot.com/p/blog-page.html>

10. Шарко В.Д. Учись учитися (фізика 7 клас) / В.Д. Шарко, Н.С. Шолохова. – Херсон, 2004. – 100 с.

11. Ушинский К.Д. Полное собрание сочинений / Ушинский К.Д. – М., 1982. – Т. 2. – С. 231.

12. Фізика. 8 клас / Ф.Я. Божинова, І.Ю. Ненашев, М.М. Кірюхін. – Харків: Ранок, 2008. – 255 с.

13. Физика в схемах и таблицах. 7-11 классы: [справочн. пос.] / В.А. Орлов. – М.: Дрофа, 2006. – 64 с.

14. Шаталов В.Ф. Куда и как исчезли тройки / Шаталов В.Ф. – М.: Педагогика, 1980. – 121 с.

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗЛОЖЕНИЯ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА ПО ФИЗИКЕ КУРСАНТАМ МОРСКИХ ВУЗОВ С УЧЕТОМ СПЕЦИФИКИ КОГНИТИВНОГО ВОСПРИЯТИЯ И ВЛИЯНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАТИВНЫХ ФАКТОРОВ

Панина Ольга

В статье рассмотрена методика преподавания учебной информации, которая используется автором при преподавании физики в морском высшем учебном заведении, с учетом специфических изменений в механизмах когнитивных процессов современного человека, которые происходят под воздействием современных информационно-коммуникативных технологий.

Ключевые слова: когнитивные процессы, гипертекст, цифровой иммигрант, синдром дефицита внимания, клиповое мышление, опорный конспект, блоки информации.

METHODOICAL FEATURES OF TRAINING OF PHYSICAL EDUCATIONAL MATERIAL FOR CADETS OF MARITIME HIGHER SCHOOL CONSIDERING SPECIFICS OF COGNITIVE PERCEPTION IN THE INFLUENCE OF FACTORS INFORMATION AND COMMUNICATIVE TECHNOLOGIES

Panina Olga

As the title implies the article describes the method of presenting educational information that is used by the author in the process of teaching physics in the maritime higher education, taking into account the specific changes in the mechanisms of cognitive processes of modern man, which occur under the influence of modern information and communication technologies. It is proposed the methods of using reference synopsis as way of increasing productivity of student's working with unknown material. Also in this article provides a brief description of current psychological research, which analyze problems of change of mechanisms of human cognitive processes as a result of the influence of modern information technologies. In addition it is an overview of the different training methods of modern Ukrainian teachers.

Keywords: cognitive processes, hypertext, a digital immigrant, attention deficit disorder, net-thinking, blocks of information.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Паніна Ольга Петрівна – викладач фізики вищої категорії державного вищого навчального закладу Херсонське морехідне училище рибної промисловості, аспірант кафедри фізики та методики її навчання Херсонського державного університету.

Коло наукових інтересів: методика навчання фізики у ВНЗ.

УДК:539.1

СИСТЕМНИЙ ПІДХІД У ВИВЧЕННІ АТОМНОЇ І ЯДЕРНОЇ ФІЗИКИ У ПЕДАГОГІЧНИХ КОЛЕДЖАХ

Садовий Микола, Руденко Євгеній

Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка

Анотація. Стаття присвячена проблемі використання системного підходу на сучасному уроці фізики. Актуальність дослідження полягає у необхідності організації та реалізації системного підходу при вивченні атомної та ядерної фізики у педагогічних коледжах. Такий підхід значно активізує процес використання моделей і моделювання, абстрагування, ідеалізацію й аналогії. Створення ідеалізованих об'єктів, зокрема, взаємоперетворень елементарних частинок, які не існують у об'єктивній дійсності, але які мають певні прообрази в реальному світі допомагають у першому наближенні дійти до істини. У статті подано зразки розроблених дослідів модельного характеру. Демонстрації здійснюються у динамічному режимі. Метою даної статті є обґрунтування необхідності використання нових інформаційних технологій та системного підходу під час вивчення ядерних процесів фізики високих енергій.

Ключові слова: системний підхід, нові інформаційні технології, моделювання, досліді.

Бурхливий розвиток інформаційно-комунікаційних технологій та їх реалізація в сфері освіти, наукових дослідженнях, виробництві висувають нові вимоги до системи освіти України, у тому числі і фізичної.

Сучасна концепція фізичної освіти ґрунтується на провідних ідеях, поглядах, теоріях як вітчизняних так і зарубіжних науковців а також постанови кабінету міністрів України від 14 січня 2004 р. № 24 «Державний стандарт базової і повної середньої освіти». Відповідно до державного стандарту освіти при вивченні розділів атомної і ядерної фізики у педагогічних коледжах та старшій школі учні повинні мати уявлення про види фундаментальних взаємодій, механізми поглинання та випромінювання енергії атомом, енергію зв'язку нуклонів, корпускулярно-хвильовий дуалізм та інші фундаментальні поняття, процеси та явища, які вивчаються у даних розділах.

Спираючись на вищевказане ми вважаємо що при вивченні атомної і ядерної фізики у педагогічних коледжах повинен чітко прослідковуватися системний підхід тобто напрям методології досліджень, який полягає в дослідженні об'єкта як цілісної множини елементів в сукупності відношень і зв'язків між ними, тобто розгляд об'єкта як модель системи.

За системним принципом побудовані практично всі сучасні науки і фізика тут не виключення. Специфікою системного підходу є створення нового, єдиного і більш оптимального підходу до пізнання, для застосування його до будь-якого пізнаваного матеріалу, з гарантованою метою отримати найбільш повне і цілісне уявлення про цей матеріал. Незважаючи на те, що педагогічна наука має великий досвід щодо впровадження системного підходу дана проблема залишається актуальною через те, що існують

принаймні два важливі протиріччя, які потребують дослідження. Складність понять, явищ і процесів, труднощі постановки експериментів розділів чи взагалі неможливість їх проведення. Недостатня кількість та обмеженість готового комп'ютерного моделювання з даних розділів.

Тому метою даної статті є обґрунтувати і визначити шляхи реалізації проблеми системного підходу з розділів атомна фізика та ядерна фізика, який включав би в себе демонстраційну частину, дослідницький пошук, експериментальні задачі, комп'ютерне моделювання та можливість виконання віртуального експерименту учнями самостійно.

Позитивна роль системного підходу може бути зведена до наступних основних моментів. По-перше, поняття і принципи системного підходу виявляють ширшу пізнавальну реальність в порівнянні з тією, яка фіксувалася в колишньому знанні

По-друге, системний підхід містить в собі нову в порівнянні з передуючими схему пояснення, в основі якої лежить пошук конкретних механізмів цілісності об'єкту і виявлення досить повної типології його зв'язків

Реалізація цієї функції зазвичай зв'язана з великими труднощами: для дійсно ефективного дослідження мало зафіксувати наявність в об'єкті різноманітних зв'язків, необхідно ще представити це різноманіття в наочному вигляді, тобто змалювати різні зв'язки як логічно однорідні, що допускають безпосереднє порівняння і зіставлення [7].

У системному аналізі система описується через процес вирішення проблеми єдності чотирьох етапів. Вони й складають первинну основу системного аналізу.

Постановка завдання. Існуюча проблема перетворюється на чітко структуровану форму, що здійснюється шляхом розкладу її на взаємопов'язані частини, кожна з яких уточнюється шляхом від «даного» до «треба визначити». Цей крок в системному дослідженні називають проблемним аналізом.

Визначення позиції спостерігача. Спостерігач, відносно об'єкта дослідження, віддалений від об'єкта і проводить дослідження його ззовні. В іншому випадку спостерігач знаходиться в системі об'єкта і проводить дослідження його з середини. Потім визначається тип системи, закриття вона чи відкрита.

Формулювання предмета аналізу. Предметом аналізу є система, яку треба наповнити, отже спочатку задаються критерії включення об'єктів до системи. Зазначені критерії формують межі системи. Для побудови відкритої системи розглядаються два типи об'єктів: об'єкти, над якими вирішується завдання, і об'єкти, вплив яких треба урахувати при вирішенні завдання. Таким чином, виявлення об'єкта у атомній та ядерній фізиці, є важливою та важкою частиною системного аналізу.

Добір мови аналізу. Цей процес зводиться до відбору конкретного наукового апарату. Внутрішні властивості відібраної для вирішення проблеми мови накладаються на властивості системи, що досліджується, і впливають на результати її аналізу [7].

Системний аналіз - це складний, спеціально розроблений і досить громіздкий науковий апарат, який мусить бути використаний тільки для вирішення досить складних, великих проблем, пов'язаних з діяльністю багатьох людей, з великими матеріальними та іншими витратами.

У основі системного підходу до вивчення атомної та ядерної фізики лежить необхідність чітко структурувати свої фізичні знання з тем. У контексті цієї проблеми актуальним, з одного боку, є розвиток пізнавальних інтересів, зацікавленості студентів у процесі вивчення фізики, з іншого – цілеспрямоване і систематичне вивчення понять, явищ, процесів та законів. В обох випадках це повинно бути підтримане використанням елементів цікавості, історичного розвитку понять, застосуванням можливостей комп'ютерної техніки для моделювання та унаочнення, використання системи задач у тому числі експериментальних, розвивальних та задач-цікавинок.

Застосування в навчанні комп'ютерних технологій дає змогу: підвищити загальний інтерес до вивчення фізики в цілому; за допомогою образів та моделей формувати природничо-наукову картину світу; розвивати образне мислення студентів завдяки використанню широких можливостей надання інформації; розвивати творче мислення студентів унаслідок використання динамічних багатомірних методів обробки і надання інформації [6].

Основні педагогічні цілі використання системного підходу, а отже і комп'ютерів під час навчання фізики, у випадку візуалізації об'єктів та явищ, моделювання та демонстрацій, це інтенсифікація всіх рівнів навчально-виховного процесу, підвищення його ефективності та якості, отримання в кінцевому результаті чітко сформованих знань з предмету.

Вивчення фізики сьогодні забезпечується новітніми технологіями: учитель для наочності експерименту використовує комп'ютер як невід'ємну частину дослідницької установки, для пояснення основних термінів, процесів та понять працює з ним для моделювання досліджуваних явищ.

Під час викладу нового матеріалу комп'ютер дає змогу супроводжувати його динамічними ілюстраціями, комп'ютерними моделями, текстами і відеофрагментами. Комп'ютерні моделі оживляють матеріал атомної та ядерної фізики, забезпечують демонстрацію того, що неможливо показати в натуральному експерименті, або ж статичні об'єкти не дають бажаного результату.

Наприклад: Фотоефект. Взаємодіючи з електроном металу, фотон може обмінятися з ним енергією й імпульсом. Фотоефект виникає у випадку непружного зіткнення фотона з електроном (рис. 1).

При такому зіткненні фотон поглинається, а його енергія передається електрону. Таким чином електрон отримує кінетичну енергію не поступово, а одразу. Енергія поглинутого фотона може витрачатись на відрив електрона від атома в середині металу. Відірваний електрон взаємодітиме з іншими атомами металу, витрачаючи свою енергію, яка буде іти на нагрівання. Електрон, який вилітає з металу, матиме максимальну кінетичну енергію тоді, коли в середині атому він був вільним і при вилітанні з атому не витрачав енергії

на тепло. Тоді: $\frac{m \cdot v^2}{2} = h\nu - A$. У даній моделі вільні електрони виділені розміром і траєкторією. Важливим фактором наочності слугують автоматичні математичні розрахунки енергії фотона і швидкості електрона. [1, с. 239]

У демонстраційному експерименті комп'ютер використовується або як частина установки, або як пристрій, за допомогою якого можна демонструвати всій групі студентів такі явища, які неможливо спостерігати в реальності.

Наприклад: Синтез речовини. Поняття про синтез речовин доцільно було б почати із реакції синтезу речовин які проходять на Сонці при температурах 5-10 млн. К, 10-15 млн. К, 15-20 млн. К [1, с. 485]. У даній демонстрації наглядно показано зміст синтезу гелію (водневий цикл) при температурі 5-10 млн. К (рис. 2).

Експериментальні задачі:

1. Записати рівняння реакції ($P+P \rightarrow D+e^+ + \nu_e$, $D+P \rightarrow {}^3\text{He}+\gamma$, ${}^3\text{He}+{}^3\text{He} \rightarrow {}^4\text{He}+2P$);
2. Знайти дефект мас;
3. Обчислити кількість енергії, яка виділилася (поглинулася) під час досліджу.

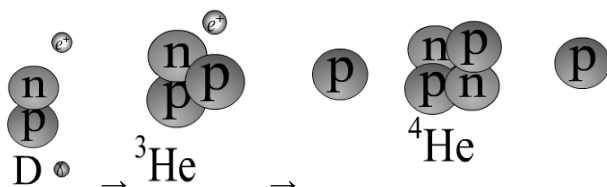


Рис.2

У випадку проведення лабораторних робіт – обробка результатів з використанням спеціальних програм або проведення комп'ютерних лабораторних робіт. Виходячи з вищезгаданого можна зробити наступні висновки. Методологія системного підходу, яка вивчає предмети, явища і процеси з позиції їх цілісності, системності, наявності зв'язків, дозволяє вичленити окремі структурно-функціональні компоненти навчального процесу з фізики, виявити їх взаємозв'язок і взаємозалежність та забезпечити процес його проєктування як цілісної, інтегрованої, відкритої, ієрархічної системи. Як наслідок, при застосуванні системного підходу, отримується чітко структурований, систематизований матеріал з атомної та ядерної фізики підкріпленій системою дидактичних прийомів, що активізують пізнавальну діяльність учнів, таких як прийоми зіставлення й порівняння понять, явищ, закономірностей, що мають властивість подібності, застосування аналогій і моделей.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Кучерук І.М. Загальний курс фізики: [у 3 т.] / І.М. Кучерук, І.Т. Горбачук; За ред. І.М. Кучерука. – [2-ге вид., випр.] – К.: Техніка, 2006. – Т. 3: Оптика. Квантова фізика. – 518 с.
2. Калапуша Л.Р. Моделювання у вивченні фізики / Калапуша Л.Р. – К.: Радянська школа, 1982. – С. 43-78.
3. Садовий М.І. Становлення та розвиток фундаментальних ідей дискретності та неперервності у курсі фізики середньої школи / Садовий М.І. – Кіровоград: Принт-Імідж, 2001. – 396 с.
4. Желюк О. Засоби НІТ у навчальному фізичному експерименті / О. Желюк // Фізика. – 2001. – № 9.
5. Фіцула М.М. Педагогіка: [навч. посібн. для студ. вищ. пед. закл. осв.] / М.М. Фіцула – К.: Вид. центр «Академія», 2002. – 528 с.
6. Цодікова С.О. Використання персонального комп'ютера на уроках фізики // Інтернет ресурси: <http://vre.pp.ua/> Інтернет ресурси

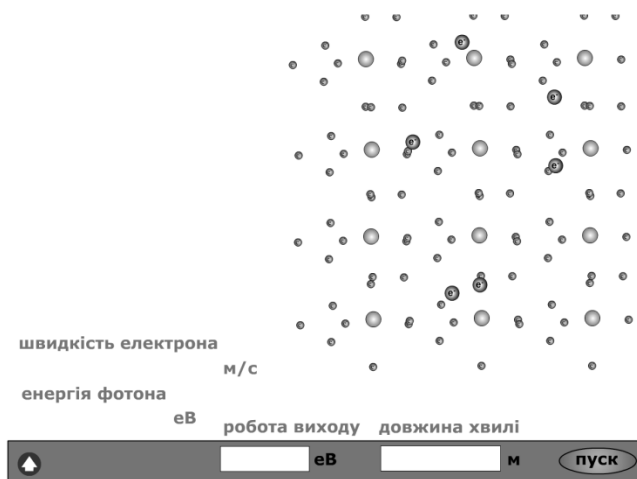


Рис. 1

7. Садовий М.І. Застосування ІКТ для дослідження систем з найменшою енергією / Садовий М.І., Хомутенко М.В., Трифонова О.М. // 36. наук. пр. Кам'янець-Подільського національного ун-ту імені Івана Огієнка. – Серія педагогічна. – 2013. – Вип. 19: Інноваційні технології управління якістю підготовки майбутніх учителів фізико-технологічного профілю. – С. 234-237.

8. Хомутенко М.В. Комп'ютерне моделювання процесів в атомному ядрі / Хомутенко М.В., Садовий М.І., Трифонова О.М. // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2015. – Том 45, №1. – С. 78-92. – Режим доступу: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1191#.VPM03Cz4TGh>

СИСТЕМНИЙ ПОДХОД В ИЗУЧЕНИИ АТОМНОЙ И ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ В ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КОЛЛЕДЖАХ

Садовой Николай, Руденко Евгений

Статья посвящена проблеме использования системного подхода в современном уроке физики. Актуальность исследования заключается в необходимости организации и реализации системного подхода при изучении атомной и ядерной физики в педагогических колледжах. Такой подход значительно активизирует процесс использования моделей и моделирования, абстрагирования, идеализации и аналогии. Создание идеализированных объектов, в частности, взаимопревращений элементарных частиц, которые не существуют в объективной действительности, но которые имеют определенные прообразы в реальном мире помогают в первом приближении прийти до истины. В статье представлены образцы разработанных опытов модельного характера. Демонстрации проводятся в динамическом режиме. Целью данной статьи является обоснование необходимости использования новых информационных технологий и системного подхода при изучении ядерных процессов физики высоких энергий.

Ключевые слова: системный подход, новые информационные технологии, моделирование, эксперименты.

THE SYSTEMS APPROACH TO THE STUDY OF ATOMIC AND NUCLEAR PHYSICS IN THE COLLEGE OF EDUCATION

Sadovyi Mykola, Rudenko Eugene

The article deals with the problem using a systematic approach to modern physics lesson. The relevance of the study is the need of the organization and implementation of a systematic approach in the study of atomic and nuclear physics in teachers colleges. This approach significantly intensify their use of models and modeling, abstraction, idealization and analogy. Creating idealized objects, including interconversions of elementary particles that do not exist in objective reality, but with some prototypes of real-world help to reach a first approximation to the truth. The article presents examples of experiments designed model character. Demonstrations performed dynamically. The purpose of this article is the justification for the use of new information technologies and system approach in the study of nuclear processes high-energy physics.

Keywords: systemic approach, new information technology, simulation experiments.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Садовий Микола Ілліч – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри теорії та методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності, професор кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Коло наукових інтересів: дидактика фізики та технологічної освіти.

Руденко Євгеній Володимирович – аспірант кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка, викладач КВНЗ «Олександрійський педагогічний коледж імені В.О. Сухомлинського».

Коло наукових інтересів: дидактика фізики та технологічної освіти.

УДК [001.891:53+372.853]:378

ДОСЛІДНИЦЬКІ КОМПЕТЕНТНОСТІ БАКАЛАВРІВ З КОМП'ЮТЕРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ У НАВЧАННІ ФІЗИКИ

Сорокопуд Марія

Криворізький коледж Національного авіаційного університету

Анотація. На основі аналізу державних стандартів та наукових публікацій виділено компоненти (мотиваційно-особистісний, інтелектуально-творчий, креативний, діяльно-операційний) та рівні сформованості дослідницьких компетентностей бакалаврів з комп'ютерної інженерії у навчанні фізики. Сформульовано висновки, окреслено напрями подальших досліджень.

Ключові слова: компетентність, дослідницька компетентність, бакалаври з комп'ютерної інженерії, навчання фізики.

Постановка проблеми. Зміни, які відбулися за останні роки в усіх сферах життя, торкнулися також і сфери освіти. Володіння такими якостями як відповідальність, вільне володіння своєю професією, академічна та соціальна мобільність, готовність до ефективної навчально-дослідницької діяльності та науково-дослідницької роботи є головними перевагами випускників вищих навчальних закладів. Набуття знань вже не є головною метою освіти. Знання є необхідною, але не достатньою умовою успішності. Для того, щоб готувати сучасних спеціалістів, підхід до навчання повинен бути сучасним – компетентнісним.

Беручи до уваги те, що значна частина обсягу навчальних дисциплін відводиться на самостійну роботу студентів, і все більше уваги приділяється здатності студентів до самостійної навчальної діяльності, актуальним стає формування у студентів дослідницької компетентності.

Аналіз актуальних досліджень. Навчання дисципліни «Фізика», що викладається бакалаврам з комп'ютерної інженерії протягом двох семестрів, потребує формування у студентів дослідницької компетентності, яка є однією з ключових компетентностей [5].

Шляхи формування дослідницьких компетентностей, дослідницьких умінь і навичок майбутніх фахівців різного профілю досліджували О.В. Мерзликін, В.А. Константинов, С.І. Осипова, Ж.В. Шабанова, М.В. Архипова, Л.І. Бондаренко, Л.В. Бурчак, Ю.О. Волинець, М.С. Головань, М.В. Золочевська, В.В. Литовченко, О.В. Рогозіна, В.В. Яценко та інші науковці. Однак, незважаючи на значну кількість науково-педагогічних досліджень, проблема формування дослідницьких компетентностей бакалаврів з комп'ютерної інженерії у навчанні фізики виявляється не розробленою.

Мета статті: виділення компонентів та рівнів сформованості дослідницьких компетентностей бакалаврів з комп'ютерної інженерії у навчанні фізики.

Методи дослідження. Аналіз державних стандартів та наукових публікацій.

Виклад основного матеріалу. В основі розробки нових галузевих стандартів вищої освіти України покладено компетентнісний підхід, у відповідності до якого одним із ключових моментів оцінки якості процесу навчання є результат формування системи компетентностей. Наведемо деякі визначення компетентнісного підходу.

За О.С. Лебедєвим, компетентнісний підхід – це сукупність загальних принципів визначення цілей освіти, відбору змісту освіти, організації освітнього процесу та оцінки освітніх результатів [4]. А.А. Вербицький та О.Г. Ларіонова визначають компетентнісний підхід як підхід до побудови виховної системи, що характеризується, по-перше, відображенням очікуваних результатів, по-друге, побудовою програми як сукупності регламентуючої документації з визначенням мети, очікуваних результатів, змісту та шляхів реалізації поставлених цілей [1].

Розрізняють поняття *компетентність* та *компетенція*. Для правильного розуміння та застосування даних термінів розглянемо тлумачення компетентності та компетенції, які надаються у науково-методичній літературі. Так, В.Б. Шапар надає наступне визначення: компетентність – психосоціальна якість, яка означає силу і впевненість, що виходять із почуття власної успішності й корисності, які дають людині усвідомлення своєї спроможності ефективно взаємодіяти з оточенням [8].

Освітньо-кваліфікаційна характеристика (ОКХ) бакалаврів з комп'ютерної інженерії пропонує визначати компетентність як інтегровану характеристику якостей особистості, результат підготовки випускника вузу для виконання діяльності в певних професійних та соціально-особистісних предметних областях (компетенціях), який визначається необхідним обсягом і рівнем знань та досвіду у певному виді діяльності [5].

Отже, наведені визначення дозволяють узагальнити поняття компетентності як сукупності знань, досвіду, навичок, умінь та уявлень, набутих людиною протягом життя.

На думку С.А. Ракова, компетенція – еталон досвіду дій, знань, умінь, навичок, творчості, емоційно-ціннісної діяльності, який встановлює суспільство [6]. В ОКХ бакалаврів з комп'ютерної інженерії зазначається, що компетенція включає знання й розуміння, знання як діяти, знання як бути [5]. На рис. 1 показана структура системи компетентностей в освіті.



Рис. 1. Структура системи компетентностей в освіті

Галузевий стандарт вищої освіти України (ГСВОУ) за напрямом підготовки 6.050102 «Комп'ютерна інженерія» визначає перелік компетентностей щодо вирішення певних проблем і задач соціальної діяльності, інструментальних, загальнонаукових і професійних компетентностей [5]. Основні компетентності, визначені освітньо-кваліфікаційною характеристикою бакалаврів з комп'ютерної

інженерії, показані на рис. 2.

Основні напрями професійної діяльності бакалаврів з комп'ютерної інженерії – організаційна, проектувальна, технологічна, дослідницька. Виробничі функції, якими повинні володіти бакалаври з комп'ютерної інженерії: дослідницька; організаційна; проектувальна, технологічна.



Рис. 2. Основні компетентності бакалаврів з комп'ютерної інженерії

В ОКХ виділяють такі виробничі функції інженера: дослідницька (збір, обробка, аналіз і систематизація науково-технічної інформації з напрямку роботи); проектувальна (здійснення цілеспрямованої послідовності дій щодо синтезу систем або окремих їх складових); організаційна (упорядкування структури й взаємодії складових елементів системи); технологічна (втілення поставленої мети за відомими алгоритмами) та інші [5]. Отже, спираючись на ОКХ, можна зробити висновок, що дослідницька діяльність є провідною для бакалаврів з комп'ютерної інженерії. Саме тому однією з головних компетентностей для майбутніх фахівців з комп'ютерної інженерії є дослідницька.

Дослідницькі здатності – індивідуальні особливості особистості, що є суб'єктивними умовами для успішного здійснення дослідницької діяльності: креативність, інтелектуальна мобільність, евристичність, прогнозування, неупереджене мислення. Знання своїх переваг і недоліків, розуміння структури й особливостей своєї розумової праці гарантує досліднику підвищення ефективності роботи його інтелекту (саморефлексія) [3].

Дослідницька компетентність – усвідомлена готовність своїми силами просуватися в засвоєнні і побудові системи нових знань, переживаючи акти розуміння, смислотворчості і саморозвитку. Н. А. Демешкант [2] виділяє три основних *компоненти дослідницької компетентності* (рис. 3).

Для підготовки висококваліфікованого сучасного інженера необхідна якісна фундаментальна підготовка, що є основою фахової підготовки інженера. На дисципліну «Фізика», що входить до циклу математичної, природничо-наукової підготовки ($\approx 17\%$ від загальної кількості дисциплін), передбачено 270 годин (5 кредитів ECTS). Це складає 18% від загальної кількості дисциплін цього циклу [7]. Отже, фізика є фундаментальною дисципліною у підготовці бакалавра з комп'ютерної інженерії.

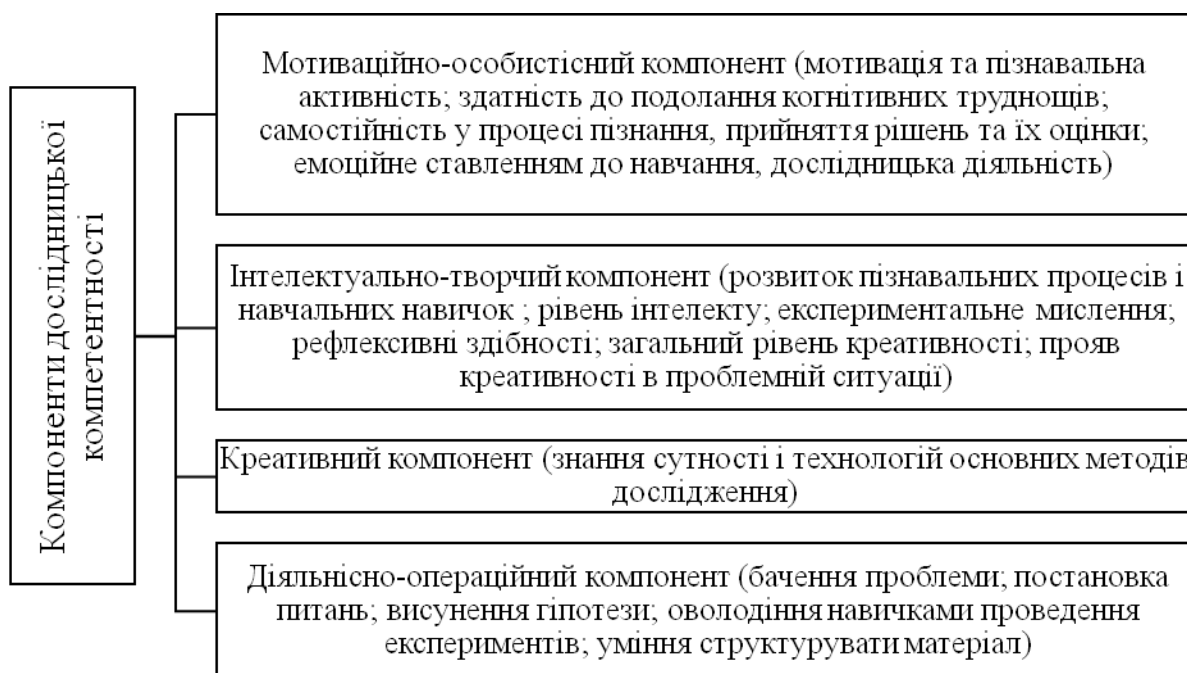


Рис. 3. Компоненти дослідницької компетентності (за Н.А. Демешкант)

В основу моделі формування дослідницької компетентності у майбутніх інженерів-програмістів покладено наступні дидактичні принципи: свідомості, активності, наочності, систематичності, послідовності, науковості, зв'язку теорії з практикою. Можна виділити три *рівні сформованості дослідницької компетентності* бакалаврів з комп'ютерної інженерії (табл. 1).

Дослідницька компетентність майбутнього фахівця – це здатність реалізувати на практиці свій потенціал для успішної продуктивної діяльності в усіх сферах. Таким чином, ми бачимо, що для ефективного формування дослідницької компетентності, насамперед треба навчити студентів працювати самостійно, здобувати знання з різних джерел інформації. Дослідницька компетентність має формуватися у людини як одна з невід'ємних складових у ході навчально-пізнавальної діяльності.

Таблиця 1

Рівні сформованості дослідницької компетентності бакалаврів з комп'ютерної інженерії

Готовність	Здатність
Низький рівень	
Студенти розуміють значення дослідницької діяльності, але не впевнені, що це важливо для їх майбутнього. Цікавість проявляється лише до епізодичних нескладних завдань практичного характеру. На наукових конференціях та конкурсах наукових робіт такі студенти грають роль слухачів.	Знають деякі методи дослідження та можуть їх застосовувати до розв'язку простих дослідницьких завдань. Але досвід дослідницької діяльності відсутній. Наукові роботи, що виконуються, мають репродуктивний характер, методологічний апарат дослідження, як правило, не використовується.
Середній рівень	
Розуміють значення вміння вирішувати дослідницькі задачі для професійного становлення фахівця з інформаційних технологій. З цікавістю та відповідальністю ставляться до освоєння методів дослідження фізичних явищ і процесів. Вважають, що це може бути у нагоді при організації дослідницької роботи. Але при цьому обмежують себе рамками навчальних програм. До науково-дослідницької діяльності цікавості не проявляють.	Мають гарні знання, володіють методами фізичного дослідження. Наукові роботи, мають навчально-дослідницький характер. Методологічний апарат дослідження прописується не повністю. Студенти виступають з доповідями на наукових конференціях в межах учбових закладів. Розв'язувати проблеми, що відрізняються науковою новизною, не беруться. В міжвузівських та всеукраїнських конкурсах участі не приймають.
Високий рівень	
Мотиваційна сфера сформована. Мотиви направлені на самореалізацію та саморозвиток. Дослідницька діяльність вважається важливою умовою освоєння майбутньої професії. Проявляється прагнення дізнатися і освоїти більше, ніж пропонують навчальні програми. Студенти приймають участь у міжвузівських, регіональних, всеукраїнських, міжнародних наукових конференціях та семінарах. Виражається бажання продовжити дослідження за межами університетської освіти.	Мають міцні та глибокі знання з фізики, оволоділи методами та методикою дослідження, що необхідні для розв'язування задач дослідження фізичних явищ та процесів. Сформовані важливіші дослідницькі вміння: виявляти проблему, формувати мету, задачі та гіпотезу, планувати проведення спостережень та експериментів, аналізувати вихідні дані та оцінювати результати дослідження. В науково-дослідницькій діяльності досягаються високі результати.

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок. Процес розвитку дослідницької компетентності студентів у професійній підготовці орієнтований на реалізацію їх дослідного й особистісного потенціалу, становлення готовності до активної творчої професійної діяльності. Дослідницька компетентність є не тільки продуктом навчання, а й наслідком саморозвитку студента, його особистісного зростання. Загальна мета системи формування дослідницької компетентності майбутнього спеціаліста – сформувати здатність вирішувати різні типи професійних дослідницьких завдань. Подальшого дослідження потребують шляхи формування дослідницьких компетентностей бакалаврів з комп'ютерної інженерії засобами комп'ютерного моделювання з фізики.

БІБЛОГРАФІЯ

1. Вербицкий А.А. Личностный и компетентностный подходы в образовании: проблемы интеграции / А.А. Вербицкий, О.Г. Ларионова. – М.: Логос, 2009. – 336 с.
2. Демешкант Н.А. Развитие исследовательских умений как основа формирования научного мировоззрения студентов высших учебных заведений / Н.А. Демешкант // Новые технологии обучения. – К., 2007. – Вып. 47. – С. 23-26.
3. Кринецкий И.И. Основы научных исследований: [учеб. пос. для вузов] / И.И. Кринецкий. – Киев; Одесса: Вища школа, 1981. – 207 с.
4. Лебедев О.Е. Компетентностный подход в образовании / О.Е. Лебедев // Школьные технологии. –

2004. – № 5. – С. 3-12.

5. Освітньо-кваліфікаційна характеристика бакалавра. Галузь знань 0501 «Інформатика та обчислювальна техніка». Напрямок підготовки 6.050102 «Комп'ютерна інженерія». – Офіц. вид. – К.: Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України, 2011. – (Галузевий стандарт вищої освіти України).

6. Раков С.А. Формування математичних компетентностей учителя математики на основі дослідницького підходу у навчанні з використанням інформаційних технологій : дис. доктора пед. наук : 13.00.02 – теорія та методика навчання інформатики / Раков Сергій Анатолійович ; Харківський національний педагогічний ун-т ім. Г.С. Сковороди. – Харків, 2005. – 516 с.

7. Сорокопуд М.А. Підготовка бакалаврів з комп'ютерної інженерії у галузевих стандартах вищої освіти / М.А. Сорокопуд // Педагогіка вищої та середньої школи. – 2015. – Вип. 46. – С. 213-218.

8. Шапар В.Б. Сучасний тлумачний психологічний словник / Шапар В.Б. – Харків : Прапор, 2007. – 640 с.

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ КОМПЕТЕНТНОСТИ БАКАЛАВРОВ КОМПЬЮТЕРНОЙ ИНЖЕНЕРИИ В ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ

Сорокопуд Марія

На основе анализа государственных стандартов и научных публикаций выделены компоненты (мотивационно-личностный, интеллектуально-творческий, креативный, деятельностно-операционный) и уровни сформированности исследовательских компетентностей бакалавров компьютерной инженерии в обучении физике. Сформулированы выводы и очерчены направления дальнейших исследований.

Ключевые слова: компетентность, исследовательская компетентность, бакалавры по компьютерной инженерии, обучение физике.

RESEARCH COMPETENCE BACHELOR OF COMPUTER ENGINEERING IN TEACHING PHYSICS

Sorokopud Mariya

On the basis of state standards and scientific publications, select the components (motivational and personal, intellectual and constructive, creative, activity-operational) and levels of formation of research competences bachelor of computer engineering in teaching physics. Formulate conclusions and outlines directions for further research.

Keywords: competence, research competence, bachelor of computer engineering, teaching physics.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Сорокопуд Марія Андріївна – викладач Криворізького коледжу Національного авіаційного університету.

Коло наукових інтересів: інформаційно-комунікаційні технології у навчанні фізики студентів вищих навчальних закладів.

УДК 373.5:53

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДИКИ РЕАЛІЗАЦІЇ РЕСУРСНОГО ПІДХОДУ

Суховірська Людмила

Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка

Анотація. У статті розглядаються особливості проведення та аналіз педагогічного експерименту з методики навчання фізики з використанням ресурсного підходу, проведеного у загальноосвітніх навчальних закладах.

Ключові слова: педагогічний експеримент, ресурсний підхід, внутрішні ресурси, фізика, загальноосвітній навчальний заклад.

Актуальність дослідження. Важливим елементом навчального процесу є перевірка рівня навчальних досягнень учнів у вигляді їх внутрішніх ресурсів: мотиваційного, когнітивного, ціннісно-орієнтаційного, операційного та рефлексивного ресурсу.

Аналіз критеріїв оцінювання навчальних досягнень учнів [2] показав, що у них не враховані всі внутрішні ресурси учнів, що повинні сформуватись в процесі навчання фізики, а тому є потреба у вдосконаленні системи їх оцінювання. Для правильної оцінки сформованості внутрішніх ресурсів необхідно насамперед визначити критерії, загальні для усіх видів ресурсів, а потім на їх основі – критерії і рівні для груп внутрішніх ресурсів, розробити нові та вдосконалити існуючі методи контролю за рівнем їх сформованості.

Метою даної роботи є представлення, аналіз та оцінка результатів дослідження ефективності запропонованої методики навчання фізики на основі ресурсного підходу, з використанням ресурсного

центру з фізики, в загальноосвітніх навчальних закладах (ЗНЗ).

Аналіз останніх досліджень. Методика навчання фізики на сьогодні збагатилася дієвими ідеями, новими методичними та організаційними вирішеннями й ефективними засобами навчання, які досліджували О.І. Бугайов, С.У. Гончаренко, А.М. Гуржій, Є.В. Коршак, О.І. Ляшенко, Б.Ю. Миргородський, В.Г. Разумовський, М.І. Садовий, О.М. Трифонова [3], С.А. Хорошавін, А.В. Усова, М.Н. Шахмаєв та інші. Ресурсний підхід у педагогіці розробляють Т. Давиденко, В. Лозова, Т. Цецоріна, Т. Шамова, І. Якиманська та інші.

Виклад основного матеріалу. Предметом педагогічного дослідження були: розробка та впровадження ресурсного центру з фізики. Основна гіпотеза дослідження полягала в тому, що навчальний процес здійснюватиметься ефективніше, якщо створити відповідні дидактичні умови, що передбачають створення і впровадження ресурсного центру в навчальний процес з фізики в старшій школі та залучення учнів до активної пізнавальної діяльності з його використанням. В ролі допоміжних засобів використано сучасні комп'ютерні технології в навчанні фізики та сучасні освітні технології.

Основними завданнями експериментальної перевірки ефективності запропонованої методики навчання фізики на основі ресурсного підходу, під час виконання даного науково-педагогічного дослідження були:

а) охарактеризувати психолого-педагогічні та методичні передумови запровадження ресурсного підходу в процес навчання фізики в ЗНЗ; б) дослідити можливості використання ресурсних центрів з фізики в ЗНЗ; в) розробити теоретичні та практичні засади створення та функціонування ресурсного центру з фізики ЗНЗ; г) вивчити можливості сучасних комп'ютерних технологій у формуванні ресурсних центрів з фізики.

В процесі роботи над дисертаційним дослідженням розроблено ресурсний центр (РЦ) з фізики «Ресурсний центр з фізики» <http://rcf-ptu.in.ua> та підготовлено методичні рекомендації щодо його застосування у навчальному процесі з фізики.

Для експериментальної перевірки ефективності використання РЦ з фізики проведено широкомасштабний педагогічний експеримент з участю понад 400 учнів міської і сільської місцевості.

З огляду на основні операції, з яких складається виконання наукового і навчального експериментів, а також ступінь їхньої складності відповідно до критеріїв оцінювання навчальних досягнень учнів (на чотирьох рівнях), доцільно виділити основні рівні сформованості внутрішніх ресурсів: початковий, достатній, середній, високий. Такі ж рівні використовуються при оцінці інших навчальних досягнень учнів, тому використання таких самих рівнів для оцінювання внутрішніх ресурсів буде зручним і зрозумілим педагогам та учням. Розроблені нами критерії оцінювання рівня сформованості внутрішніх ресурсів учнів розміщені в табл. 1.

Таблиця 1

Критерії оцінювання рівня сформованості внутрішніх ресурсів учнів

<i>Рівень</i>	
	Початковий
Компонент	
<i>Мотиваційний</i>	Учень (учениця) уміє розрізняти фізичні чи астрономічні величини, одиниці вимірювання з певної теми, розв'язувати задачі з допомогою вчителя лише на відтворення основних формул; здійснює найпростіші математичні дії;
<i>Когнітивний</i>	Учень (учениця) з допомогою вчителя зв'язно описує явище або його частини без пояснень відповідних причин, називає фізичні чи астрономічні явища, розрізняє буквені позначення окремих фізичних чи астрономічних величин;
<i>Ціннісно-орієнтаційний</i>	Учень (учениця) уміє розрізняти фізичні чи астрономічні величини, одиниці вимірювання з певної теми, розв'язувати задачі з допомогою вчителя лише на відтворення основних формул; здійснює найпростіші математичні дії;
<i>Операційний</i>	Учень (учениця) називає прилади та їх призначення, демонструє вміння користуватися окремими з них, може скласти схему досліду лише з допомогою вчителя, виконує частину роботи без належного оформлення;
<i>Рефлексивний</i>	Рефлексивні дії відсутні.
	Середній
<i>Мотиваційний</i>	Учень (учениця) розв'язує типові прості задачі (за зразком), виявляє здатність обґрунтувати деякі логічні кроки з допомогою вчителя;
<i>Когнітивний</i>	Учень (учениця) може зі сторонньою допомогою пояснювати явища, виправляти допущені неточності (власні, інших учнів), виявляє елементарні знання основних положень (законів, понять, формул);

<i>Ціннісно-орієнтаційний</i>	Учень (учениця) розв'язує типові прості задачі (за зразком), виявляє здатність обґрунтувати деякі логічні кроки з допомогою вчителя;
<i>Операційний</i>	Учень (учениця) виконує роботу за зразком (інструкцією) або з допомогою вчителя, результат роботи учня дає можливість зробити правильні висновки або їх частину, під час виконання та оформлення роботи допущені помилки;
<i>Рефлексивний</i>	Звіряє послідовність дій з інструкцією. Орієнтується на роботу та результати роботи інших учнів.
Достатній	
<i>Мотиваційний</i>	Учень (учениця) самостійно розв'язує типові задачі й виконує вправи з одної теми, обґрунтовуючи обраний спосіб розв'язку;
<i>Когнітивний</i>	Учень (учениця) вільно та оперативно володіє вивченим матеріалом у стандартних ситуаціях, наводить приклади його практичного застосування та аргументи на підтвердження власних думок;
<i>Ціннісно-орієнтаційний</i>	Учень (учениця) самостійно розв'язує типові задачі й виконує вправи з одної теми, обґрунтовуючи обраний спосіб розв'язку;
<i>Операційний</i>	Учень (учениця) самостійно монтує необхідне обладнання, виконує роботу в повному обсязі з дотриманням необхідної послідовності проведення дослідів та вимірювань. У звіті правильно й акуратно виконує записи, таблиці, схеми, графіки, розрахунки, самостійно робить висновок;
<i>Рефлексивний</i>	Перевіряє правильність та оцінює результати своєї роботи. Відновлює послідовність операцій і здійснює самооцінку способів навчальної роботи; здатний вносити корективи в хід навчальної роботи.
Високий	
<i>Мотиваційний</i>	Учень (учениця) самостійно розв'язує комбіновані типові задачі стандартним або оригінальним способом, розв'язує нестандартні задачі;
<i>Когнітивний</i>	Учень (учениця) має системні знання, виявляє здібності до прийняття рішень, уміє аналізувати природні явища і робить відповідні висновки й узагальнення, уміє знаходити й аналізувати додаткову інформацію;
<i>Ціннісно-орієнтаційний</i>	Учень (учениця) самостійно розв'язує комбіновані типові задачі стандартним або оригінальним способом, розв'язує нестандартні задачі;
<i>Операційний</i>	Учень (учениця) виконує всі вимоги, передбачені для достатнього рівня, визначає характеристики приладів і установок, здійснює грамотну обробку результатів, розраховує похибки, аналізує та обґрунтовує отримані висновки дослідження, тлумачить похибки проведеного експерименту чи спостереження. Більш високим рівнем вважається виконання роботи за самостійно складеним оригінальним планом або установкою, їх обґрунтування;
<i>Рефлексивний</i>	Удосконалює способи навчальної роботи на основі рефлексії; володіє різними видами самоконтролю, оцінює хід і результати навчальної роботи, має свої власні судження з приводу способів навчання.

До процесу перевірки сформованості внутрішніх ресурсів учнів необхідно висунути ще ряд таких вимог: а) при виборі об'єктів для перевірки результативності навчального процесу слід орієнтуватися на вказівки програми з фізики [4] та критеріїв оцінювання [2]; б) при оцінюванні потрібно враховувати специфіку виконуваних завдань та розроблені критерії оцінювання; в) перевірки і оцінки можуть піддаватися лише ті ресурси, на формування яких акцентувалась увага під час навчання; г) виявлення рівня сформованості внутрішніх ресурсів учнів потрібно здійснювати в процесі такої ж діяльності, на базі якої вони формувались (в нашому випадку – це робота із зовнішніми ресурсами, сконцентрованими у вигляді РЦ як для формування та корекції, так і для їх перевірки).

Аналізуючи праці науковців [3] можемо зробити висновок, що контроль за формуванням внутрішніх ресурсів учнів потрібно будувати на повазі до особистості учня, вірі в його сили, на гуманістичному підході, педагогічному такті, витримці, повазі. Оцінюючи учня, потрібно здійснювати індивідуальний диференційований підхід, враховувати, що:

- інтелектуальні здібності всіх дітей неоднакові;
- кожен учень – індивідуальність, особистість;
- вихідні передумови в усіх учнів різні так само, як різні їх задатки та здібності;
- в різних учнів – різні темпи пізнавальної діяльності;
- потрібно показати учневі радість успіху в навчально-пізнавальній діяльності.

Перевірку потрібно організувати так, щоб дотримувались принципи системності і об'єктивності. Цих принципів слід дотримуватись і при оцінці проміжних результатів (поточні оцінки) і кінцевих (оцінки за тематичну атестацію, за семестр, за рік) [7, с. 78]. 3 цілей та функцій контролю впливають наступні

педагогічні вимоги до нього: 1) контроль за ступенем сформованості внутрішніх ресурсів повинен бути систематичним. Тоді більш точно можна виявити динаміку їх формування та оперативніше усувати недоліки та прогалини. Епізодичний контроль не сприяє високій ефективності формування вказаних ресурсів; 2) контролюючими операціями потрібно охоплювати усіх учнів. Доцільно застосовувати різні види контролю: індивідуальний, груповий, фронтальний; 3) для того, щоб об'єктивно оцінити ступінь сформованості внутрішніх ресурсів, потрібно, за можливості, здійснювати поетапне їх оцінювання; 4) в процесі оцінювання необхідно ефективно використовувати самооцінку та взаємооцінку; 5) всі операції, що підлягають контролю, учні повинні виконувати самостійно; 6) забезпечити ефективне використання часу, відведеного для контролю.

Педагогічне дослідження тривало протягом 2010 – 2016 років і включало в себе згідно [1] наступні етапи: підготовчий → експериментальне дослідження → обробка результатів.

Підготовчий етап тривав протягом 2010–2011 н.р. На цьому етапі було визначено проблему дослідження, сформульовано і обґрунтовано актуальність теми дослідження та практичне значення її вирішення. Відповідно до поставленої проблеми було визначено мету і завдання дослідження, конкретизовано предмет та об'єкт дослідження. Складено також план дослідження із зазначенням часових інтервалів на виконання кожного з етапів дослідження.

Крім того, здійснено огляд літературних джерел з проблеми дослідження та визначено методи подальшої роботи.

В ході роботи над літературними джерелами було виявлено певні суперечності у трактуванні самого поняття «освітні ресурси», а також у їх класифікації. Тому стало необхідним дослідити феноменологічний зміст цього поняття і відповідно до нього визначити основні види освітніх ресурсів [5]. Розглянуто також основні підходи та концепції щодо формування внутрішніх ресурсів учнів [6].

Експериментальне дослідження тривало протягом 2011–2016 н.р. і включало в собі такі етапи: констатувальний експеримент → проблемно-пошуковий експеримент → формувальний експеримент.

Констатувальний експеримент проходив у 2011–2012 рр., і в його ході було продовжено огляд літературних джерел. Виділено основні освітні ресурси та критерії їх сформованості. Крім того, було здійснено попередній аналіз стану сформованості внутрішніх ресурсів учнів 10–11–их класів ЗНЗ. Як показали результати констатувального експерименту, менша половина учнів володіють сформованими окремими внутрішніми ресурсами. Причому, якщо операційні і рефлексивні ресурси виявились краще сформованими, то інші види потребували значного вдосконалення.

Такий стан справ вимагав негайно розпочати пошук ефективних засобів впливу на формування внутрішніх ресурсів учнів старшої школи.

Проблемно-пошуковий експеримент тривав протягом 2012–2013 рр. у ЗНЗ м. Кіровоград та Кіровоградської області. Результати проблемно-пошукового експерименту показали, що найкращі можливості у покращенні наявного рівня сформованості внутрішніх ресурсів учнів 10–11–их класів відкриваються під час використання на уроках і в домашніх завданнях РЦ, як зовнішніх освітніх ресурсів. Автором було проаналізовано зміст поняття «ресурсний центр».

Крім того, було виявлено стійкий інтерес учнів до сучасної комп'ютерної техніки та інформаційних технологій. З метою оптимального використання нахилів, уподобань та внутрішніх ресурсів учнів в навчальній діяльності, було досліджено, як окремий аспект основної проблеми, можливості комп'ютерної техніки у формуванні внутрішніх ресурсів.

Експериментальна перевірка ефективності запропонованої методики здійснювалась в ході *формувального експерименту*, який тривав протягом 2013–2015 н.р.

Перед проведенням формувального експерименту необхідно було ознайомити з ідеями дослідження всіх учасників та зацікавлених осіб. З цією метою було сформовано пакет методичних рекомендацій, куди увійшли: - визначення проблеми дослідження; - формулювання теми дослідження, обґрунтування її актуальності; - ідея, гіпотеза дослідження та відповідно до неї завдання; - теоретичне обґрунтування раціональності гіпотези; - розроблений Програмний продукт (ПП) «Навчальний програмний засіб з фізики. Електродинаміка»; - створений РЦ з фізики; - методичні поради щодо особливостей впровадження і використання ПП та РЦ; - методичні поради щодо оцінки та критеріїв рівня сформованості внутрішніх ресурсів учнів; - методичні поради щодо використання комп'ютерної техніки в ході дослідження; - рекомендації щодо оформлення початкових, проміжних та кінцевих результатів.

В ході *формувального експерименту* було здійснено поділ учнів на контрольні і експериментальні класи. Нововведення впроваджувались в експериментальних класах, тоді як контрольні класи працювали за традиційною методикою викладання фізики і з традиційними ресурсами. На початковому етапі формувального експерименту було визначено рівень сформованості виділених груп внутрішніх ресурсів. Як показали результати цього етапу дослідження лише приблизно половина учнів володіють виділеними

внутрішніми ресурсами. Формуючим експериментом було охоплено 406 учнів із ЗНЗ м. Кіровоград та Кіровоградської області.

Опрацювання результатів педагогічного дослідження здійснювалась у 2015-2016 н.р. і з використанням сучасної обчислювальної техніки та методів математичної статистики. Для математичної обробки було використано програму Ms Excel з вбудованим майстром діаграм, що дозволив графічно показати результати експерименту.

З метою перевірки об'єктивності оцінювання рівня сформованості внутрішніх ресурсів учнів контрольних та експериментальних класів застосовувався метод порівняння отриманих нами результатів та результатів незалежних перевірок і надійних методик.

Результати рівня сформованості внутрішніх ресурсів учнів оцінювалися за допомогою контролюючих зовнішніх ресурсів.

Для кількісної характеристики результатів формувального експерименту було використано методи математичної статистики. Щоб підтвердити ідентичність контрольних і експериментальних класів на початку експерименту щодо рівня сформованості внутрішніх ресурсів, ми скористались критерієм χ^2 (критерій Пірсона).

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(x_i - y_i)^2}{y_i} \quad (1), \text{ для } P=0,95 \text{ та } q=3 \text{ (} q - \text{число ступенів вільності; } q=n-1, \text{ де } n - \text{кількість рівнів оцінювання - в нашому випадку } n=4) \text{ критичне значення } \chi^2_{кр}=7,81.$$

Виявилось, що для всіх виділених компонентів (мотиваційного, когнітивного, ціннісно-орієнтаційного, операційного та рефлексивного ресурсів) значення χ^2 не перевищують критичне (табл. 2), що свідчить про ідентичність експериментальних і контрольних класів до початку експерименту.

Таблиця 2

Критерій Пірсона χ^2 для порівняння контрольних і експериментальних класів на початку експерименту

Ресурс	Поч.	Сер.	Дост.	Вис.	χ^2
	$(x-y)^2/y$	$(x-y)^2/y$	$(x-y)^2/y$	$(x-y)^2/y$	
Мотиваційний	0,07	0,18	0,26	0,10	0,61
Когнітивний	0,03	0,05	0,10	0,07	0,25
Ціннісно-орієнтаційний	0,00	0,05	0,03	0,43	0,52
Операційний	0,10	0,06	0,09	0,62	0,87
Рефлексивний	0,33	0,32	0,26	0,26	1,17

Цей же критерій можна використати і для аналізу результатів формувального експерименту.

Таблиця 3

Критерій Пірсона χ^2 для аналізу кінцевих результатів

Ресурс	Поч.	Сер.	Дост.	Вис.	χ^2
	$(x-y)^2/y$	$(x-y)^2/y$	$(x-y)^2/y$	$(x-y)^2/y$	
Мотиваційний	1,51	4,46	7,12	1,00	14,09
Когнітивний	1,90	5,16	3,35	1,26	11,67
Ціннісно-орієнтаційний	1,96	3,52	2,30	1,68	9,46
Операційний	1,40	3,51	3,50	0,15	8,56
Рефлексивний	1,96	2,98	2,29	2,03	9,26

З табл. 3 видно, що всі отримані значення χ^2 перевищують критичне, що підтверджує ефективність запропонованої методики формування внутрішніх ресурсів учнів.

Отже отримані нами результати підтверджують запропоновану нами гіпотезу про те, що РЦ дозволяють підвищити ефективність формування внутрішніх ресурсів учнів старшої школи.

Для перевірки об'єктивності оцінювання рівня сформованості внутрішніх ресурсів учнів контрольних та експериментальних класів застосовувався метод порівняння отриманих нами результатів та результатів незалежного перевіреного і надійного тестування та анкетування.

Операційний та когнітивний ресурс ми оцінювали за результатами виконання звичайних лабораторних робіт та типових задач.

Коефіцієнт лінійної кореляції (за Пірсоном) для порівняння результатів отриманих в процесі роботи з ресурсами, тестування, анкетування чи практичного оцінювання визначали як:

$$r_{xy} = \frac{(x_i - \bar{X})(y_i - \bar{Y})}{n\sigma_x\sigma_y} \quad (2), \text{ де } n - \text{кількість учнів, для яких здійснювалось порівняння (20 учнів}$$

контрольних і експериментальних класів, які були вибрані зовсім випадково); $(x_i - \bar{X})(y_i - \bar{Y})$ – відхилення кожного окремого значення від середньої оцінки; σ_x, σ_y – середні квадратичні відхилення:

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{X})^2}{n}} \quad (3); \quad \sigma_y = \sqrt{\frac{\sum(y_i - \bar{Y})^2}{n}} \quad (4)$$

Отримані значення коефіцієнтів кореляції знаходились в межах 0,7 – 0,85, тоді, як критичне значення при достовірності 95% дорівнює 0,63. Це вказує на існуючу відповідність між оцінками рівня розвитку внутрішніх ресурсів, отриманих в результаті нашого дослідження та паралельного оцінювання.

Тобто, можна остаточно стверджувати, що запропонована нами методика формування внутрішніх ресурсів є ефективнішою в порівнянні з традиційною. Широке впровадження РЦ сприяє підвищенню рівня сформованості внутрішніх ресурсів учнів старшої школи. Цьому позитивно сприяє використання комп’ютерних технологій та сучасних освітніх технологій. Підсумкові результати формування внутрішніх ресурсів представлено на діаграмах (рис. 1–5).

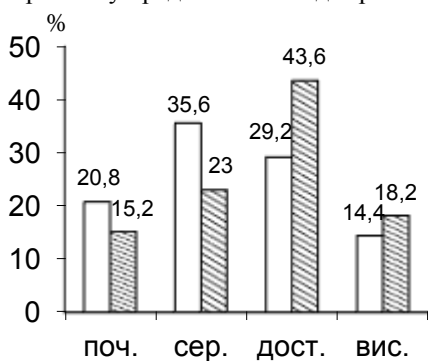


Рис. 1. Рівень сформованості мотиваційного ресурсу учнів до кінця експерименту

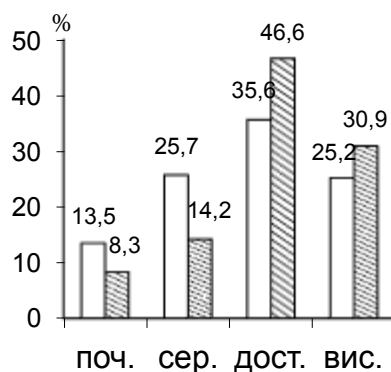


Рис. 2. Рівень сформованості когнітивного ресурсу учнів до кінця експерименту

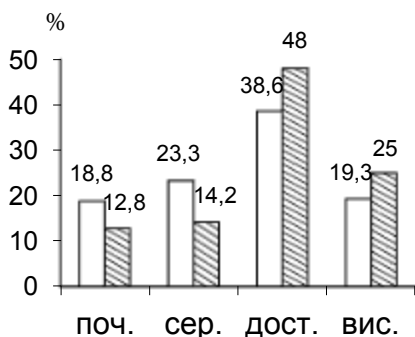


Рис. 3. Рівень сформованості ціннісно-орієнтаційного ресурсу до кінця експерименту

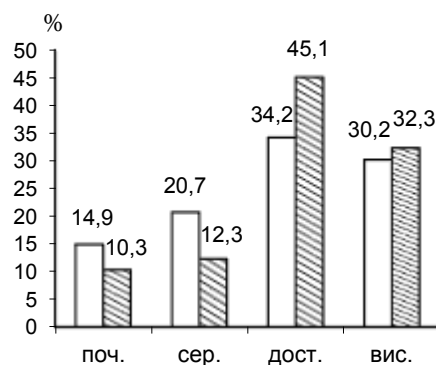


Рис. 4. Рівень сформованості операційного ресурсу учнів до кінця експерименту

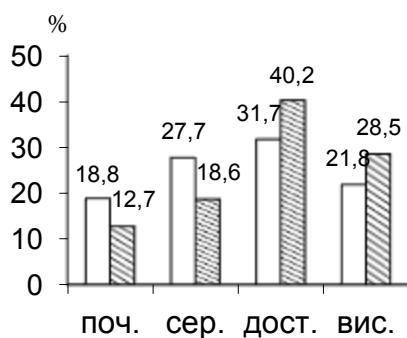


Рис. 5. Рівень сформованості рефлексивного ресурсу учнів до кінця експерименту

З рис. 1–5 видно, що в учнів експериментальних класів спостерігається більш виражене зростання кількості учнів, внутрішні ресурси в яких сформувались на високому і достатньому рівнях в порівнянні із учнями контрольних класів, хоча незначне зростання спостерігається і у них. На діаграмах показано вже кінцеві результати формування внутрішніх ресурсів учнів як контрольних, так і експериментальних класів, чим ще раз підтверджено ефективність використання РЦ на уроках фізики з метою підвищення рівня сформованості внутрішніх ресурсів.

Висновки з проведеного дослідження. Аналіз результатів експериментальної перевірки запропонованої методики навчання фізики з використанням ресурсного підходу свідчить, що запропонована нами методика формування внутрішніх ресурсів є ефективнішою в порівнянні з традиційною. Широке впровадження ресурсних центрів сприяє підвищенню рівня сформованості внутрішніх ресурсів учнів старшої школи.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бех І. Наукові засади проведення експерименту / І. Бех, О. Кононко // Рідна школа. – 2001. – № 10. – С. 36-40.
2. Наказ МОНМСУ № 329 від 13.04.2011 р. «Про затвердження Критеріїв оцінювання навчальних досягнень учнів (вихованців) у системі загальної середньої освіти». – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/z0566-11>
3. Садовий М.І. Вибрані питання загальної методики навчання фізики: навчальний посібник [для студ. ф.-м. фак. вищ. пед. навч. закл.] / Садовий М.І., Вовкотруб В.П., Трифонова О.М. – Кіровоград: ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2013. – 252 с.
4. Програми для середніх загальноосвітніх шкіл: Фізика. Астрономія: 7-11 класи. – К. : Перун, 2006. – 68 с.
5. Суховірська Л.П. Принципи ресурсного підходу в навчальному процесі з фізики / Л.П. Суховірська // Наукові записки. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2014. – Вип. 5, Ч. 3. – С. 179-182.
6. Суховірська Л.П. Ресурсний підхід у процесі навчання фізики учнів загальноосвітніх навчальних закладів / Л.П. Суховірська // Наукові записки. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2015. – Вип. 8, Ч. IV. – С. 98-103.
7. Сычевская З.В. Проверка результативности обучения физике: [пос. для учителя] / Сычевская З.В., Смолянец В.В., Бовтрук А.Г. – К.: Рад. школа, 1986. – 174 с.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДИКИ РЕАЛИЗАЦИИ РЕСУРСНОГО ПОДХОДА

Суховирская Людмила

В статье рассматриваются особенности проведения и анализ педагогического эксперимента по методике обучения физике с использованием ресурсного подхода, проведенного в общеобразовательных учебных заведениях.

Ключевые слова: педагогический эксперимент, ресурсный подход, внутренние ресурсы, физика, общеобразовательное учебное заведение.

EXPERIMENTAL STUDY METHODS EFFECTIVENESS OF RESOURCE APPROACH

Sukhovyrskaya Ludmila

In the article features and analysis of pedagogical experiment with methods of teaching physics using resource approach, conducted in secondary schools.

Keywords: pedagogical experiment, resource approach, internal resources, physics, secondary school.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Суховірська Людмила Павлівна – здобувач кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка; викладач фізики Державного навчального закладу «Професійно-технічне училище №8 м. Кіровоград».

Коло наукових інтересів: методика навчання фізики на основі синергетичного та ресурсного підходів.

УДК 159.99:373.5

ПОЛІСУБ'ЄКТНИЙ ПІДХІД У НАВЧАННІ АТОМНОЇ І ЯДЕРНОЇ ФІЗИКИ В ХМАРО ОРІЄНТОВАНОМУ НАВЧАЛЬНОМУ СЕРЕДОВИЩІ

Хомутенко Максим

Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка

Анотація. У статті розглянута структура педагогічних взаємодій. Охарактеризовано полісуб'єктність педагогічної взаємодії в сучасному інформаційному просторі та висвітлено переваги полісуб'єктної взаємодії у процесі навчання атомної і ядерної фізики в хмаро орієнтованому навчальному середовищі. Розроблено структуру методичної системи навчання атомної і ядерної фізики в хмаро орієнтованому навчальному середовищі на засадах полісуб'єктного підходу. Наведено приклади організації індивідуально-групових проектів направлених на вивчення, дослідження та розкриття індивідуальних особливостей учнів з теми «Випромінювання та поглинання світла атомами. Атомні і молекулярні спектри. Рентгенівське випромінювання» розділу атомна і ядерна фізика в хмаро орієнтованому навчальному середовищі Moodle.

Ключові слова: хмаро орієнтоване навчальне середовище, полісуб'єктний підхід, полісуб'єктна взаємодія, методика навчання атомної і ядерної фізики, педагогічна взаємодія.

Постановка проблеми. У Національній доктрині розвитку освіти, прийнятій в 2002 році зазначено, що «Освіта – основа розвитку особистості, суспільства, нації та держави, запорука майбутнього України. Вона є визначальним чинником політичної, соціально-економічної, культурної та наукової життєдіяльності суспільства. Освіта відтворює і нарощує інтелектуальний, духовний та економічний потенціал суспільства... Мають постійно оновлюватися зміст освіти та організація навчально-виховного процесу відповідно до демократичних цінностей, ринкових засад економіки, сучасних науково-технічних досягнень» [13, с. 1].

Виходячи з цього виникає необхідність постійного внесення коректив та знаходження новітніх інноваційних підходів в організації навчально-виховного процесу, особливо у навчанні фізико-математичних дисциплін, де спостерігається зниження зацікавленості учнів у їх опануванні. А, отже, потрібно розширювати та впроваджувати нові дидактичні підходи у педагогічній взаємодії суб'єктів навчального процесу з широким використанням засобів інформаційних технологій, про що зазначається у Національній стратегії розвитку освіти на період до 2021 року «Пріоритетом розвитку освіти є впровадження сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, що забезпечують удосконалення навчально-виховного процесу, доступність та ефективність освіти, підготовку молодого покоління до життєдіяльності в інформаційному суспільстві» [14, с. 2]. Багатогранність сучасного соціуму спонукає до пошуку новітньої форми взаємодії, що задовольняла б всі потреби учасників навчально-виховного процесу та спонукала до застосування діяльнісного та компетентнісного підходів у вивченні фізики як предмету.

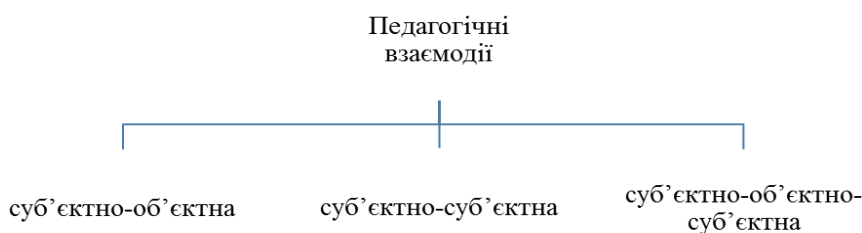


Рис. 1. Педагогічні взаємодії за М. Гавриловим

Аналіз актуальних досліджень. Питання педагогічної взаємодії учасників навчального процесу в загальному ракурсі розглянуто у працях Л.С. Виготського [3], Я.А. Коменського [7], Й.Г. Песталоцці [12], В.О. Сухомлинського [19], К.Д. Ушинського [20]. Багато уваги приділено висвітленню взаємодії вчителя та учня у навчальному середовищі у роботах І.В. Малафійк [9], Н.Є. Мойсеюк [10], М.М. Фіцула [21], В.В. Ягупова [22]. Цікавими та інноваційними дослідженнями полісуб'єктності у педагогічній взаємодії

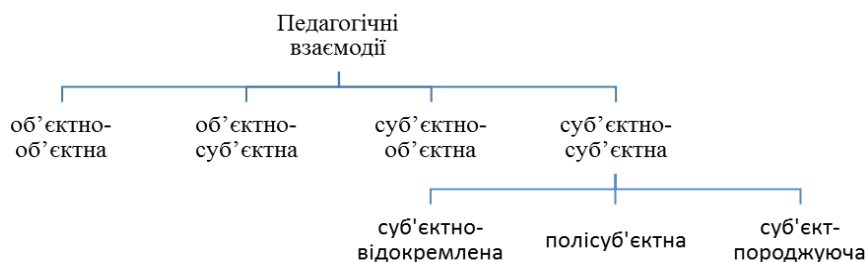


Рис. 2. Педагогічні взаємодії за Е.В. Лідською та В.І. Пановим

постають доробки науковців І.В. Вачкова [1], Н.А. Воропай [18], О.В. Співаковського [18], Л.С. Петухової [18]. Разом з тим практично не досліджувалася полісуб'єктність педагогічної взаємодії при навчанні фізико-математичним дисциплінам, що є вагомою прогалиною у дидактиці.

Мета статті: розкриття полісуб'єктності при вивченні атомної і ядерної фізики в хмаро орієнтованому навчальному середовищі.

Виклад основного матеріалу. Відповідно до сучасних досліджень професора, доктора педагогічних наук І.В. Малафійка «Навчання – це шлях освіти, отже це процес руху учня від незнання до знання. Цей рух здійснюється у формі органічного поєднання суб'єктно-суб'єктної та суб'єктно-об'єктної взаємодій» [9, с. 25].

Поряд з цим, М. І. Гаврилов зазначає, що «... взаємодії, котрі можуть відтворювати педагогічний процес, можна звести до трьох систем координат: 1) «суб'єктно-об'єктної»; 2) «суб'єктно-суб'єктної»; 3) «суб'єкт-об'єктно- суб'єктної» [4, с. 27], див. рис. 1.

Е.В. Лідська та В.І. Панов [11, с. 341] виділяють шість типів педагогічних взаємодій об'єктно-об'єктний, об'єктно-суб'єктний, суб'єктно-об'єктний, суб'єктно-суб'єктний, що включає суб'єктно-відокремлений, суб'єкт – сумісний, або полісуб'єктний, суб'єкт-породжуючий, див. рис. 2.

Цікавими є дослідження українських науковців О.В. Співаковського, Л.С. Петухової та Н.А. Воропай [18, с. 401] щодо педагогічної взаємодії у системі «вчитель-учень», див. рис. 3.

Тобто сучасна модель трисуб'єктних відносин передбачає введення третього рівноправного суб'єкта – інформаційно-комунікаційного педагогічного середовище, під яким розуміємо сукупність знанієвих, технологічних і ментальних сутностей, які в синхронній інтеграції забезпечують якісне оволодіння системою відповідних знань [18, с. 403]. У наукових працях Л.С. Виготського [3] та Г.С. Костюка [2] зокрема вказується, що формування психіки людини відбувається у процесі взаємодії з об'єктами її діяльності, а тому вчитель повинен забезпечити створення таких умов навчання, які б спонукали учнів до самостійного опанування знаннями та всебічного розвитку [3]. На нашу думку, створення таких полісуб'єктних умов педагогічної взаємодії можливо в хмаро орієнтованому навчальному середовищі.

Зі словника української мови «Полі» – перша частина складних слів, що відповідає слову «багато» [16, с. 72], практично аналогічне тлумачення дає словник іншомовних слів, в перекладі з грецького у складних словах відповідає поняттям «численний», «багато» [15]. Суб'єкт – як філософське поняття, істота, здатна до пізнання навколишнього світу, об'єктивної дійсності й до цілеспрямованої діяльності [17]. Суб'єкт пізнання – це людина, включена в суспільне життя, в суспільні зв'язки та відносини, яка

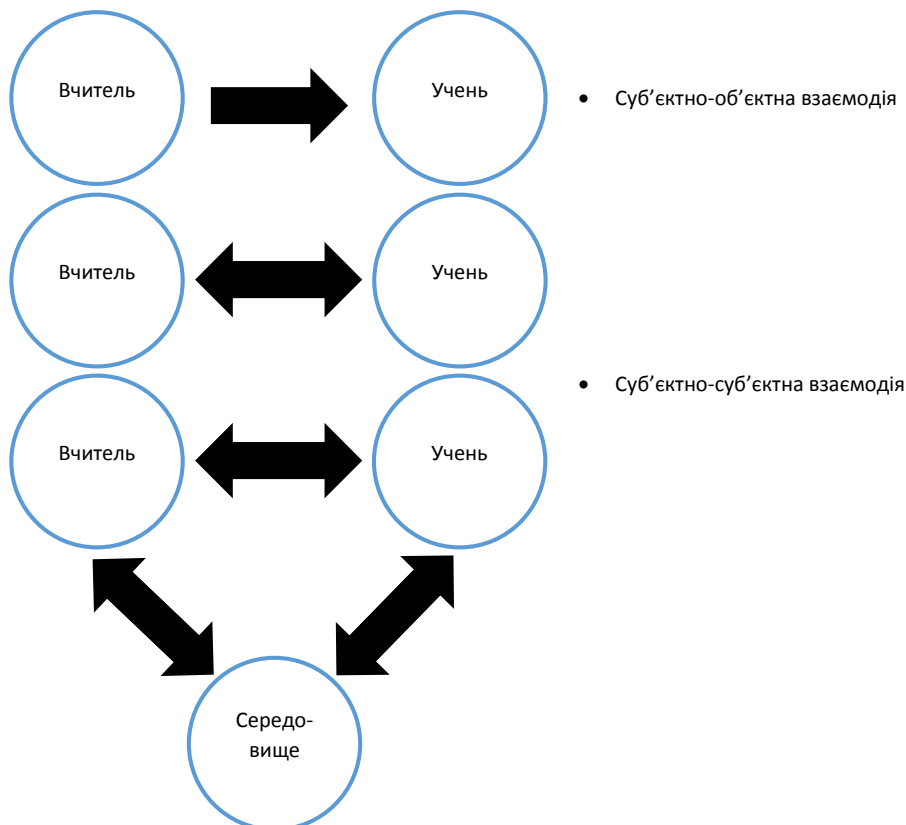


Рис. 3. Види педагогічної взаємодії в навчальному процесі.

використовує суспільно-виробничі форми, способи, методи практичної та пізнавальної діяльності, як матеріальні, так і духовні; це людина, яка діяльно здійснює перехід від незнання до знання, від неповного знання до більш повного і точного, набуваючи нові суспільно необхідні знання про дійсність [6]. Полісуб'єктна взаємодія – це така форма суб'єкт-суб'єктних відносин, коли суб'єкти об'єднані спільною творчою діяльністю, що виявляється в здатності до активності, дієвості, інтеграції, здатності до перетворення навколишнього світу і себе, здатності виступати як цілісний суб'єкт в ставленні до процесу саморозвитку. Полісуб'єктна взаємодія характеризується:

- 1) феноменологічно: актуальною і спільною діяльністю партнерів;
- 2) динамічно: взаємної спрямованістю векторів їх активності;
- 3) структурно: складністю системи, спрямованої на загальний розвиток відносин між суб'єктами;
- 4) інструментально створенням умов для організації спільної діяльності та спілкування суб'єктів, в процесі яких відбувається розвиток;
- 5) функціонально: прийняттям партнерами самого факту існування один одного і побудова прийнятих відносин [5].

На даному етапі розвитку суспільства суб'єкт пізнання тісно взаємопов'язаний в інформаційному просторі в своїй суспільно-виробничій діяльності, отриманні знань, інформації та їх розповсюдженні. Отримання інформації в сучасних умовах стає життєво необхідним ресурсом, без якого неможливо досягти як навчальних та професійних цілей, так і задоволення багатьох матеріальних та культурних потреб [18]. Тому на нашу думку полісуб'єктність педагогічної взаємодії сучасності найкраще відображається в хмаро орієнтованому навчальному середовищі. Враховуючи те, що сучасний світ – це світ інформаційних технологій, використання цих технологій у навчанні значно полегшить процес створення умов доступності для отримання освітніх послуг суб'єктами навчання.

Як видно з досліджень С.Г. Литвинової [8, с. 180] діяльність вчителя й учнів у ХОНС поділяється за:

- *масовістю*: індивідуальна, групова, колективна;
- *присутністю суб'єктів навчання*: он-лайн та офф-лайн;
- *технологією проведення навчання*: синхронна та асинхронна;
- *технологією організації навчання*: самостійна, проектна, лабораторна, практична;
- *оцінюванням*: самооцінювання, самоаналіз, рефлексія;
- *активністю*: активна, пасивна;
- *спрямуванням*: практична, розумова, що є полісуб'єктивним.

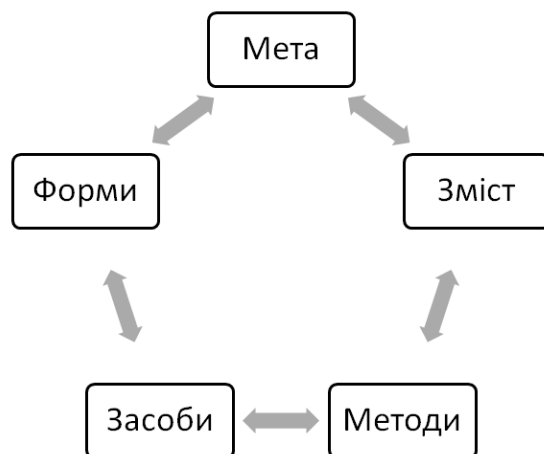


Рис. 4. Структура методичної системи навчання атомної і ядерної фізики в ХОНС на засадах полісуб'єктного підходу.

Під час виконання індивідуальної роботи учні можуть використовувати такі сервіси:

- самостійне виконання вправ (Word Online, PowerPoint Online, Excel Online);
- робота зі спільними документами (PowerPoint Online, Word Online, Ecxel Online);
- узагальнення роботи на уроці (Yammer, blog).

Мета полягає в формуванні та розвитку конкурентоспроможної особистості учнів засобами фізики як навчального предмета, зокрема завдяки формуванню в випускників школи фізичного знання, наукового світогляду й відповідного стилю мислення, екологічної культури, розвитку в них інтелектуальних, психологічних, соціально-культурних, емоційно-образного мислення. Формування здатності вільно використовувати знання в реальних життєвих ситуаціях. Набуття досвіду практичної, експериментальної і дослідницької діяльності, застосовувати у процесі пізнання світу.

Зміст навчання хмаро орієнтованого навчального середовища відповідає навчальним програмам та планам, які спрямовані на опанування учнями наукових фактів і фундаментальних ідей, усвідомлення ними суті понять і законів, принципів і теорій, які дають змогу пояснити перебіг фізичних явищ і процесів, з'ясувати їхні закономірності, характеризувати сучасну фізичну картину світу, зрозуміти наукові основи сучасного виробництва, техніки і технологій, оволодіти основними методами наукового пізнання і використати набуті знання в практичній діяльності.

Методи навчання в ХОНС повинні базуватись на колективній та груповій роботі суб'єктів навчання, в процесі якої вони отримували б знання, і такими є пояснювально-ілюстративний, інформаційно-повідомні, пошуково-дослідницькі та логічні методи навчально-пізнавальної діяльності.

Засобами навчання в ХОНС є електронні освітні ресурси та хмарні сервіси.

За для зручності в хмаро орієнтованому навчальному середовищі виокремимо із форм дві складові: форми навчальної діяльності та організації навчання.

ХОНС дозволяє організувати такі форми навчальної діяльності при вивченні атомної і ядерної фізики в старшій школі: домашня робота, творча робота, розвивальні завдання, практична робота, тренувальні завдання, віртуальна екскурсія, квест, відеоурок, аудіоурок, дистанційне консультування, форум.

Форми організації навчання: індивідуальна, групова, колективна робота, робота в парах.

Учні взаємодіють з хмаро орієнтованим навчальним середовищем або учнів між собою у ХОНС і реалізує полісуб'єктний підхід, а вчитель є лише організатором цих взаємодій.

Полісуб'єктна взаємодія проявляє себе у формах організації навчання та навчальної діяльності.

Прикладом полісуб'єктної взаємодії в хмаро орієнтованому навчальному середовищі може слугувати групова проектна робота, коли кожен з учасників проекту має свою функцію (роль), але разом суб'єкти об'єднують свої зусилля для досягнення однієї загальної цілі. Взаємодія носить характер співробітництва, коли дія кожного із учасників спрямовані на досягнення спільної мети, розв'язку задачі і т.д. Система «суб'єкт – навчальне середовище» і являється полісуб'єктною взаємодією.

Виходячи з вище викладеного організація полісуб'єктної взаємодії в хмаро орієнтованому навчальному середовищі дозволяє забезпечити на високому рівні самостійну роботу учнів при вивченні атомної і ядерної фізики в старшій школі через опрацювання навчальних матеріалів, виконання тестових завдань, розв'язання індивідуальних задач, виконання індивідуальних та групових проектів. Всі ці форми роботи в хмаро орієнтованому навчальному середовищі пропонуємо організувати в системі Moodle.

В Moodle для виконання проектних робіт передбачений спеціальний модуль «Завдання», який дозволяє вчителю видавати завдання, збирати роботи, оцінювати та залишати коментарі для учнів.

Учням надається можливість виконувати проект в будь-якому електронному документі та після виконання відправити його на перевірку, текстові документи, електронні таблиці, картинки, аудіо та відео файли. Виконанні проектні роботи дозволяється переглядати відразу на сайті. Такі проектні завдання

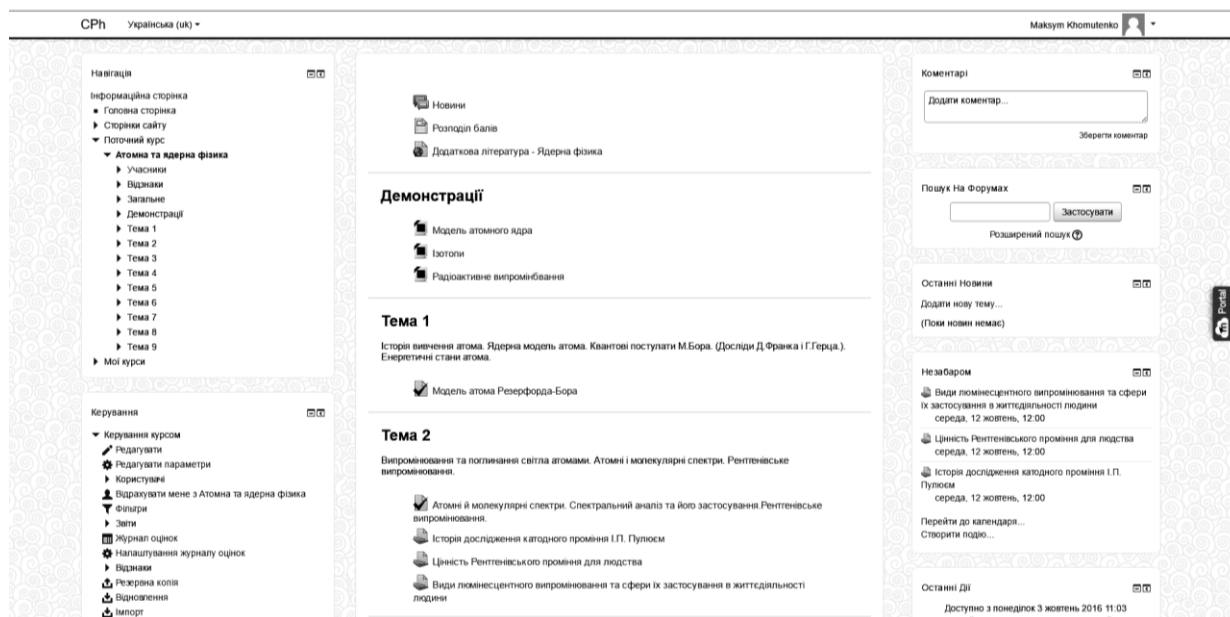


Рис. 5. Організація різнорівневих індивідуально-групових робіт в ХОНС.

також можуть слугувати для учнів нагадуванням якщо даний проект не можливо представити в електронному вигляді.

Вчитель як вже зазначалось може залишати коментар або ж файл з детальним поясненням по виконаній роботі. Завдання оцінюються в числовому виразі та заносяться до електронного журналу оцінок автоматично при виставленні оцінки за роботу.

На прикладі вивчення теми «Випромінювання та поглинання світла атомами. Атомні і молекулярні спектри. Рентгенівське випромінювання» з розділу атомна і ядерна фізика учням пропонується для виконання орієнтовний перелік різномірних індивідуально-групових проектних робіт, див. рис. 5:

- Історія дослідження катодного проміння І.П. Пулюєм.
- Цінність Рентгенівського проміння для людства. Види люмінесцентного випромінювання та сфери їх застосування в життєдіяльності людини.

Виконання проектною роботи передбачає дослідження учнями вибраної ними теми, опрацювання літератури та оформлення звітної документації у вигляді реферату і презентації. Матеріали роботи після виконання учні завантажують до хмаро орієнтованого навчального середовища Moodle для подальшої перевірки вчителем.

Полісуб'єктність хмаро орієнтованого середовища проявляється у різносторонніх та різномірних завданнях направлених розкриття індивідуальних особливостей учнів при виконанні проектною роботи.

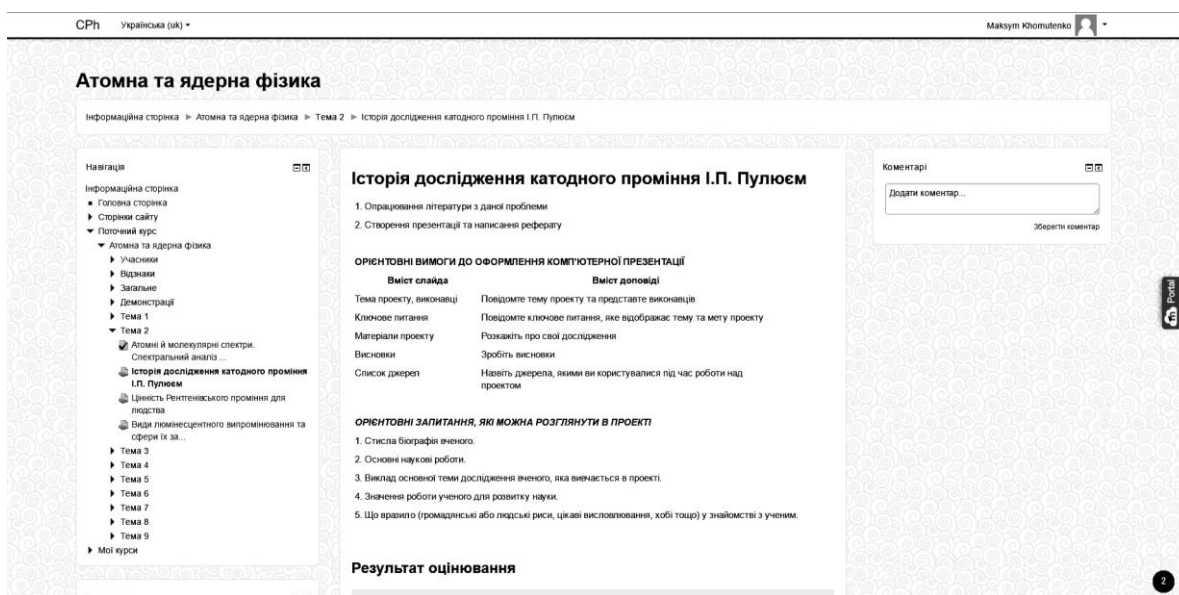


Рис. 6. Приклад завдання групового проекту в ХОНС.

Висновки. Таким чином, хмаро орієнтоване навчальне середовище є невід'ємним суб'єктом полісуб'єктної взаємодії при організації в ньому полісуб'єктного підходу, і кожен компонент такої системи «учень – навчальне середовище» стає умовою та засобом розвитку іншого. Змінюючи суб'єкт-суб'єктну модель навчання, полісуб'єктність змінює і ролі та функції суб'єктів навчального процесу.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Вачков И.В. Полисубъектный подход к педагогическому взаимодействию / И.В. Вачков // Вопросы психологии: научный журнал: издается с января 1955 года. – 2007. – №3 май-июнь 2007. – С. 16-30.
2. Вікова психологія: [навч. пос.] / За ред. Г.С. Костюка. – К.: Радянська школа, 1976. – 269 с.
3. Выготский Л.С. Собрание сочинений : в 6-ти т. / Л.С. Выготский. – М.: Педагогика, 1984. – Т. 4: Детская психология. – С. 252.
4. Гаврилов М.І. Суб'єктний зміст об'єкта педагогічного впливу в американській системі освіти / Гаврилов М.І. // Американська філософія освіти очима українських дослідників: [матер. Всеукр. наук.-практ. конф., 22 грудня 2005 р., Полтава]. – Полтава: ПОІППО, 2005. – 281 с.
5. Казачкова Т.Б. Диверсифікація можливостей полісуб'єктного взаємодіяння учасників освітнього процесу. – Режим доступу: http://pedagog.vlsu.ru/fileadmin/Dep_pedagogical/konf_lerner/Kazachkova_T.B.pdf
6. Касьян В.І. Філософія: відповіді на питання екзаменаційних білетів: [навч. посіб.] / В.І. Касьян. – [5-те вид., випр. і доп.] – К.: Знання, 2008. – 347 с.
7. Коменский Я.А. Избранные педагогические сочинения / Коменский Я.А.; под ред. с биографическим очерком и примечаниями проф. А.А. Красновского. – М.: Учпедгиз, 1955. – 651 с.

8. Литвинова С.Г. Проектування хмаро орієнтованого навчального середовища загальноосвітнього навчального закладу: [монографія] / С.Г. Литвинова – К.: ЦП «Компринт», 2016. – 354 с.
9. Малафійк І.В. Дидактика новітньої школи: [навч. посіб. для студ. ВНЗ] / І.В. Малафійк. – К.: Слово, 2015. – 630 с.
10. Мойсеюк Н.Є. Педагогіка: [навч. посіб.] / Н.Є. Мойсеюк. – [5 вид., доп. і перероб.] – К., 2007. – 656 с.
11. Національна доктрина розвитку освіти України XXI століття : затверджена Указом Президента України від 17 квітня 2002 р. № 347/2002 // Освіта України. – 2002. – № 33. – С. 4-6
12. Панов В.І. Екопсихологічні взаємодії в системі «людина – домашній собака»: контури міжвидової психології (рос.) / В.І. Панов // Актуальні проблеми психології: зб. наук. праць / Інститут психології імені Г.С. Костюка НАПН України. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2014. – Т. VII. Екологічна психологія. Вип. 36. – С. 337-345.
13. Песталоцци И.Г. Лебединая песня / И.Г. Песталоцци // Избр. пед. соч.: в 2-х т. – М.: Педагогика, 1981. – Т. 2. – С. 268-400.
14. Про Національну стратегію розвитку освіти в Україні на період до 2021 року Указ Президента України від 25.06.2013 р. № 344/2013. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/344/2013>. – Документ 344/2013, чинний, поточна редакція. – Редакція від 25.06.2013.
15. Словник іншомовних слів. Тлумачення, словотворення та слововживання: близько 35 000 слів і словосполучень / С.П. Бирик, Г.М. Сютя; за ред. С.Я. Єрмоленко. – Х.: Фоліо, 2012. – 622 с.
16. Садовий М.І. Деякі проблеми методики навчання мікросвіту / М.І. Садовий // Зб. наук. пр. Уманського держ. пед. ун-ту імені Павла Тичини. – 2015. – Вип. 2, Ч. 2. – С. 372-381.
17. Словник української мови: в 11 т. / АН УРСР. Інститут мовознавства; за ред. І.К. Білодіда. – К.: Наукова думка, 1970-1980. – Т. 9, 1978. – 814 с.
18. Сухомлинський В.О. Вибрані твори: в 5-ти т. / Сухомлинський В.О. – К.: Радянська школа, 1976. – Т. 1. – 654 с.
19. Трифонова О.М. Про науково-педагогічні підходи у дослідженнях / Трифонова О.М. // Наукові записки Серія: педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2015. – Вип. 135. – С. 206-211.
20. Ушинский К. Д. Избранные педагогические сочинения: в 2 т. / К.Д. Ушинский; под ред. А.И. Пискунова (отв. ред.), Г.С. Костюка, Д.О. Лордкипанидзе, М.Ф. Шабаевой. – М.: Педагогика, 1974. – (Пед. б-ка).
21. Фіцула М.М. Педагогіка: [навч. посібн.] / М.М. Фіцула. – К.: Академвидав, 2007. – 559 с.
22. Хомутенко М.В. Застосування хмарних технологій в організації навчального середовища на уроках фізики / М.В. Хомутенко // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. – 2015. – Вип. 21: Дидактика фізики як концептуальна основа формування компетентнісних і світоглядних якостей майбутнього фахівця фізико-технологічного профілю. – С. 297-300.
23. Ягупов В.В. Педагогіка: [навч. посіб.] / Ягупов В.В. – К.: Либідь, 2002. – 560 с.

ПОЛИСУБЪЕКТНЫЙ ПОДХОД В УЧЕБЕ АТОМНОЙ И ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ В ОБЛАЧНО ОРИЕНТИРОВАННОЙ УЧЕБНОЙ СРЕДЕ

Хомутенко Максим

В статье рассмотрена структура педагогических взаимодействий. Охарактеризованы полисубъектность педагогического взаимодействия в современном информационном пространстве и освещены преимущества полисубъектного взаимодействия в процессе обучения атомной и ядерной физики в облачно ориентированной учебной среде. Разработана структура методической системы обучения атомной и ядерной физики в облачно ориентированной учебной среде на основе полисубъектного подхода. Приведены примеры организации индивидуально-групповых проектов направленных на изучение, исследование и раскрытие индивидуальных особенностей учащихся по теме «Излучение и поглощение света атомами. Атомные и молекулярные спектры. Рентгеновское излучение» раздела атомная и ядерная физика в облачно ориентированной учебной среде Moodle.

Ключевые слова: облачно ориентированная учебная среда, полисубъектный подход, полисубъектное взаимодействие, методика учебы атомной и ядерной физики, педагогическое взаимодействие.

*POLYSUBJECT APPROACH IN THE STUDIES OF ATOMIC AND NUCLEAR PHYSICS IN CLOUD THE
ORIENTED EDUCATIONAL ENVIRONMENT*

Khomutenko Maksym

In the article the considered structure of pedagogical cooperations. It is described polysubject of pedagogical cooperation in modern informative space and advantages of polysubject cooperation are reflected in the process of studies of atomic and nuclear physics in cloud the oriented educational environment. The structure of the methodical departmental of atomic and nuclear physics teaching is worked out in cloud the oriented educational environment on principles of polysubject approach. Examples of organization of individually-group projects of sent to the study, research and opening of individual features of students are made from the theme of «Radiation and absorption of light by atoms. Atomic and molecular spectrums. The x-rayed radiation» of division is atomic and nuclear physics in cloud the oriented educational environment of Moodle.

Keywords: cloud is oriented educational environment, polysubject approach, polysubject cooperation, methodology of studies of atomic and nuclear physics, pedagogical cooperation.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Хомутенко Максим Володимирович – аспірант кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Коло наукових інтересів: методика навчання фізики, хмаро орієнтоване навчальне середовище.

III. ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ДИСЦИПЛІН

УДК 37.091

ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ І ТЕХНОЛОГІЙ ДО ПЕДАГОГІЧНОЇ ВЗАЄМОДІЇ

Андрошук Ірина

Хмельницький національний університет

Анотація. Стаття присвячена визначенню та обґрунтуванню педагогічних умов підготовки майбутніх вчителів трудового навчання та технологій до педагогічної взаємодії у професійній діяльності. Проаналізовано і узагальнено основні підходи до висвітлення поняття «педагогічні умови» в психолого-педагогічній та методичній літературі. Визначено та теоретично обґрунтовано педагогічні умови, які забезпечують ефективність формування готовності майбутніх вчителів трудового навчання та технологій до педагогічної взаємодії.

Ключові слова: педагогічні умови, педагогічна взаємодія, вчитель трудового навчання та технологій, мотивація, тренінг, педагогічна практика.

Постановка проблеми. Поняття «педагогічні умови» активно використовується у психолого-педагогічних дослідженнях, які присвячено проблемам професійної підготовки фахівців. Саме педагогічні умови виступають в якості певних факторів, обставин, що сприяють або протидіють реалізації змісту, технологій підготовки фахівця. Тому постає необхідність у аналізі сутності поняття «педагогічна умова» та обґрунтуванні педагогічних умов підготовки майбутніх вчителів трудового навчання та технологій до педагогічної взаємодії у професійній діяльності.

Аналіз актуальних досліджень. Необхідність у визначенні педагогічних умов щодо більш ефективної професійної підготовки фахівців розглядається у роботах багатьох дослідників. Так, О. Федорова педагогічні умови розглядає як сукупність об'єктивних можливостей змісту навчання, методів, організаційних форм, що забезпечують успішність реалізації освітньої мети [10]. Ю. Бабанський визначає педагогічні умови як обставини або чинники, які визначають ефективність функціонування педагогічної системи [1]. В. Манько під педагогічними умовами розуміє взаємопов'язану сукупність внутрішніх параметрів та зовнішніх характеристик навчально-виховного процесу, які забезпечують високу його результативність і є оптимальними [5, с. 153]. Науковці В. Сластьонін, І. Ісаєв, А. Міщенко, Є. Шиянов педагогічні умови розглядають як «стійкі обставини, які визначають стан і розвиток функціонуючих педагогічних систем» [8, с. 434]. М. Михнюк педагогічні умови визначає як сукупність заходів, які забезпечують найбільш сприятливе середовище для ефективного функціонування певної методичної системи [6, с. 232].

Тому постає необхідність у визначенні сутності поняття «педагогічні умови» в контексті підготовки майбутніх вчителів трудового навчання та технологій до педагогічної взаємодії та їх обґрунтуванні.

Мета статті. Метою статті є визначення та обґрунтування педагогічних умов підготовки майбутніх вчителів трудового навчання та технологій до педагогічної взаємодії.

Методи дослідження. Під час написання статті використано арсенал теоретичних методів дослідження: вивчення, аналіз, узагальнення та систематизація психолого-педагогічних, соціально-педагогічних, методичних джерел з означеної проблеми та досвіду підготовки майбутніх вчителів трудового навчання та технологій.

Виклад основного матеріалу. Зазначимо, що розкриваючи сутність поняття «умова», науковці використовують термін «обставина», «фактор», «чинник», «правило», «особливість». Зокрема, словник української мови поняття «умова» протрактовує як: 1) необхідна обставина, яка робить можливим здійснення, створення, утворення чого-небудь або сприяє чомусь; 2) обставини, особливості реальної дійсності, при яких відбувається або здійснюється що-небудь [7, с. 632].

Враховуючи цей аспект поняття «педагогічні умови підготовки майбутніх вчителів трудового навчання та технологій до педагогічної взаємодії» розуміємо як обставини, фактори, пов'язані з професійною підготовкою майбутніх вчителів трудового навчання та технологій та спрямовані на формування у них готовності до педагогічної взаємодії у професійній діяльності.

В контексті нашого дослідження звернемо увагу на підхід Є. Хрикова, який педагогічні умови розглядає як продукт діяльності педагога, а отже, їх об'єктивне походження у педагогічній практиці

виключається [11, с. 12]. Дослідник наголошує, що педагогічні умови в жодному разі не можуть суперечити прояву педагогічних закономірностей, принципів та правил, так як вони є лояльним їх проявом. Виходячи з цього, можна стверджувати, що умови обов'язково мають бути узгодженими із закономірностями та принципами освітнього процесу.

Ґрунтуючись на результатах дослідження, аналізі досвіду підготовки відповідних фахівців, основними педагогічними умовами, які забезпечують ефективну підготовку майбутніх вчителів трудового навчання до педагогічної взаємодії у професійній діяльності нами визначено: формування позитивної мотивації студентів до педагогічної взаємодії; впровадження авторського спецкурсу «Педагогічна взаємодія у професійній діяльності»; використання тренінгів, спрямованих на залучення студентів до педагогічної взаємодії; спрямування педагогічних практик на набуття досвіду педагогічної взаємодії. Розглянемо детально зміст кожної з визначених умов.

Науковці та дослідники акцентують увагу на тісному зв'язку між мотивацією та професійною компетентністю вчителя. Саме педагоги з високим рівнем сформованості мотивації впевнено беруть на себе відповідальність, приймають рішення у нестандартних ситуаціях, наполегливо йдуть до мети, переконанні у ефективності своєї педагогічної діяльності та її результатів. Тому формування позитивної мотивації студентів до педагогічної взаємодії виділено нами як *першу педагогічну умову*.

Встановлення протиріч дозволяє чітко визначити мотиви, які позитивно впливають на підвищення ефективності професійної підготовки майбутніх вчителів трудового навчання та технологій. Зважаючи на це, ми підтримуємо точку зору С. Кучмієвої [4], що професійну підготовку фахівців необхідно здійснювати з опорою на мотиви, які ґрунтуються на інтересі до професії, мотиви розвитку особистості та пізнавальні мотиви. Разом з цим, як відмічаю науковці, завдяки мотивації педагог може компенсувати багато вад у рівні розвитку низки професійно важливих якостей. Таким чином, наявність позитивної мотивації у майбутніх вчителів трудового навчання та технологій до педагогічної взаємодії є важливою умовою належного рівня їх професійної підготовки, яка виступає в якості рушійної сили, що спонукає їх до вибору конструктивного способу взаємодії на засадах співпраці та взаєморозуміння у професійній діяльності.

Складність і масштабність завдань, які вирішують вчителі технологій в процесі педагогічної взаємодії, потребують удосконалення їх підготовки у вищих навчальних закладах. Сучасний зміст їхньої освіти має відповідати актуальним орієнтирам розвитку педагогічної освіти і водночас забезпечувати всебічний розвиток особистості викладачів, а отже, і їх готовності до конструктивної педагогічної взаємодії.

Однак на сучасному етапі розвитку педагогічної освіти недостатня увага приділяється підготовці майбутніх вчителів до міжособистісного спілкування, зокрема до педагогічної взаємодії. Тому виникає необхідність у розробці і введенні у навчальні плани підготовки майбутніх вчителів трудового навчання та технологій авторської навчальної дисципліни «Педагогічна взаємодія у професійній діяльності», спрямованої на формування системи знань та вироблення у студентів навичок взаємодії з учнями під час навчання та в позаурочний час; вміння спрямовувати свій вплив на формування в учнів власної світоглядної позиції на основі сприйнятих і засвоєних ідей, поглядів, переконань, морально-естетичних ідеалів, соціально значущих надбань вітчизняної і світової культури. Враховуючи це, *другою педагогічною умовою* підготовки майбутніх вчителів трудового навчання до педагогічної взаємодії у професійній діяльності є впровадження авторського спецкурсу «Педагогічна взаємодія у професійній діяльності».

Необхідності введення авторської навчальної дисципліни «Педагогічна взаємодія у професійній діяльності» ґрунтується на засадах посилення ролі партнерських відносин між вчителем та учнями у навчально-виховному процесі, зокрема суб'єкт-суб'єктної взаємодії у майбутній професійній діяльності. Враховуючи особливості педагогічної взаємодії, зміст навчальної дисципліни має ґрунтуватися на діалектико-синергетичних принципах, які дають можливість розрізнити такі стани буття як гармонія і дисгармонія, краса і потворність, добро і зло. Саме на засадах сформованих власних морально-етичних норм вчитель вибудовує свої взаємини з іншими учасниками навчального процесу. До того ж зміст навчального матеріалу має спрямовуватися на формування педагогічної етики, тактовності майбутнього педагога, завданням якого буде гармонійний розвиток своїх вихованців під час педагогічної взаємодії.

Третя педагогічна умова – використання тренінгів, спрямованих на залучення студентів до педагогічної взаємодії. Оскільки педагогічна взаємодія передбачає налагодження співпраці, спільне вирішення педагогом з учнями освітніх завдань, прийняття конструктивних рішень у різних педагогічних ситуаціях, професійна підготовка майбутнього вчителя трудового навчання має забезпечувати формування у студентів творчого мислення, уміння налагоджувати взаємодію, швидко орієнтуватися в ситуації та приймати раціональне рішення. Використання тренінгів дозволяють моделювати педагогічні ситуації, пов'язані з майбутньою професійною діяльністю, тим самим формувати навички поведінки у стандартних та нестандартних ситуаціях.

На важливості використання тренінгів у професійній підготовці фахівців акцентовано увагу у ряді досліджень. Зокрема, М. Дзейтова [3] відмітила спрямованість тренінгів на засвоєння знань, розвиток

умінь і навичок та формування установок, підвищення компетентності у визначеній сфері життєдіяльності. Як активну навчальну діяльність студентів у ході якої виконуються тренінгові вправи адаптовані до майбутньої професійної діяльності розглядає тренінги Л. Бондарева. Дослідниця наголошує, правильна побудова і постановка тренінгів дозволяє відобразити логіку практичної діяльності фахівця [2, с. 112]. Наголосимо, що правильність цієї побудови та постановки переважним чином залежить від викладача.

Професійна підготовка майбутніх вчителів трудового навчання стає ефективнішою, якщо під час навчального процесу студенти активно взаємодіють один з одним та викладачем, спільно вирішують навчально-виховні завдання, засвоюють та відпрацьовують навички та вміння на практиці. Таким чином, застосування тренінгу сприяє залученню студентів до активної взаємодії один з одним, формуванню умінь працювати в групах та підгрупах, тим самим сприяючи формуванню культури взаємодії.

Майбутній вчитель трудового навчання має під час навчання у вищому навчальному закладі засвоїти рольову поведінку, визначитися зі своєю педагогічною позицією, на яких базуватиметься його педагогічна діяльність. Тому *четвертою педагогічною умовою* є спрямування педагогічних практик на набуття досвіду педагогічної взаємодії.

Відмітимо в контексті визначеної умови актуальність позиції В. Сластьоніна стосовно того, що «змістом педагогічної практики повинен стати педагогічний процес, розглянутий у найістотніших визначаючих його характеристиках» [9, с. 80], а отже безпосередньо педагогічна взаємодія. Тому зміст завдань для педагогічної практики необхідно розробляти таким чином, щоб їх вирішення активно включало студентів у педагогічну взаємодію, тим самим сприяючи набуттю ними відповідного досвіду.

Специфікою практичної підготовки студентів є те, що під час її проходження відбувається ідентифікація з педагогічною діяльністю. Педагогічна практика в системі підготовки вчителя трудового навчання є важливим засобом його залучення до міжособистісної взаємодії, актуалізує морально-етичні цінності для поліпшення відносин.

Організуючи педагогічну практику в загальноосвітньому навчально-виховному закладі, необхідно ставитися до кожного студента як до унікальної особистості. Кожен практикант повинен мати можливість висловити свою думку, отримати необхідну консультацію, допомогу або роз'яснення тієї чи іншої ситуації, тобто носити характер взаємодії і співпраці, маючи на увазі певну суб'єктивність позиції студента.

Висновки. Таким чином, кожна з визначених педагогічних умов спрямована на формування готовності майбутніх вчителів трудового навчання та технологій до педагогічної взаємодії у професійній діяльності. У той же час, кожна взята окремо умова не може повністю забезпечити ефективність формування готовності, лише їх системна єдність дозволяє успішно здійснювати професійну підготовку вчителів трудового навчання до педагогічної взаємодії.

Перспективи подальших наукових розвідок вбачаємо в розробці моделі підготовки майбутніх вчителів трудового навчання та технологій до педагогічної взаємодії з урахуванням визначених педагогічних умов.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бабанский Ю.К. Избранные педагогические труды / Ю.К. Бабанский. – М.: Педагогика, 1989. – 560 с.
2. Бондарева Л.І. Навчальний тренінг як засіб професійної підготовки майбутніх менеджерів організацій в економічних університетах : дис. ... кан. пед. наук : 13.00.04 / Л.І. Бондарева. – К., 2007. – 250 с.
3. Дзейтова М.Х. Миротворческое образование в условиях современного образовательного учреждения: автореф. дисс. на соискание уч. степени канд. пед. наук.: спец. 13.00.01 «Общая педагогика, история педагогики и образования» / М.Х. Дзейтова. – Майкоп, 2007. – 23 с.
4. Кучмиева С.И. Мотивационные факторы профессиональной социализации студентов в период обучения в ВУЗе: автореф. дис... канд. социол. наук / С.И. Кучмиева. – Волгоград, 2007. – 24 с.
5. Манько В.М. Дидактичні умови формування у студентів професійно-пізнавального інтересу до спеціальних дисциплін / В.М. Манько // Соціалізація особистості: зб. наук. пр. Національного педагогічного університету ім. М.П. Драгоманова. – 2000. – Вип. 2. – С. 153-161.
6. Михнюк М.І. Теоретичні і методичні основи розвитку професійної культури викладачів спеціальних дисциплін будівельного профілю // Марія Іванівна Михнюк. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора педагогічних наук / 13.00.04 – теорія і методика професійної освіти. – К. – 2016. – 652 с.
7. Новый тлумачний словник української мови: у 4 т. – К.: Аконтіт, 1999. – Т. 2. – 910 с.
8. Сластенин В.А. Педагогика: [учеб. пособ. для студ. пед. учеб. завед.] / В.А. Сластенин, И.Ф. Исаев, А.И. Мищенко, Е.Н. Шиянов. – М.: Школьная Пресса, 2002. – 512 с.
9. Сластенин В.А. Формирование социально-активной личности учителя / В.А. Сластенин // Сов. педагогика. – 1981. – № 4. – С. 76-84.

10. Федорова О.Ф. Некоторые вопросы активизации учащихся в процессе теоретического и производственного обучения / О.Ф. Федорова. – М.: Высшая школа, 1970. – 301 с.
11. Хриков Є.М. Педагогічні умови як складова наукових знань / Є.М. Хриков // Шлях освіти. – 2011. – № 2. – С. 11-15.

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ТРУДОВОГО ОБУЧЕНИЯ И ТЕХНОЛОГИЙ К ПЕДАГОГИЧЕСКОМУ ВЗАИМОДЕЙСТВИЮ

Андрощук Ирина

Статья посвящена определению и обоснованию педагогических условий подготовки будущих учителей трудового обучения и технологий к педагогическому взаимодействию. Проанализированы и обобщены основные определения этого понятия в психолого-педагогической литературе. Определены основные педагогические условия формирования готовности будущих учителей трудового обучения и технологий к педагогическому взаимодействию являются.

Ключевые слова: педагогические условия, педагогическое взаимодействие, учитель трудового обучения и технологий, мотивация, тренинг, педагогическая практика.

PEDAGOGICAL CONDITIONS OF FUTURE HOME ECONOMICS AND INDUSTRIAL ARTS TEACHERS' TRAINING FOR PEDAGOGICAL INTERACTION

Androshchuk Irina

Pedagogical conditions of future home economics and industrial arts teachers' training for pedagogical interaction in professional activity have been defined and justified in the article. It has been indicated that pedagogical conditions that ensure the efficiency of forming the readiness of future home economics and industrial arts teachers for pedagogical interaction are: the forming of students' positive motivation to pedagogical interaction; the implementation of the author's course in Pedagogical Interaction in Professional Activity; the use of trainings aimed at involving students in pedagogical interaction; the orientation of teacher placements to obtaining experience in pedagogical interaction. It has been indicated that the efficiency of future home economics and industrial arts teachers' professional training is defined by the realization of selected pedagogical conditions as interrelated components of an integral system that complement each other.

Keywords: pedagogical conditions, pedagogical interaction, home economics and industrial arts teacher, motivation, training, teacher placement.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Андрощук Ирина Василівна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри теорії та методики трудового і професійного навчання, Хмельницький національний університет.

Коло наукових інтересів: проблеми педагогічної взаємодії, педагогічна майстерність, підготовка майбутніх вчителів трудового навчання та технологій.

УДК 378.04

ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОСВІТНІЙ ПРОСТІР КІРОВОГРАДСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО ПЕДАГОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Болілий Василь, Копотій Вікторія

Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка

Анотація. Стаття присвячена проектуванню, моделюванню та розбудові інформаційного освітнього простору Кіровоградського державного педагогічного університету (КДПУ). На основі аналізу філософської, психолого-педагогічної, науково-технічної літератури з проблем моделювання та розбудови інформаційного освітнього простору ВНЗ розглянуто та описано поняття «інформаційний освітній простір навчального закладу». Структура інформаційного освітнього простору КДПУ формується відповідно до освітніх потреб учасників навчального процесу, а саме, MOODLE використовується для розміщення електронних курсів. Для публікації відкритих навчально-методичних матеріалів залучається платформа Вікі-КДПУ (на базі MediaWiki) разом із Хмарка-КДПУ (на базі OwnCloud) й вікі-сайтом для тестування. Для проведення вебінарів і веб-конференцій залучається ресурс «Вебінари КДПУ». Для розповсюдження наукових і навчально-методичних публікацій викладачів університету функціонує бібліотечний сайт із електронним каталогом на базі системи «Ірбіс» та інституційним репозитарієм. Усі ресурси мають єдину систему автентифікації користувачів на основі каталогу LDAP.

Ключові слова: інформаційний освітній простір, ІКТ в освіті, вікі-сайти в освіті, електронні навчальні курси, MOODLE, хмарні технології.

Постановка проблеми. Інформатизація усіх галузей життя сучасної людини не може оминати такої важливої сфери як освіта. Використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчальних закладах сприяло утворенню нового освітнього виміру, а саме, інформаційного освітнього простору. Це явище досліджують, мабуть, педагоги в усьому світі, намагаючись інтегрувати та поєднати інфоресурси конкретних навчальних закладів та установ спочатку в інформаційний освітній простір країни, а потім і у світовий [1; 2].

Аналіз актуальних досліджень. Питаннями розбудови інформаційного освітнього простору навчального закладу та його подальшої інтеграції в український, загальноєвропейський і світовий присвячені роботи багатьох вітчизняних науковців, зокрема: В.Ю. Бикова, Н.Р. Балик, В.Ю. Габрусєва, Р.С. Гуревича, В.М. Дем'яненко, М.І. Жалдака, І.Г. Захарової, М.Ю. Кадемії, В.М. Кухаренка, В.В. Лапінського, Ю.І. Машбиця, Н.В. Морзе, В.П. Олексюка, В.В. Олійника, А.Ю. Пилипчака, В.Д. Руденка, З.С. Сейдаметової, С.Н. Сейтвелиєвої, О.М. Спіріна, М.П. Шишкіної та ін.

На думку В.Ю. Бикова [3] основним призначенням інформаційного освітнього простору навчального закладу, що включається як підсистема до *глобального інформаційного простору*, є забезпечення реалізації цілей навчання та виховання, які спрямовані на задоволення освітніх потреб учнів і студентів. Відповідно за цим призначенням у монографії [8, с. 45] пропонується структура інформаційного освітнього простору навчального закладу із таких основних компонентів:

- інформаційні ресурси – навчальні комп'ютерні програми, електронні курси, електронні посібники, дистанційні курси тощо;
- користувачі – учасники навчального процесу (учні, студенти та викладачі);
- територія, на якій розташовані об'єкти, що охоплені інформаційним освітнім простором (увесь світ, територія країни, регіону, міста, підприємства, навчального закладу тощо);
- сучасні засоби обміну інформаційними ресурсами між користувачами та комунікаційні канали.

Тобто, під *інформаційним освітнім простором навчального закладу* (далі ІОП) будемо розуміти інформаційну інфраструктуру, що розміщена на території закладу і використання її ресурсів забезпечує: інформаційні взаємодії учасників освітнього процесу (викладачів та студентів); трансляцію знань, що накопичуються в інформаційних ресурсах; комунікаційні канали і засоби обміну даними.

Метою статті є опис ресурсів, що складають інформаційну інфраструктуру КДПУ, та способу їх інтеграції через створення єдиної системи автентифікації користувачів у інформаційний освітній простір Кіровоградського державного педагогічного університету.



Рис. 1. Веб-сайт КДПУ

Методи дослідження. Для досягнення поставленої мети використовувалися такі **методи дослідження**: аналіз і узагальнення філософської, психолого-педагогічної, науково-технічної літератури з проблем впровадження сучасних ІКТ в освітній процес університету, моделювання та розбудови інформаційного освітнього простору ВНЗ; вивчення і систематизація досвіду залучення інформаційних ресурсів КДПУ в навчальний процес; аналіз ефективності змішаного навчання; педагогічний експеримент.

Виклад основного матеріалу. Розвиток інформаційної інфраструктури Кіровоградського державного педагогічного університету можна прослідкувати у публікаціях [4; 5; 6; 7]. На сьогоднішній день (жовтень 2016 року) інформаційна інфраструктура КДПУ включає такі ресурси:

1. <http://www.kspu.kr.ua/> – сайт Кіровоградського державного педагогічного університету;
2. <http://mail.kspu.kr.ua/> – поштовий сервіс;
3. <http://wiki.kspu.kr.ua/> – вікі-сайт «Вікі-КДПУ»;

4. <http://testing.kspu.kr.ua/> – вікі-сайт для тестування;
5. <http://moodle.kspu.kr.ua/> – система управління навчанням «Moodle-КДПУ»;
6. <http://owncloud.kspu.kr.ua/> – хмарний сервіс «Хмарка-КДПУ»;
7. <http://library.kspu.kr.ua> – бібліотека КДПУ;
8. <http://dspace.kspu.kr.ua/jsui/> – інституційний репозитарій (архів) наукових публікацій;
9. http://irbis.kspu.kr.ua/cgi-bin/irbis64r_11/cgiirbis_64.exe?LNG=uk&C21COM=F&I21DBN=BD2&P21DBN=BD2 – «Ірбіс» електронний каталог бібліотеки КДПУ;
10. <http://webinar.kspu.kr.ua/> – сервіс вебінарів та веб-конференцій «Вебінари КДПУ».

Сукупність усіх перелічених вище веб-ресурсів утворює інформаційний освітній простір університету. Веб-сайт КДПУ виконує агрегуючу функцію по відношенню до інших сервісів, а саме, до будь-якого сервісу можна потрапити за посиланням (рис. 1) на верхній горизонтальній панелі.

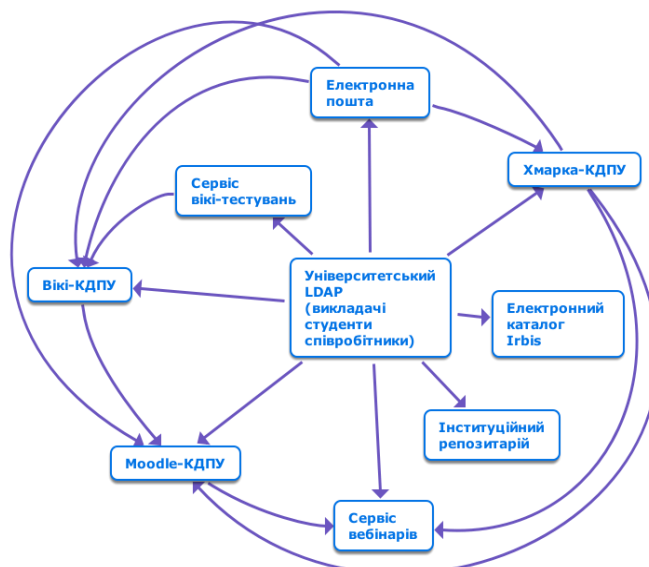


Рис. 2. Схема єдиної системи автентифікації на базі каталогу LDAP

Для розмежування доступу користувачів до ресурсів і створення єдиної системи автентифікації (рис. 2) використовується LDAP (Lightweight Directory Access Protocol, з англ. полегшений протокол доступу до директорій), що надає користувачам авторизований доступ до наступних ресурсів: поштовий сервіс, Вікі-КДПУ, вікі-сайт для тестування, Moodle-КДПУ, Хмарка-КДПУ, Вебінари КДПУ, інституційний репозитарій та «Ірбіс» електронний каталог бібліотеки. Така єдина система автентифікації залишається невидимою для користувачів, а дані студентів для каталогу LDAP адміністратор завантажує з ЄДЕБО.

Найбільш популярним із усіх інформаційних ресурсів КДПУ є вікі-сайт, який працює з квітня 2008 року на базі MediaWiki й називається «Вікі-КДПУ». Вісім років успішного використання Вікі-КДПУ в навчальному процесі університету висвітлено у різних публікаціях [5; 6]. Загалом, цей відкритий ресурс містить основні структурні компоненти необхідні для розбудови інформаційного освітнього простору:

- відкриті веб-сторінки, на яких можна розмішувати матеріали навчальних курсів, публікувати роботи;
- спільноту зареєстрованих користувачів, що мають можливість утворювати та редагувати вікі-статті;
- службові сторінки «сторінка користувача», де формується особисте портфоліо студента й викладача;
- службові сторінки «обговорення», за допомогою яких можна спілкуватися, обмінюватися ресурсами, дискутувати тощо.

До 2014 року для збереження та обміну файлами в університеті користувалися хмарними сервісами *Диск Google*, *iCloud*, *Dropbox* тощо. Із вересня 2014 року на веб-сервері КДПУ розпочав свою роботу власний хмарний сервіс «Хмарка-КДПУ» (<https://owncloud.kspu.kr.ua>) на вільно розповсюдженій платформі *OwnCloud*. Хмарне сховище доповнило ІОП інструментами для збереження, публікації й обміну інформаційними ресурсами із гнучкими налаштуваннями доступу через інтернет без ризику неправомірного втручання. Хмарка-КДПУ використовується для публікації навчально-методичних матеріалів у текстових форматах (PDF, DOC або ODF), аудіо- і відео-файлів на сторінках вікі-курсів [5] у вигляді URL-посилань.

Засобами Вікі-КДПУ і Хмарка-КДПУ утворено більше 200 електронних навчальних курсів, що розміщені на головній сторінці Вікі-КДПУ у розділі «Аудиторіум»

(<http://wiki.kspu.kr.ua/index.php/Аудиторіум>), для повноцінного використання яких не вистачало тільки тестів. На початку 2016 року запрацював окремий вікі-сайт для проведення тестування. У MediaWiki немає такої функції як створення тестових завдань та проведення контрольних заходів, тому деякими сторонніми розробниками були представлені додаткові програмні засоби, що надають можливість вирішити цю проблему. Серед різних продуктів був обраний Extension Mediawiki Quizzer – розробка Станіслава Фоміна і Віталія Філіппова (<http://wiki.4intra.net/MediawikiQuizzer/ru>), перевагою якого є наявність накопичуваної статистики. Викладачі можуть не тільки провести тестування в реальному часі або як домашнє завдання, але і перевірити його виконання у будь-який час. За допомогою вікі-сайту для тестування вікі-курси стали ще більш функціональними та потужними.

Серед інформаційних ресурсів у ІОП КДПУ найбільший попит мають відкриті електронні навчальні курси на Вікі-КДПУ та курси на Moodle-КДПУ, що на відміну від вікі-курсів забезпечують повну приватність освітнього процесу та чітко розмежують доступ користувачів до різних навчальних документів.

Moodle-КДПУ працює на платформі MOODLE, що є безкоштовною і відкритою системою управління навчанням (LMS). На жовтень 2016 року у системі накопичено більше 200 електронних навчальних курсів.

На базі вікі-сайтів і LMS MOODLE можна будувати дистанційне навчання, але для створення повнофункціональної системи дистанційної освіти в університеті необхідний сервіс для проведення вебінарів та веб-конференцій. Із вересня 2015 року на базі університетських веб-серверів запрацював веб-сайт «Вебінари КДПУ», основним компонентом якого став продукт *BigBlueButton* – відкрите програмне забезпечення для проведення веб-конференцій [4].

BigBlueButton підтримує наявність декількох аудіодоріжок і обмін відео, можливість показу презентацій, зображень, PDF-документів, надає розширені можливості електронної дошки (вказівник, масштабування, малювання тощо) й доступ до робочого столу.

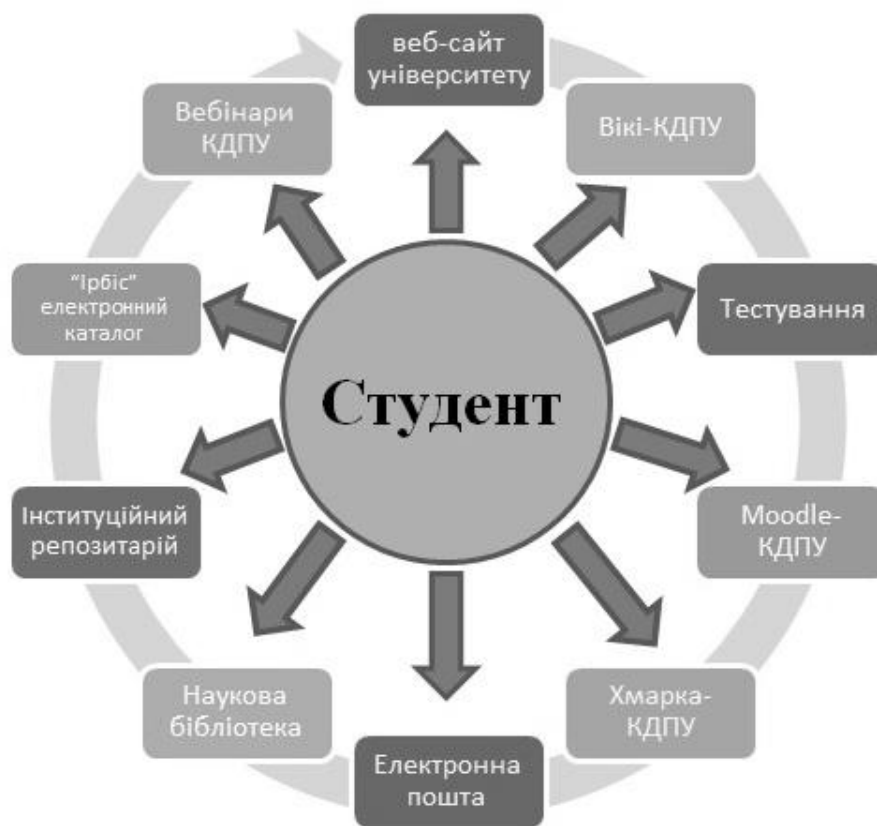


Рис. 3. Схема інформаційного освітнього простору студента КДПУ

Для забезпечення зручного доступу до *BigBlueButton* був розроблений веб-сайт «Сервіс вебінарів та веб-конференцій КДПУ», на сторінках якого розміщується необхідна користувачу інформація у вигляді меню. Веб-сайт через каталог LDAP забезпечує функціонування трьох груп користувачів – «студент», «викладач» і «модератор». «Модераторам» доступні всі можливості системи. «Викладач» може управляти власними кімнатами (вебінарами), запрошувати та підключати учасників, але не створювати

нові кімнати і видаляти наявні. «Студент» може заходити до відкритих кімнат (вебінарів) й приймати участь на умовах викладача, а також переглядати записані заходи.

«Вебінари КДПУ» поступово залучається в навчально-виховний процес університету (відео-лекції, демонстрації тощо), використовується під час проведення різноманітних наукових інтернет-конференцій та практичних веб-семінарів.

Повноцінне навчання студента в університеті не можливе без відвідування бібліотеки, тому в ІОП КДПУ цей вимір заповнює окремий веб-сайт «Бібліотека КДПУ». Для розв'язання різних проблем та задоволення інформаційних потреб користувачів у бібліотеці працює віртуальна довідкова служба і «Електронна доставка документів (ЕДД)», за допомогою якої користувач може замовити, а потім отримати електронну копію друкованого видання із фондів бібліотеки через інтернет.

Серед «Електронних ресурсів» бібліотеки найбільш популярними є:

– «Електронний каталог», який працює на основі системи «Irbis» і надає інформацію про різні книги та періодичні видання через мережу інтернет;

– «Інституційний репозитарій eKSPUIR» – відкритий електронний архів, що накопичує, зберігає, розповсюджує та забезпечує довготривалий, постійний, онлайнвий доступ до матеріалів наукового, освітнього та навчально-методичного призначення.

Висновки. Як видно з рисунка 3 у центрі інформаційного освітнього простору КДПУ знаходиться студент. Ця схема (рис. 3) демонструє, що розбудова інформаційної інфраструктури університету здійснюється відповідно до освітніх потреб учасників навчального процесу. Тому використання ресурсів ІОП дозволяє покращити якість навчання у КДПУ, а саме: понизити роль географічного розташування студентів; розширити обсяг освітніх послуг використовуючи інструменти дистанційного та змішаного навчання; через потужний інтернет-канал посилити інтенсивність потоків освітніх повідомлень.

Перспективи подальших наукових розвідок. Пріоритетними напрямками подальшого розвитку є: вивчення можливостей залучення сервісу вебінарів у освітній процес особливо для студентів заочної форми навчання; поширення використання вікі-сайту для тестування серед викладачів університету; залучення студентів до активної співпраці над подальшою розбудовою ІОП через проведення опитувань та голосувань.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Margaret Farren Co-creating an educational space // Educational Journal of Living Theories. – Volume 1(1): 50-68 – Режим доступу: <http://ejolts.net/files/Farren1%281%29.pdf>
2. Martin Lawn, António Nóvoa The European Educational Space: New Fabrications // Sisyphus – Journal of Education. – Vol. 1, Issue 1 (2013) – Режим доступу: <https://revistas.rcaap.pt/index.php/sisyphus/article/view/2827>
3. Биков В.Ю. Мобільний простір і мобільно орієнтоване середовище інтернет-користувача: особливості модельного подання та освітнього застосування / В.Ю. Биков // Інформаційні технології в освіті. – 2013. – Вип. 17. – С. 9-37. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/itvo_2013_17_3
4. Болілий В.О. Використання відкритих платформ для проведення вебінарів та веб-конференцій / В.О. Болілий, В.В. Копотій, В.О. Сірик // Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології у виробництві та освіті: стан, досягнення, перспективи розвитку: [матер. Всеукр. наук.-практ. Інтернет-конф.]. – Черкаси, 2016. – С. 217-218 – Режим доступу: <http://conference.ikto.net/public/static/about.html>
5. Болілий В.О. Відкриті вікі-курси в освітньому процесі сучасного університету / В.О. Болілий, В.В. Копотій // Наукові записки. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2016. – Вип. 9, Ч. 3. – С. 151-158.
6. Болілий В.О. Вікі-портал як складова відкритого освітнього середовища сучасного університету / В.О. Болілий, В.В. Копотій // Відкрите освітнє e-середовище сучасного університету. – 2015. – Вип. 1 – С. 1-14. – Режим доступу: <http://openedu.kubg.edu.ua/journal/index.php/openedu/article/view/1#.VIRpG4Sl1F>
7. Болілий В.О. Інформаційно-комунікаційний простір Кіровоградського державного педагогічного університету / В.О. Болілий, В.В. Копотій // Науковий часопис НПУ імені МП Драгоманова. Серія 2: Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. – 2015. – №. 15. – С. 126-130. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Nchnpu_2_2015_15_24.Pdf
8. Засоби інформаційно-комунікаційних технологій єдиного інформаційного простору системи освіти України / [В.В. Лапінський, А.Ю. Пилипчук, М.П. Шишкіна та ін]: за наук. ред. проф. В.Ю. Бикова. – К.: Педагогічна думка, 2010. – 160 с. – Режим доступу: <http://lib.iitta.gov.ua/667/>

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ПРОСТРАНСТВО КИРОВОГРАДСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Болилий Василий, Копотий Виктория

Статья посвящена проектированию, моделированию и построению информационного образовательного пространства университета, в котором для публикации электронных учебных курсов используется LMS MOODLE и вики-сайт вместе с облачным сервисом. Для проведения вебинаров и веб-

конференцій приваляється ресурс на платформе BigBlueButton. Научные и учебно-методические публикации распространяются через библиотечный сайт с электронным каталогом.

Ключевые слова: інформаційне освітнє просторство, ІКТ в освітанні, вікі-сайти в освітанні, електронні навчальні курси, MOODLE, хмарні технології.

IT EDUCATIONAL ENVIRONMENT OF KIROVOHRAD STATE PEDAGOGICAL UNIVERSITY

Bolilyi Vasyl, Kopotiy Viktoriia

The paper reflects the results of the planning, modeling, and building of a student IT educational environment at Kirovohrad State Pedagogical University (KSPU).

The structure of the KSPU IT educational environment is formed in accordance with the needs of the educational process participants. E-courses are published at Moodle-KSPU and Wiki-KSPU sites. Cloud-KSPU and Wiki testing site are used as helping tools. Webinars-KSPU site is used for conducting webinars, web-conferences and on-line seminars. Scholarly papers of the University's instructors, educational resource materials as well as other resources are published and stored at the University's library site which has an e-catalog operating on the basis of the «Irbis» system and institutional repository. All e-learning resources can be accessed via the same system of the user authentication procedure which involves LDAP catalog.

Keywords: IT educational environment, IT in education, wiki-sites in education, e-courses, MOODLE, cloud technologies.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Болілий Василь Олександрович – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інформатики Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Коло наукових інтересів: диференціальні рівняння, задачі з точками звороту; проблеми модернізації навчального процесу; ІКТ у освіті; технології дистанційного навчання.

Копотій Вікторія Володимирівна – викладач кафедри інформатики Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Коло наукових інтересів: дослідницькі методи навчання; проєктні навчальні технології; ІКТ у освіті; технології дистанційного навчання.

УДК 378.14

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН

Бодненко Тетяна

Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького

Аноація. Стаття присвячена проблемі використання психолого-педагогічних технологій навчання майбутніх фахівців комп'ютерних систем у процесі вивчення технічних дисциплін. Проаналізовано визначення поняття «технологія» та «педагогічна технологія» провідних вчених-педагогів. Розкрито сутність поняття психолого-педагогічної технології навчання. Виокремлено концепції засвоєння соціального досвіду в основних педагогічних технологіях. Досліджено, що спільним в усіх визначеннях провідних педагогів є направленість технології навчання на підвищення ефективності навчального процесу, який гарантуватиме досягнення запланованих результатів навчання. Також, вказано на необхідність використання найсучасніших педагогічних технологій навчання під час підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем. Це пов'язано з тим, що студенти даного напрямку повинні навчатися та проходити виробничу практику використовуючи інноваційні технічні засоби на сучасному виробництві.

Ключові слова: психолого-педагогічні технології навчання, технічні дисципліни, майбутні фахівці комп'ютерних систем.

Постановка проблеми. У зв'язку з необхідністю всебічного розвитку сучасного фахівця у системі освіти слід використовувати психолого-педагогічні технології навчання, які основані на новітніх методологічних та сучасних дидактичних принципах, психолого-педагогічних теоріях, орієнтованих на розвиток діяльнісного підходу до процесу навчання.

Головним завданням сучасної системи освіти є створення такої системи освіти, у якій можна було б інтегрувати особистісно-творчі та суспільні освітні напрямки. Щоб майбутній фахівець був успішним не тільки у процесі навчання, а й після його закінчення, у процесі подальшої діяльності.

Аналіз актуальних досліджень. У психолого-педагогічній літературі існують такі поняття, як «педагогічна технологія», «навчальна технологія», «технологія навчання», «технологія виховання»,

«технологія розвитку особистості», «технологія особистісного впливу», «технологія творчої діяльності»

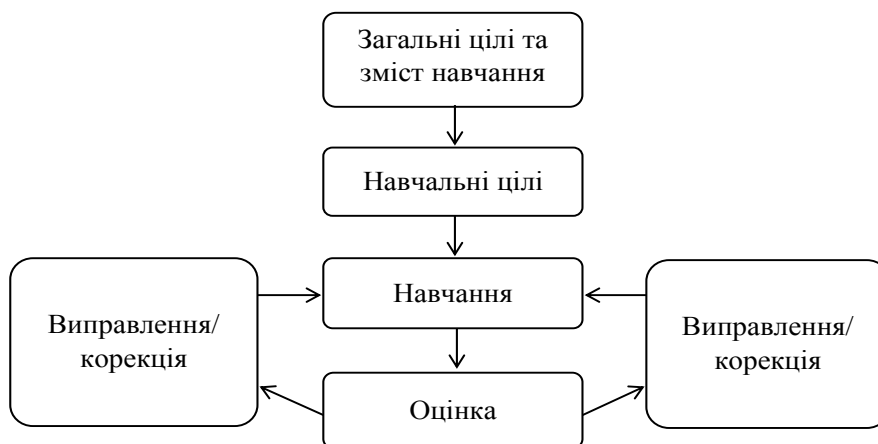


Рис. 1. Структурна схема технології навчання

тощо. Зокрема, поняття «технологія» представлено неоднозначно.

Більшість дослідників визначення «технологія навчання» розглядають у психологічному і педагогічному аспекті, як спосіб взаємодії суб'єктів освітньої діяльності. Л.А. Байкова технологією вважає певну послідовність операцій, дій, які спрямовані на досягнення навчально-виховної мети [1, с. 13]. В.П. Беспалько вважає, що технологія навчання – це система, в якій послідовно втілюється на практиці заздалегідь спроектований навчально-виховний процес [2]. На думку Кларіна М. В. педагогічна технологія – це системність і конструювання навчального процесу, що базується на гарантованому досягненні поставленої мети [3, с. 24].

Отже, спільним в усіх визначеннях є направленість технології навчання на підвищення ефективності навчального процесу, який гарантуватиме досягнення запланованих результатів навчання [4, с. 205].

Мета статті полягає у обґрунтуванні можливостей застосування інноваційних психолого-педагогічних технологій для розвитку професійної компетентності майбутніх фахівців комп'ютерних систем у процесі вивчення технічних дисциплін.

Методи дослідження. Для досягнення поставленої мети використовувалися такі методи дослідження, як спостереження, порівняння, гіпотетико-дедуктивний.

Виклад основного матеріалу. Після визнання педагогічної технології важливою складовою навчально-виховного процесу виникали спроби визначення сутності та особливостей даних технологій. А саме: поглиблення наукового і практичного інтересу до педагогічних технологій як засобу підвищення ефективності навчально-виховного процесу; розвитком певних педагогічних технологій, у процесі якого розкрилися б нові їх універсальні сутнісні дані [8].

На сьогодні вже є всіма прийняте поняття «технології» як конструювання навчального процесу за певною схемою (рис. 1). Вона представлена у вигляді ознак традиційної організації навчального процесу, зокрема впорядкованості процесу навчання, мети та оцінювання результатів [8].

Зокрема, технологія навчання може коректуватися у процесі навчання після оцінювання здобутих знань.

Сучасними педагогами-практиками розроблено багато авторських технологій, які полягають у об'єднанні різних варіантів основ педагогічних технологій. Вони зорієнтовані на:

- упровадження змісту навчання;
- досягнення мети різнорівневого навчання;
- досягнення мети профільноспрямованого навчання.

Результуючим матеріалом для розробки технології є теорії, концепції. Основні педагогічні технології мають в основі наступні концепції засвоєння соціального досвіду, представлені на рис. 2.

Розглянемо детальніше дані педагогічні технології:

- асоціативно-рефлекторне навчання (створена теорія формування понять);
- теорія поетапного формування розумових дій (розумовий розвиток відбувається поетапно, формуючись від «матеріального» (зовнішнього) виду роботи до внутрішнього розумового плану);
- сугестопедична концепція навчання (комплексне використання з навчальною метою вербальних та невербальних, зовнішніх та внутрішніх засобів сугестії (навіювання) для сприяння кращого запам'ятовування);
- теорія нейролінгвістичного програмування (процес навчання через нервову систему людини);
- теорії змістового узагальнення (гіпотеза провідної ролі теоретичних знань для формування інтелекту).

Кожна педагогічна технологія представляє індивідуальний концептуальний напрям освітнього процесу. У зв'язку з цим, для порівняння технологій потрібно враховувати універсальні методології, їх проектування, експертизи, використовуючи вже апробовану системою критеріїв оцінювання педагогічних технологій навчання. Основи такої системи надають можливість описати певну педагогічну технологію на таких етапах, як: проектування, функціонування, оцінювання результатів [5; 6].

Зокрема, це стосується майбутніх фахівців комп'ютерних систем, процес навчання яких повинен базуватися на найсучасніших педагогічних технологіях. Адже, студенти даного напрямку повинні

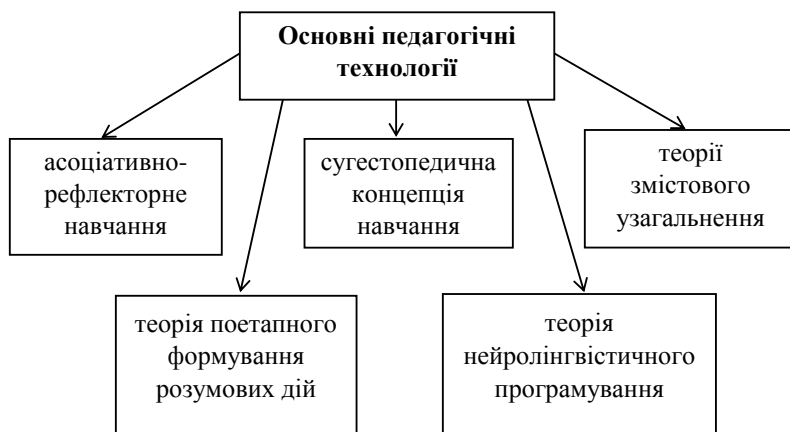


Рис. 2. Концепції засвоєння соціального досвіду в основних педагогічних технологіях

навчатися та проходити виробничу практику використовуючи інноваційні технічні засоби на сучасному виробництві.

Наприклад, під час вивчення дисциплін «Проектування комп'ютерно-інтегрованих систем», «Вибір і експлуатація систем проектування автоматизованим виробництвом» та інших, студенти повинні бути забезпечені інноваційними психолого-педагогічними

технологіями навчання для подальшої самореалізації після закінчення навчання.

Висновки. У зв'язку з виникненням суспільної потреби у розробленні нових технологій навчання, педагогічна практика вимагає створення найбільш простішого та універсальнішого інструментарію здійснення особистісного і професійного розвитку студентів. Одним із них є використання у навчальну процесі психолого-педагогічних технологій навчання.

Перспективи подальших наукових розвідок. Таким чином, під час організації навчання майбутніх фахівців комп'ютерних систем використання психолого-педагогічних технологій навчання, створюються необхідні умови для розвитку професійної компетентності, яка відповідає світовим стандартам та динамічному удосконаленню професійної діяльності. Проте, існує багато різноманітних освітніх технологій, однак слід обрати найбільш дієві та результативні з позиції завдань нашого дослідження.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Байкова Л.А. Технология игровой деятельности / Байкова Л.А. – Рязань: Рязанский государственный педагогический университет, 1994. – С. 13.
2. Беспалько В.П. Слагаемые педагогической технологии / Беспалько В.П. – М.: Педагогика, 1989. – 190 с.
3. Кларин М.В. Педагогическая технология в учебном процессе. Анализ зарубежного опыта / Кларин М.В. – М.: Знание, 1989. – 75 с.
4. Коваленко О.Е. Педагогічні технології в сучасній освіті: навч. посіб. [для вищ. навч. закл. інж.-пед. спец.] / О.Е. Коваленко, О.К. Белова. – Харків: Контраст, 2008. – 148 с.
5. Падалка О.С. Технологія інтенсивної педагогічної освіти: [монографія] / Олег Падалка, Андрій Нісімчук. – Луцьк: Твердиня, 2011. – 576 с.
6. Педагогічні технології у неперервній професійній освіті: [монографія] / Сисоєва С.О., Алексюк А.М., Воловик П.М. та ін. – К.: ВПОЛ, 2001. – 503 с.
7. Стрельников В.Ю. Сучасні технології навчання у вищій школі: [модульний пос. для слух. автор. курсів підвищ. кваліф. викл. МПК ПУЕТ] / В.Ю. Стрельников, І.Г. Брітченко. – Полтава: ПУЕТ, 2013. – 309 с.
8. Сутність і особливості педагогічної технології. – Режим доступу: <http://textbooks.net.ua/content/view/6052/49/>

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

Бодненко Татьяна

Статья посвящена проблеме использования психолого-педагогических технологий обучения будущих специалистов компьютерных систем в процессе изучения технических дисциплин. Проанализированы определения понятий «технология» и «педагогическая технология» ведущих ученых-педагогов. Раскрыта сущность понятия «психолого-педагогические технологии обучения». Выделены

концепции восприятия социального опыта в основных педагогических технологиях. Доказано, что общим во всех определениях ведущих педагогов является направленность технологии обучения на повышение эффективности учебного процесса, гарантирующего достижение запланированных результатов обучения. Также, указано на необходимость использования современных педагогических технологий обучения при подготовке будущих специалистов компьютерных систем. Это связано с тем, что студенты данного направления должны учиться и проходить производственную практику используя инновационные технические средства на современном производстве.

Ключевые слова: психолого-педагогические технологии обучения, технические дисциплины, будущие специалисты компьютерных систем.

PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL TECHNOLOGIES OF THE STUDYING OF FUTURE SPECIALISTS OF COMPUTER SYSTEMS IN THE PROCESS OF STUDYING TECHNICAL SUBJECTS

Bodnenko Tatyana

The article is devoted to use of psycho-pedagogical technologies of training of future specialists of computer systems in the process of studying technical subjects. Analyzed definition of «technology» and «educational technology» leading scientists and educators. Most researchers define «education technology» is considered in the psychological and pedagogical aspect, as a way of interaction of subjects of educational activities. The essence of the concept of psycho-pedagogical technologies of training. Highlighted concept of assimilation of social experience in basic pedagogical techniques. Researched, what is common in all definitions of leading teachers is the focus of learning technologies to increase the efficiency of the educational process, which guarantees the achievement of planned learning outcomes. Also, the necessity of use of modern pedagogical technologies of education in preparing future professionals computer systems. This is due to the fact that the students of this area must learn and practice using innovative technical tools in the modern workplace.

Keywords: psychological-pedagogical technologies of education, technical discipline, future professionals computer systems.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Бодненко Тетяна Василівна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького

Коло наукових інтересів: методика навчання технічних дисциплін, методика навчання фізики, освітні вимірювання.

УДК 04:371.64

МОНІТОРИНГ ЯКОСТІ ЕЛЕКТРОННИХ ОСВІТНІХ РЕСУРСІВ

Войтович Ігор¹, Сергієнко Володимир¹, Бондаренко Сергій²

¹Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова

²Національний університет біоресурсів і природокористування України

Анотація. У статті авторами визначено поняття освітнього моніторингу, освітньої послуги, електронних освітніх ресурсів і основні їх напрямки впровадження у навчальних закладах. Доведено, що якість ресурсного забезпечення та навчального середовища, у якому відбувається освітній процес потребує окремого моніторингового дослідження. Запропоновано здійснювати регулярні моніторингові дії щодо наявності та якості електронних навчально-методичних комплексів дисциплін кафедри на основі сформованих критеріїв. Авторами створено передумови для формування цілісної системи моніторингу освітніх ресурсів та запропоновано включення до автоматизованої інформаційної системи рейтингування науково-педагогічних працівників результатів моніторингу якості електронних освітніх ресурсів.

Ключові слова: управління освітою, система моніторингу, якість, електронні освітні ресурси.

Постановка проблеми. Одним із способів модернізації управління освітою є створення системи моніторингу якості надання освітніх послуг. У зв'язку з цим з'явилась потреба в моніторингу якості окремих елементів та етапів здобуття освіти. Поряд із уже дослідженими [1; 4; 6; 8] напрямками підвищення якості освіти моніторинговими діями, виникла потреба у вивченні якості електронних освітніх ресурсів (ЕОР), оскільки використання комп'ютерної техніки набуло глобального масштабу, а електронними ресурсами учасники освітнього процесу користуються значно частіше, ніж друкованими.

Аналіз актуальних досліджень. Зокрема, дослідники цієї проблеми розглядають моніторинг як механізм контролю й відстеження якості освіти, постійне спостереження за навчально-виховним процесом з метою виявлення його відповідності бажаному результату або першочерговим пропозиціям, що дозволяє виявити тенденції розвитку системи освіти. За переконанням учених, поняття «освітній моніторинг» як

категорія педагогічна й управлінська – не копіює загальних положень теорії інформації, а переводить їх на мову педагогіки, психології й управління [7]. Окремі дослідники відзначають [6], що сенс моніторингу полягає у виконанні двох взаємопов'язаних функцій: функції спостереження та функції попередження. Функція спостереження дозволяє оцінити якість освіти в порівнянні з іншими результатами. Функція попередження передбачає запобігання небажаних результатів. Особливо, це актуалізувалося із масовим впровадженням мобільних технічних пристроїв (смартфонів, планшетів, нетбуків, ноутбуків) та необмеженим доступом до електронних ресурсів, які можуть бути недостовірними, ненадійними, неперевіреними та не рекомендованими до використання у навчальному процесі.

Мета статті. В цьому напрямку ще дуже багато потрібно зробити: створити україномовні електронні освітні ресурси з навчальних предметів; узгодити і відредагувати існуючі електронні освітні ресурси з навчальними програмами з предметів; забезпечити дотримання авторських прав на електронні посібники; підготувати вчителів та викладачів до роботи з електронними освітніми ресурсами.

Методи дослідження. Для досягнення поставленої мети використовувалися такі методи: аналіз й узагальнення теоретичних джерел з метою розкриття основних положень досліджуваної проблеми; узагальнення і систематизація зарубіжного і вітчизняного досвіду застосування електронних освітніх ресурсів у навчальному процесі, моніторинг домагань та досягнень суб'єктів навчально-виховного процесу.

Виклад основного матеріалу. Освітній моніторинг – це система організації, збору, зберігання, опрацювання і пошуку відомостей про діяльність системи навчальних закладів, що забезпечує безперервне стеження за станом надання освітніх послуг [6].

Освітня послуга – це сукупність корисних властивостей, які повинні задовольнити пов'язані з одержанням кваліфікації потреби споживачів. Освітні послуги задовольняють особистісні (кінцевий споживач), колективні (підприємства-роботодавці) та суспільні (держава, суспільство) потреби. Характеризують тривимірну сутність освітньої послуги з кожного аспекту таким чином [2]:

1) з погляду особистості – це процес передачі кінцевому споживачеві сукупності знань, вмінь та навичок професійного змісту, які необхідні для задоволення його особистих потреб в отриманні професії, а також самовдосконаленні та самоствердженні; цей процес здійснюється за тісної взаємодії зі споживачем відповідно до встановленої програми та за певною формою (стаціонарна, заочна, вечірня або дистанційна);

2) з погляду підприємства – це процес фахової підготовки, підвищення кваліфікації або перепідготовки персоналу, яка необхідна для забезпечення його подальшої працездатності, підтримки конкурентоздатності людського капіталу і розвитку у змінному ринковому середовищі;

3) з погляду держави – це процес, який забезпечує розширене відтворення сукупного особистісного та інтелектуального потенціалу суспільства.

З огляду на особливості освітнього моніторингу, його місце в управлінській діяльності вченими визначено основні його напрямки впровадження у ВНЗ [1]:

– моніторинг передумов навчального процесу (наявність соціальних та індивідуальних потреб у підготовці фахівців тієї чи іншої спеціальності, обсяги підготовки фахівців тієї чи іншої спеціальності в регіоні, в країні, вартість навчання, можливості для працевлаштування випускників у майбутньому);

– моніторинг змісту навчального процесу (рівень засвоєння знань, сформованості умінь, компетенцій);

– моніторинг ресурсів навчального процесу (кадрове забезпечення, навчальні підручники і посібники, сучасні технічні засоби навчання, доступ до локальних і глобальних навчально-інформаційних ресурсів, навчальні площі);

– моніторинг рівня організації навчального процесу (якість діяльності викладачів, якість управління, виконання навчальних планів і програм підготовки фахівців, новітні форми проведення аудиторних занять, дистанційне навчання і консультування, самостійна навчально-пізнавальна робота студентів, виховна робота, робота з батьками студентів);

– моніторинг кінцевих результатів навчального процесу (захист кваліфікаційних робіт, державні іспити);

– моніторинг професійної діяльності випускників (on-line спілкування, форуми, зустрічі випускників, групи у соціальних мережах, курси підвищення кваліфікації, спільне проведення наукових досліджень).

Реалізація завдань моніторингу передбачає розробку його науково-практичних інструментів. Найбільш доцільними для вирішення завдань моніторингу є методи опитування, експертного оцінювання, спостереження, вивчення документації [4].

Комплексність моніторингу якості освіти на рівні навчального закладу виявляється в дослідженні багатокомпонентної структури якості освіти. Серед найважливіших компонентів структури якості цієї ланки освіти українські науковці виділяють [8, с. 50]:

– якість навчального процесу як результату педагогічної діяльності;

– якість навчально-методичного забезпечення (освітніх програм, навчальної літератури, підручників і посібників);

- якість професійної підготовки і кваліфікації педагогічних і науково-педагогічних кадрів ;
- якість ресурсного забезпечення та навчального середовища, у якому відбувається освітній процес (правового, фінансового, кадрового, науково-методичного, матеріально-технічного);
- якість особистісних рис і здібностей учнів і студентів;
- якість державно – громадського управління системою освіти;
- результативність та розгалуженість інституту зовнішнього оцінювання якості освіти(національної системи моніторингу якості освіти);
- якість проведення, інтерпретації результатів моніторингових досліджень у системі освіти;
- якість та ефективність державного управління освіти.

В умовах недофінансування навчальних закладів, якість ресурсного забезпечення та навчального середовища, у якому відбувається освітній процес потребує окремого моніторингового дослідження. Разом з тим, спостерігається щорічне зростання чисельності електронних ресурсів, що використовуються учнями та студентами у самостійній навчальній діяльності, а їх якість практично ніким не забезпечується та не гарантується.

Згідно з Положенням про електронні освітні ресурси [9] під ЕОР розуміють навчальні, наукові, інформаційні, довідкові матеріали та засоби, розроблені в електронній формі та представлені на носіях будь-якого типу або розміщені у комп'ютерних мережах, які відтворюються за допомогою електронних цифрових технічних засобів і необхідні для ефективної організації навчально-виховного процесу, в частині, що стосується його наповнення якісними навчально-методичними матеріалами. ЕОР є складовою частиною навчально-виховного процесу, має навчально-методичне призначення та використовується для забезпечення навчальної діяльності вихованців, учнів, студентів і вважається одним з головних елементів інформаційно-освітнього середовища.

До основних видів ЕОР належать електронні документи, електронні видання, електронні дидактичні демонстраційні матеріали, інформаційно-аналітичні системи, репозитарій електронних ресурсів, комп'ютерні тести, електронні словники, електронні довідники, електронні бібліотеки цифрових об'єктів, електронні навчальні посібники, електронні підручники, електронні методичні матеріали, курси дистанційного навчання, електронні лабораторні практикуми, включаючи віртуальні лабораторії.

За функціональною ознакою, що визначає значення і місце ЕОР в навчальному процесі, їх можна класифікувати як:

- навчально-методичні ЕОР (навчальні плани, робочі програми навчальних дисциплін, розроблені відповідно до навчальних планів);
- методичні ЕОР (методичні вказівки, методичні посібники, методичні рекомендації для вивчення окремого курсу та керівництва з виконання проектних робіт, тематичні плани);
- навчальні ЕОР (електронні підручники та навчальні посібники);
- контролюючі ЕОР (програми тестування, банки контрольних питань і завдань з навчальних дисциплін та інші ЕОР, що забезпечують контроль якості знань);
- допоміжні ЕОР (збірники документів і матеріалів, довідники, покажчики наукової та навчальної літератури, наукові публікації педагогів, матеріали конференцій, електронні довідники, словники, енциклопедії).

Тому необхідно створити систему моніторингу якості ЕОР, що базується на багатокритеріальному аналізі відповідності цих ресурсів освітнім стандартам. Моніторинг якості ЕОР є складовою системи управління вищими навчальними закладами. Управління освітніми установами набуло нового економічного та соціального значення, у зв'язку з цим, актуальним є питання контролю та управління послугами, наданими установами освітньої діяльності у відповідності вимогам державного освітнього стандарту у сфері освіти.

Роботи, присвячені проблемі створення та застосування ЕОР [5; 10], ілюструють потенційні можливості веб-сторінок та інших інтернет-ресурсів у навчальному процесі. Це робить їх яскравішими, динамічнішими, насиченішими різноманітною інформацією, цікавішими.

На нашу думку, реалізація взаємодії студента і комп'ютера (інтерактивні моделі, покрокове розв'язування задач, тестові програми) та можливості використання прикладних програмних засобів для обробки та інтерпретації даних дасть можливість сформувати в студентів правильне відношення до ПК, розуміння його ролі і призначення не лише в навчанні, а і в майбутній професійній діяльності. Відповідно до запропонованих вище зауважень та рекомендацій, нами створюються електронні навчально-методичні комплекси з дисциплін кафедри, а для моніторингу їх наявності (первинний моніторинг) та якості (вторинний моніторинг) сформовано відповідні критерії:

- дисципліна (курсова робота (якщо окрема), практика);
- викладач;
- дистанційний курс (гіперпосилання);
- кількість кредитів ECTS;
- форма підсумкового контролю (залік / диференційований залік / курсова робота / іспит / атестація);

- програма дисципліни (дата затвердження);
- робоча навчальна програма (дата затвердження);
- опорні конспекти лекцій (друкований вигляд і/або гіперпосилання);
- методичні матеріали до практичних (семінарських) занять (друкований вигляд і/або гіперпосилання) з критеріями оцінювання;
- методичні матеріали до лабораторних занять (друкований вигляд і/або гіперпосилання) з критеріями оцінювання;
- перелік завдань та методичні матеріали до самостійної роботи студентів;
- перелік тем курсових робіт та методичні рекомендації щодо їх написання і оформлення (за потреби);
- індивідуальні навчально-дослідні завдання;
- завдання для поточного контролю;
- завдання для модульного контролю;
- завдання (білети) для підсумкового контролю;
- пакет комплексних контрольних робіт з критеріями оцінювання та рецензією;
- пакет ректорських контрольних робіт.

Поряд з цим, викладачі вказують навчальні посібники, підручники, програми, методичні вказівки, видані викладачем з дисципліни (повний опис згідно бібліографічних стандартів). Такі зведені відомості доступні для завідувача кафедрою, членів науково-методичної ради факультету, що визначає плани роботи зі створення, оновлення та моніторингу електронних освітніх ресурсів навчальних закладів.

Висновки. Отже, моніторинг якості електронних освітніх ресурсів передбачає проведення сукупності неперервних контролюючих дій, які підвищують ефективність їх застосування у навчальному процесі. Нами створено передумови для формування цілісної системи моніторингу освітніх ресурсів, що передбачає визначення її напрямків та параметрів, які будуть відстежуватися на різних рівнях управління навчальним закладом.

Перспективи подальших наукових розвідок. Перспективним вважаємо включення до автоматизованої інформаційної системи рейтингування науково-педагогічних працівників результатів моніторингу якості електронних освітніх ресурсів, що забезпечує навчальний процес якісними навчально-методичними матеріалами.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Анненкова І.П. Моніторинг якості освіти у ВНЗ / І.П. Анненкова – Режим доступу: <http://e-learning.onu.edu.ua/stati/pedagog-ka-visho-shkoli/an-nkova-p-mon-toring-jakost-osv-ti-u-vnz.html>.
2. Дмитрів А.Я. Характеристика особливостей освітньої послуги з погляду маркетингу / А.Я. Дмитрів // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». – № 690. – С. 40 - 43.
3. Кравцов Г.М. Дослідження впливу якості електронних освітніх ресурсів на якість освітніх послуг з використанням дистанційних технологій навчання // Кравцов Г.М., Вінник М.О., Тарасіч Ю.Г. – Режим доступу: http://lib.iitta.gov.ua/1192/1/KravtsovH_VinnikM_TarasichYu_issue16_2013.pdf.
4. Лапіна І.М. Моніторинг якості освіти [Електронний ресурс] / І.М. Лапіна. – Режим доступу: <http://klasnaocinka.com.ua/uk/article/monitoring-yakosti-osviti.html>.
5. Лапінський В. Проблемні аспекти розробки і використання електронного підручника / В. Лапінський // Інформатика. – 2001. – № 17. – С. 1 - 2.
6. Лукіна Т.О. Моніторинг якості освіти: теорія і практика. / Т.О. Лукіна. – К.: Шкільний світ, 2006. – 128 с.
7. Матрос Д.М. Управление качеством образования на основе новых информационных технологий образовательного мониторинга / Матрос Д.М., Полев Д.М., Мельникова Н.Н. // Школьные технологии. – 2000. – № 3. – С. 5 - 14.
8. Моніторинг якості освіти: становлення та розвиток в Україні: Рекомендації з освітньої політики / Локшина О., Лукіна Т., Луначек В. та ін. [за заг. ред. О.І. Локшиної]. – К.: К.І.С., 2004. – 160 с.
9. Наказ Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України № 1060 від 01.10.2012 р. «Про затвердження Положення про електронні освітні ресурси» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/go/z1695-12>.
10. Новиков С. Принципы разработки интернет-учебников // Информатика и образование. – 2001. – № 10. – С. 61 - 66.

МОНІТОРИНГ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

Войтович Игорь, Сергиенко Владимир, Бондаренко Сергей

В статье авторами определены понятия образовательного мониторинга, образовательной услуги, электронных образовательных ресурсов и основные направления их внедрения в учебных заведениях. Доказано, что качество ресурсного обеспечения и учебной среды, в которой происходит образовательный процесс требует отдельного мониторингового исследования. Предложено осуществлять регулярные

мониторинговые действия относительно наличия и качества электронных учебно-методических комплексов дисциплин кафедр на основе сформированных критериев. Авторами созданы предпосылки для формирования целостной системы мониторинга образовательных ресурсов и предложено включение в автоматизированную информационную систему рейтингования научно-педагогических работников результатов мониторинга качества электронных образовательных ресурсов.

Ключевые слова: управление образованием, система мониторинга, качество, электронные образовательные ресурсы.

MONITORING OF THE QUALITY OF ELECTRONIC EDUCATIONAL RESOURCES

Voytovych Ihor, Serhiyenko Volodymyr, Bondarenko Serhiy

The author defines the notion of educational monitoring, educational services, electronic educational resources and basic directions of their implementation in educational institution. It is proved that the quality of resource support and educational environment in which the educational process requires separate monitoring research. There were offered regular monitoring activities concerning the availability and quality of electronic teaching methods of disciplines based on existing criteria. The authors created the preconditions for the formation of an integrated monitoring system of educational resources and suggested the inclusion to automated information system of rating teaching staff the results of monitoring the quality of electronic educational resources.

Keywords: education management, monitoring system, the quality, electronic educational resources

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Войтович Ігор Станіславович – доктор педагогічних наук, професор кафедри комп'ютерної інженерії та освітніх вимірювань Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова.

Коло наукових інтересів: інформаційні технології в професійній діяльності фахівців, моніторинг якості освіти.

Сергієнко Володимир Петрович – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри комп'ютерної інженерії та освітніх вимірювань Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова.

Коло наукових інтересів: моніторинг якості освіти фахівців з вищою освітою, організація неперервної освіти в умовах збалансованого розвитку.

Бондаренко Сергій Іванович – кандидат фізико-математичних наук, доцент, провідний науковий співробітник Національного університету біоресурсів і природокористування України.

Коло наукових інтересів: організація неперервної освіти фахівців в умовах збалансованого розвитку.

УДК 373.5.091.12:005.963-051(1-22)

СТРУКТУРА ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛЯ ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОЇ ШКОЛИ

Дедерко Дмитро

Глухівський національний педагогічний університет імені О. Довженка

Анотація. У статті розкривається проблема визначення структури професійної компетентності вчителя трудового навчання загальноосвітньої школи. На основі діяльнісного підходу розкрито структуру професійної компетентності вчителя трудового навчання.

Ключові слова: структура професійної компетентності, професійна компетентність, вчитель загальноосвітньої школи.

Постановка проблеми і її зв'язок з важливими науковими або практичними завданнями.

Зважаючи на те, що немає загальноприйнятого визначення структури професійної компетентності вчителя трудового навчання, а тільки вченими і дослідниками розглядалися деякі аспекти даного питання, вважаємо за необхідне розглянути складові компетентності та педагогічні вміння, через які можна розкрити структуру компетентності саме вчителя трудового навчання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано вирішення даної проблеми.

Формування професійної педагогічної компетентності вчителя, як під час оволодіння педагогічною професією у вищому навчальному закладі, так і на етапі удосконалення професіоналізму висвітлені у працях Л. Даниленко, Т. Ісаєвої, В. Краєвського, А. Маркової, В. Олійника, А. Хуторського та ін. Зазначене питання також висвітлено у працях вітчизняних дослідників останніх років. У них значна увага приділяється проблемі формування професійної компетентності як майбутніх учителів (Л. Дибкова, М. Елькін, Л. Римар, О. Романенко, С. Цимбал та ін.), так і вчителів-практиків (С. Демченко, Л. Карпова, О. Онаць, О. Прокопова, В. Саюк, Л. Шевчук та ін.).

Формулювання мети статті. Метою даної статті є розкриття і визначення структури професійної компетентності вчителів трудового навчання. Для того щоб досягти мети дослідження ми використовували теоретичний аналіз наукової та методичної літератури з проблеми дослідження. У результаті дослідження були виокремлено складові структури професійної компетентності вчителів трудового навчання школи.

Виклад основного матеріалу дослідження. Учитель трудового навчання в процесі формування предметних, загальнопредметних (галузевих) і ключових компетентностей учнів виступає не лише як джерело знань з предмета, як вихователь та керівник пізнавальної роботи дітей, як організатор екскурсій, роботи на пришкольніх ділянках тощо. Він одночасно є «генератором» в активних та інтерактивних формах роботи учнів, керівником учнівських наукових робіт, «тренером» у підготовці учнів до предметних олімпіад і конкурсів, прикладом професійної успішності та самореалізації. До цих професійних ролей, як правило, педагогічні вищі навчальні заклади студентів не готують. Розвиток професійної компетентності вчителя трудового навчання передбачає чітке структурування компетентності як педагогічного феномену. Таку компетентність набувають впродовж життя, і роль соціальних інституцій та закладів післядипломної освіти в удосконаленні компетентності є надзвичайно важливою.

Зрозуміло, що досліджуючи професійну компетентність, потрібно визначити її структурні елементи та інші класифікаційні ознаки.

Аналіз наукової літератури дозволив нам виокремити певні наукові підходи до осмислення проблем структурування професійної педагогічної компетентності у контексті дослідження розвитку професійної компетентності вчителя трудового навчання.

Щоб отримати позитивний вплив на розвиток професійної компетентності педагога, перш за все, необхідно виокремити її складові, покращення яких дасть змогу підвищити рівень компетентності в цілому. Ми погоджуємося з висновками О. Онаць, яка у своєму дисертаційному дослідженні представила структуру професійної компетентності вчителя як систему взаємопов'язаних компонентів: когнітивного, процесуально-операційного, особистісно-рефлексивного [10, с.21].

Когнітивний (змістовий) компонент, за її висновками, є таким, що утворює систему, в якому знання впливають на результативність професійної діяльності.

Процесуально-операційний компонент розглядається як перетворення знань у ефективні педагогічні дії.

Особистісно-рефлексивний компонент утворюють такі особистісні характеристики, які розглядаються як блок подальшого розвитку вчителя, його свідомості, професійно значущих особистісних якостей [10, с. 21].

Н. Кузьміна у структурі професійно-педагогічної компетентності виокремлює такі складники: спеціальна складова щодо сфери предмета, який викладається; методична складова щодо способів формування знань, умінь, навичок та ставлень учнів; соціально-психологічна складова щодо процесів спілкування; диференціально-психологічна складова щодо мотивів та здібностей учнів; аутопсихологічна складова щодо здобутків і недоліків власної діяльності й особистості [7, с. 64].

Л. Мітіна серед складових професійної компетентності виділяє діяльнісну, комунікативну, соціальну складові [9, с. 178].

В. Введенський у структурі професійної компетентності визначає: комунікативну, інформаційну, регулятивну, інтелектуально-педагогічну, операціональну складову [1, с. 53].

Т. Добудько вважає, що професійна компетентність структурно складається з таких компонентів: науково-теоретичного, психологічного, операціонально-технологічного [4, с. 32].

Дослідниця Т. Ісаєва в змісті професійної компетентності виокремлює: адаптаційно-цивілізаційну складову, соціальну складову, соціально-організаційну складову, предметно-методичну складову, комунікативну складову, ціннісно-змістову [5, с. 56].

Український учений Г. Гавришак зазначає, що узагальнену модель професійної компетентності, можна представити у вигляді 3-х взаємопов'язаних компонентів: предметної складової; психологічної складової, методичної складової [2, с. 32].

О. Дубасенюк до основних складових елементів професійної педагогічної компетентності відносить: соціально-педагогічну компетентність, компетентність у сфері теорії та методики виховного процесу, диференціально-психологічну компетентність, компетентність у сфері фахових предметів, аутопсихологічну компетентність.

На думку дослідниці, професійно-педагогічна компетентність визначається вмінням педагога особливим чином структурувати наукові і практичні знання для ефективного розв'язання виховних завдань. Особистісні знання, в такому разі, є результатом розвинених здібностей і спрямованості, що впливають на сприйняття педагогічних явищ, ситуацій.

Серед складових професійної компетентності А. Маркова виокремила такі: професійні знання, педагогічні позиції та установки, необхідні педагогічні вміння, якості особистості, що допомагають оволодіти професійними знаннями та вміннями [8, с. 164].

І. Гребенев і О. Лебедева визначили, що у структурі професійної компетентності вчителя можна виділити три складові: науково-теоретичну, методичну й психолого-педагогічну [3, с. 24].

Формування методичної компетентності спирається на знання й уміння в галузі науково-теоретичної і психолого-педагогічної компетентності. Не маючи достатнього рівня підготовки в науковій галузі, учитель не зможе ефективно вирішувати методичні завдання.

В. Саук дослідила проблеми розвитку професійної компетентності вчителів географії в закладах післядипломної педагогічної освіти [11, с. 17].

Дослідниця зауважила, що особливого значення набуває «проблема розвитку професійної компетентності вчителів, діяльність яких пов'язана з багатопредметністю, розгалуженістю емоційно-комунікативної сфери взаємодії з учнями тощо». Сучасний учитель географії «все більше здійснює у школі, поряд із навчанням і вихованням учнів, культурологічну, соціально-психологічну, розвивальну, дослідницьку, проєктивну функції, створює умови, що забезпечують освітній і духовний розвиток учнів». Його фахова досконалість усе більше характеризується рівнем компетентності, що визначає ефективність і результативність педагогічних дій».

Ми впевнено можемо екстраполювати висновки В. Саук на вчителів трудового навчання, які так само як і вчителі географії здатні працювати в умовах швидкого зростання наукової інформації, готові опановувати та впроваджувати інноваційні освітні технології, сприяти розвитку пізнавальних інтересів та творчих здібностей учнів [11, с. 17].

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших досліджень в даному напрямку.

Таким чином, проаналізувавши всі запропоновані дослідниками підходи, ми прийшли до висновку, що узагальнюючу (за висновками І. Гребенєва, О. Дубасенюк, О. Лебедевої, А. Маркової) структуру професійної компетентності вчителя трудового навчання на основі діяльнісного підходу становлять такі основні елементи: спеціально-педагогічний, соціальний, особистісно-індивідуальний.

У свою чергу, спеціально-педагогічний елемент поєднує науково-теоретичну, методичну та психологічну складові.

У контексті структури професійної компетентності вчителя трудового навчання зауважимо, що науково-теоретична складова компетентності охоплює обізнаність у галузі технологічних дисциплін, що викладаються; методична складова компетентності передбачає певний рівень майстерності у галузі засобів формування відповідних знань, умінь, навичок, ставлень і ціннісних орієнтацій учнів, вміння організувати і проводити екскурсії, працювати на пришкольніх ділянках тощо; психологічна складова компетентності включає диференційно-психологічний компонент у галузі обізнаності з мотивів, здібностей, спрямованості школярів; рефлексію педагогічної діяльності або аутопсихологічний компонент.

Зазначені складові професійної компетентності вчителя трудового навчання не просто підсумовуються, але перебувають у взаємодії.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Введенский В.Н. Моделирование профессиональной компетентности педагога / В.Н. Введенский // Педагогика. – 2003. – № 10. – С. 51–54.
2. Гавришак Г.Р. Компетентність та ключові компетенції викладача ВНЗ / Г.Р. Гавришак // Професійні компетенції та компетентності вчителя: [матер. регіонал. наук.-практ. семінару]. – Тернопіль: Вид-во ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2006. – С. 31-33.
3. Гребенев И.В. Теоретические основания развития методической компетентности учителя / И.В. Гребенев, О.В. Лебедева // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. – 2007. – № 4. – С. 21-25.
4. Добудько Т.В. Формирование профессиональной компетентности учителя информатики в условиях информатизации образования: автореф. дис. на соискание научн. степени доктора пед. наук : спец. 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания». – М., 1999. – 44 с.
5. Исаева Т.Е. Классификация профессионально-личностных компетенций вузовского преподавателя / Т.Е. Исаева // Педагогика. – 2006. – № 9. – С. 55-60.
6. Карпова Л.Г. Формування професійної компетентності вчителя загальноосвітньої школи : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.04 «Теорія та методика професійної освіти» / Л.Г. Карпова. – Х., 2004. – 19 с.
7. Кузьмина Н.В. Актуальные проблемы профессионально-педагогической подготовки учителя / Н.В. Кузьмина, В.И. Гинецинский // Советская педагогика. – 1982. – № 3. – С. 63-66.
8. Маркова А.К. Психология профессионализма / Маркова А.К. – М.: Международный гуманитарный фонд «Знание», 1996. – 255 с.
9. Митина Л.М. Управлять или подавлять: выбор стратегии профессиональной жизнедеятельности педагога / Л.М. Митина. – М.: Сентябрь, 1999. – 190 с.
10. Онаць О.М. Управління розвитком професійної компетентності молодого вчителя загальноосвітнього навчального закладу: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.01 «Загальна педагогіка та історія педагогіки» / О.М. Онаць. – К., 2006. – 22 с.

11. Саюк В.І. Развитие профессиональной компетентности учителей географии у системы послыдипломной педагогической освіти : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.04 «Теория і методика профессиональной освіти» / В.І. Саюк. – К., 2007. – 22 с.

*СТРУКТУРА ПРОФЕСИОНАЛЬНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧИТЕЛЯ ТРУДОВОГО ОБУЧЕННЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЇ ШКОЛИ*

Дедерко Дмитрий

В статье раскрывается проблема определения структуры профессиональной компетентности учителя трудового обучения общеобразовательной школы. На основании деятельностного подхода раскрыто структуру профессиональной компетентности учителя трудового обучения.

Ключевые слова: профессиональная компетентность личности, учитель общеобразовательной школы, общеобразовательная школа.

*STRUCTURE OF PROFESSIONAL COMPETENCE OF THE TEACHER OF LABOR TRAINING OF
COMPREHENSIVE SCHOOL*

Dederko Dmitry

The article deals with the problem of determining the structure of professional competence of labor training secondary school teachers. Based on an activity campaign it is revealed structure of professional competence of the teacher of labor training. In the context of labor training teacher professional competence structure determined that the scientific-theoretical component of competence encompasses knowledge in the field of technological disciplines; Methodological component involves the skill level of competence in the field of the formation of the relevant knowledge, skills, attitudes and values of students; psychological component of competence involves knowledge of the motives, abilities, orientation of pupils; reflection of pedagogical activity.

Keywords: professional competence of the personality, teacher of comprehensive school, comprehensive school.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Дедерко Дмитро Юрійович – здобувач Глухівського Національного педагогічного університету імені О. Довженка, соціальний педагог, вчитель трудового навчання Гружчанського НВК Конотопського району Сумської області.

Коло наукових інтересів: методика професійного супроводу вчителя сільської школи.

УДК 37.018.43

**МЕТОДИКА ЗАСТОСУВАННЯ МОДЕЛЕЙ «СТИСНЕННЯ» НАВЧАЛЬНОЇ
ІНФОРМАЦІЇ НА УРОКАХ СТАЛОГО ТА СТІЙКОГО РОЗВИТКІВ**

Мукосєєнко Ольга

Комунальний заклад «Маріупольська загальноосвітня школа I – III ступенів № 33 Маріупольської міської ради Донецької області»

Анотація. В статті розглянута методика навчання складанню моделей «стиснення» навчальної інформації: карт пам'яті та конспектів-метапланів на уроках сталого та стійкого розвитку з урахуванням вікових особливостей учнів. Розглянута можливість використання конспектів-сходинок в якості роздаткового матеріалу для побудови карт пам'яті та конспектів-метапланів. Описаний експеримент по виконанню творчих завдань учнями восьмого класу та наведені його результати.

Ключові слова: урок сталого розвитку, урок стійкого розвитку, модель «стиснення» навчальної інформації, карта пам'яті, конспект-гілки, конспект-картина, конспект-метаплан, конспект-сходинки.

Постановка проблеми та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. Численні дослідження довели, що використання моделей «стиснення» навчальної інформації в навчальному процесі значно підвищує його ефективність. Крім того, самостійне складання таких моделей учнями / студентами розвиває їх творчі здібності [3], [4] та призводить до зацікавленості предметом [5]. Тому навчання складати та використовувати такі моделі є важливою складовою вивчення будь-якого навчального курсу.

Найбільш простою моделлю «стиснення» навчальної інформації для самостійного складання є карта пам'яті [4].

«Карта пам'яті» – конспект, який складається з назви теми, заголовків (основних ідей) та елементів (видових понять, формул, ознак), розміщених ієрархічно у вигляді радіального рисунка, з'єднаних за допомогою ліній» [5]

Класичний вигляд карти пам'яті зображений на рисунку 1.

Надання знаковим формам певного призначення реалізовано в метапланах.

«Метаплан» являє собою інваріантну безліч знакових форм (елементів), що мають певне призначення» [2, с. 176].

Крім того, складання метапланів привчає учнів використовувати різні знакові форми для демонстрації певних дій, що пізніше допоможе їм під час складання блок-схем в курсі «Інформатика».

Курси «Школа друзів планети» для перших-других класів в рамках навчального предмета «Уроки для сталого розвитку», «Моя щаслива планета» для третіх-четвертих класів в рамках навчального предмета «Уроки для сталого розвитку», «Уроки для сталого розвитку» для восьмих класів та «Уроки для сталого розвитку» для дев'ятих класів загальноосвітніх шкіл, в яких розглядаються питання екології, енергозбереження, піклування про власне здоров'я та відносини у суспільстві дуже актуальні сьогодні. Підручники для учнів з курсів прекрасно структуровані, що дає змогу одночасно навчити учнів самостійно складати та використовувати моделі «стиснення» навчальної інформації.

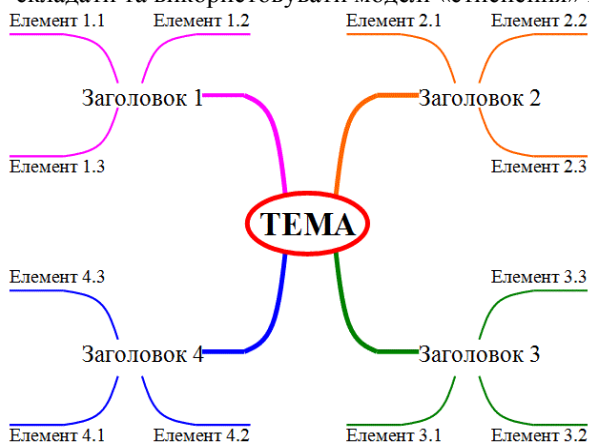


Рис. 1. Загальний вигляд карти пам'яті

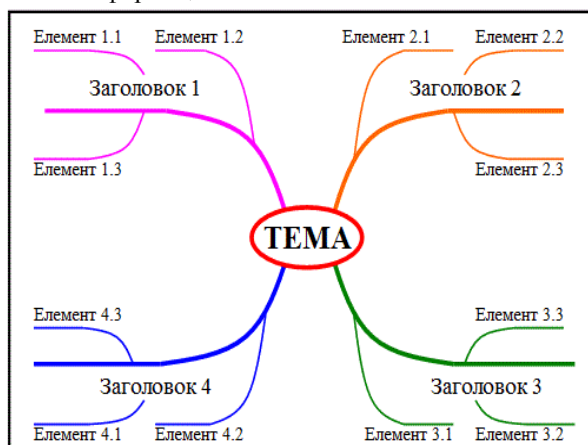


Рис. 2. Загальний вигляд конспекту-гілок

Аналіз актуальних досліджень та публікацій.

Проблему використання карт пам'яті у навчальному процесі досліджують Carol Pua, Dorothy Li, Cherie Lui, Shirley Cheng, Ta Ku Ling Ling Ying, О.В. Аксьонова, О.В. Барна, В.П. Вембер, Т.І. Вороненко, Н. Вторушина, А.Й. Гордєєва, А.П. Кобися, Н.В. Кононец, С.Й. Кулик, О.Г. Кузьминська, Н.В. Морзе, В.О. Москаленко, Н.В. Терещенко, С.О. Філатова та інші. Проблему використання метапланів як різновидів конспектів в навчальному процесі розглянути в працях Н.С. Ерганової та авторки. Проблему використання конспектів-сходинок, конспектів-гілок та конспектів-картин досліджує авторка.

Виділення невирішених раніше актуальних питань загальної проблеми. Аналіз публікацій свідчить, що проблема складання та використання моделей «стиснення» навчальної інформації на уроках сталого та стійкого розвитку не досліджувалась.

Мета статті. Надання методичних рекомендацій щодо складання учнями моделей «стиснення» навчальної інформації під час вивчення курсів «Школа друзів планети» для перших-других класів, «Моя щаслива планета» для третіх-четвертих класів «Уроки для сталого розвитку» для восьмих класів та «Уроки для сталого розвитку» для дев'ятих класів загальноосвітніх шкіл.

Методи дослідження: теоретичний (аналіз психолого-педагогічної літератури), математичний (реєстрація), діагностичний (аналіз результатів діяльності учнів).

Виклад основного матеріалу дослідження. Розглянемо можливість застосування моделей «стиснення» навчальної інформації під час вивчення курсів «Уроки для сталого розвитку» та «Уроки для стійкого розвитку» учнями **основної школи**.

Навчання учнів восьмих класів курсу «Уроки для сталого розвитку» здійснюється за навчальним посібником «Уроки для сталого розвитку» [9], кожний розділ якого складається з декількох зустрічей: перша – «Чому і як потрібно», друга – «Які твої перші кроки до змін», третя – «Що ще ти можеш робити по-іншому», четверта – «Що змінилось у твоєму способі життя».

Розділи підручника «Чому і як потрібно» складаються з коротких теоретичних відомостей та дій, якими можна поліпшити ситуацію, яка склалася. В свою чергу, кожна дія складається з пунктів: «Чому діяти», «Як діяти», «Що потрібно», «Скільки часу знадобиться», «Які ресурси ти економиши».

На думку авторки, саме під час вивчення розділів «Чому і як потрібно» доцільно ознайомити учнів з моделями «стиснення» навчальної інформації: картами пам'яті та конспектами-метапланами та навчити їх самостійно складати та використовувати зазначені моделі.

На початку вивчення курсу «Уроки для сталого розвитку» учнями 8-Б класу в комунальному закладі «Маріупольська загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів № 33» авторка ознайомила їх з моделями

«стиснення» навчальної інформації: картами пам'яті та конспектами-метапланами, продемонструвала приклади, довела необхідність вивчення та застосування, розказала правила побудови.

Авторка запропонувала під час вивчення теоретичних відомостей розділу «Чому і як потрібно» складати карти пам'яті, а під час роботи над діями складати мета плани (карта пам'яті Овсянникової Юлії «Енергія»).

Але під час викладання курсу авторка звернула увагу на те, що більшості учнів (67 %) простіше складати карти пам'яті у вигляді конспекту-гілок.

Конспект-гілки – карта пам'яті, в якій лінії наступного рівня виходять з ліній попереднього рівня [6].

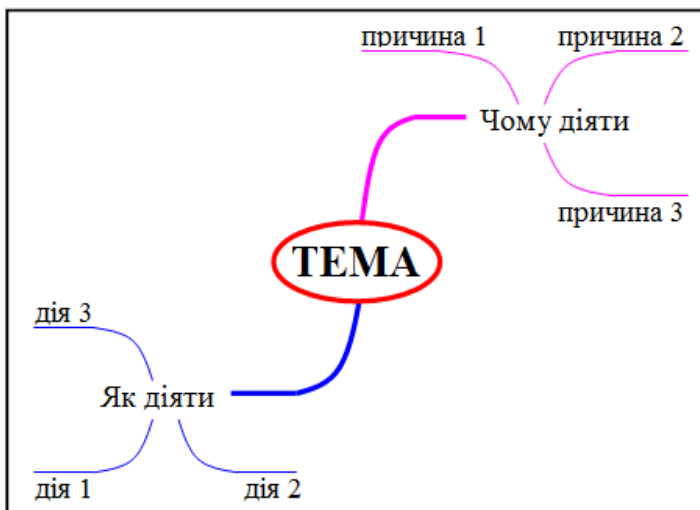


Рис. 3. Загальний вигляд карти пам'яті для курсу «Школа друзів планети»

Загальний вигляд конспекту-гілок зображений на рисунку 2.

Ромашко Ірина виконала конспект-гілки «Вода».

Під час вивчення останньої теми посібника [9] «Новий стиль мого життя» Савченко Анастасія склала конспект-картину («конспект, в якому наукові відомості (формули, теореми, визначення, історичні факти), є частиною художнього малюнка, сюжет якого не ілюструє дані наукові відомості» [3]), в якому розташування елементів співпадає з конспектом-гілками.

Для складання конспектів-метапланів учні самостійно обирали знакові форми та кольори для пунктів: «Тема», «Чому діяти», «Як діяти», «Що потрібно», «Скільки часу знадобиться», «Які ресурси ти

економиш», та в обрані фігури вписували скорочені до декількох найважливіших слів речення. Савченко Анастасія виконала конспект-метаплан «Чиста криничка».

Розглянемо можливості застосування моделей стиснення навчальної інформації при вивченні курсу «Уроки для стійкого розвитку» у 9 класі.

На думку авторки, під час вивчення курсу у дев'ятому класі також доцільно складати карти пам'яті та конспекти-метаплани. На відміну від посібника [9], у посібнику [1] в діях для самостійного виконання відсутні пункти: «Що потрібно», «Скільки часу знадобиться», «Які ресурси ти економиш», які слід запропонувати учням скласти самостійно та зобразити їх на конспектах-метапланах.

Розглянемо можливість застосування моделей «стиснення» навчальної інформації під час вивчення курсів за вибором «Школа друзів планети» та «Моя щаслива планета» молодшими школярами. Дослідження, проведене авторкою, під час викладання курсу «Інформатика» в початковій школі показало, що учні з задоволенням складають карти пам'яті, через те, що більшості з них подобається малювати [5]. Саме завдяки захопленню малюванням молодших школярів, на думку авторки, доцільно навчити їх складати прості моделі «стиснення» навчальної інформації, пов'язані з малюванням: карти пам'яті та конспекти-метаплани.

В рамках навчального предмету «Уроки для сталого розвитку» для учнів 1-2 класів створений курс за вибором «Школа друзів планети». Навчання з цього курсу здійснюється за посібником «Школа друзів планети: Уроки для сталого розвитку» [10], кожна тема якого складається з декількох зустрічей. В свою чергу, кожна зустріч складається з завдань, які потрібно виконати, та дій, виконання яких призведе до сталого розвитку.

Кожна дія складається з трьох пунктів: «Тема», «Чому діяти» та «Як діяти». На думку авторки, для візуалізації дій доцільно складати карти пам'яті або конспекти-метаплани. Для «Теми» доцільно використовувати червоний колір, для пункту «Чому діяти» – рожевий або помаранчевий, для пункту «Як діяти» – синій або зелений, які, за результатами дослідження [5], представленими в таблиці 1, подобаються більшості молодших школярів.

Таблиця 1

Кольори, які подобаються молодшим школярам, %

Колір	червоний	синій	рожевий	зелений	жовтий	блакитний	фіолетовий	помаранчевий	чорний	білий	малиновий	бірюзовий	сірий	ліловий	бузковий
Обраний учнем у якості	20	12	12	11	9	9	6	5	4	4	2	2	2	1	1

улюбленого, %														
---------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Загальний вигляд карти пам'яті для курсу «Школа друзів планети» буде мати вигляд, зображений на рисунку 3.

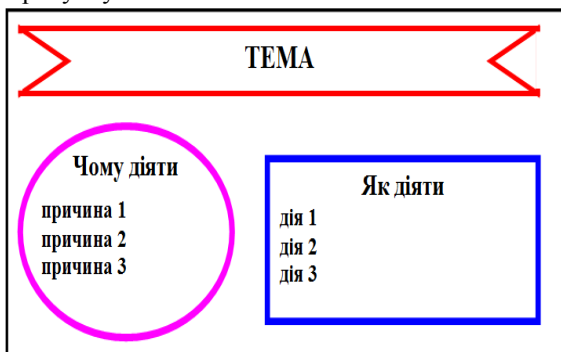


Рис. 4. Загальний вигляд конспекта-метаплану для курсу «Школа друзів планети»

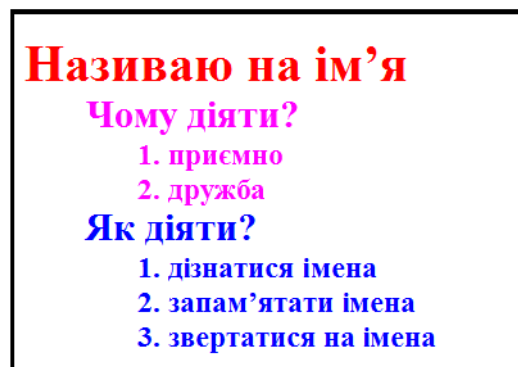


Рис. 7. Конспект-сходинок «Називаю на ім'я»



Рис. 5. Загальний вигляд конспекта-сходинок

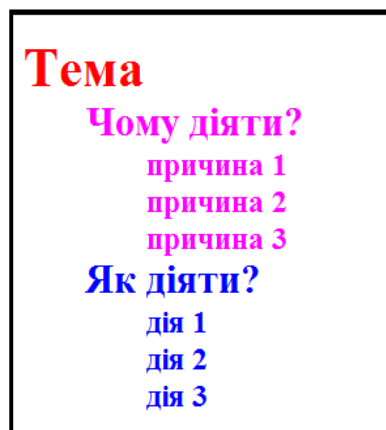


Рис. 6. Конспект-сходинок для курсу «Школа друзів планети»

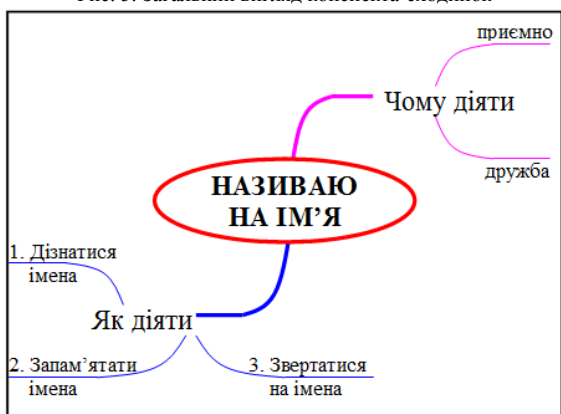


Рис. 8. Карта пам'яті «Називаю на ім'я»



Рис. 9. Конспект-метаплан для курсу «Школа друзів планети»

Для зображення конспектів-метапланів слід обрати декілька простих фігур, наприклад, стрічку – для теми, овал – для пункту «Чому діяти» та прямокутник – для пункту «Як діяти». Загальний вигляд такого конспекту зображений на рисунку 4.

Авторка вважає, що для побудови карт пам'яті та конспектів-метапланів молодшим школярам вчителю доцільно запропонувати роздатковий матеріал, виконаний у вигляді конспектів-сходинок.

Конспект-сходинок – список, в якому кожний заголовок зі своєю групою елементів зображені одним кольором, в якому різні ступені конспекту (головні та другорядні об'єкти) відрізняються величиною літер та мають різні відступи [7].

Загальний вигляд конспекта-сходинок зображений на рисунку 5.

Загальний вигляд конспекта-сходинок для курсу «Школа друзів планети» зображений на рисунку 6.

В якості приклада на рисунку 7 зображений конспект-сходинок «Називаю на ім'я», на рисунку 8 – карта пам'яті «Називаю на ім'я», а на рисунку 9 – конспект-метаплан «Називаю на ім'я», складені авторкою.

На відміну від посібника [10], у посібнику «Моя щаслива планета: Уроки для стійкого розвитку» [8] для учнів 3-4 класів в діях для самостійного виконання до пунктів «Тема», «Чому діяти?» та «Як діяти?» додані пункти: «Що потрібно?», «Скільки часу знадобиться?» та «Які ресурси ти економиш?» На думку авторки, під час вивчення курсу для візуалізації дій доцільно складати карти пам'яті або конспекти-метаплани з використанням роздаткового матеріалу у вигляді конспектів-сходинок.

Висновки: Карти пам'яті, конспекти-гілки та конспекти-метаплани ефективні для візуалізації теоретичних відомостей з курсів «Школа друзів планети» для перших-других класів, «Моя щаслива планета» для третіх-четвертих класів, «Уроки для сталого розвитку» для восьмих класів та «Уроки для стійкого розвитку» для дев'ятих класів загальноосвітніх шкіл. Для побудови карт пам'яті та конспектів-метапланів молодшим школярам вчителю доцільно запропонувати роздатковий матеріал, виконаний у вигляді конспектів-сходинок.

Перспективи подальших наукових розвідок. Надалі планується дослідження можливостей використання в навчально-виховному процесі інших моделей візуалізації та «стиснення» інформації.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Карамушка В. Уроки для стійкого розвитку: [навч. пос. для учнів 9-х кл. загальноосв. шк. (експериментальний варіант)] / В. Карамушка, О. Пометун, Л. Пилипчатіна, І. Суценко – 2011. – Режим доступу: <http://esd.org.ua/node/476>

2. Лаврентьев Г.В. Инновационные обучающие технологии в профессиональной подготовке специалистов / Г.В. Лаврентьев, Н.Б. Лаврентьева, Н.А. Неудахина. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2002. – Ч.2. – 232 с.

3. Мукосеенко О.А. Гуманитаризация процесса изучения курса высшей математики / О.А. Мукосеенко // Поддержка одаренности – развитие креативности: [матер. междунар. конгресса 22-27 сентября 2014 г.: в 2 т.] – Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2014. – Т. 1. – С. 276-279.

4. Mukoseenko O.A. Lepszy model «kompresji» informacji w nauczaniu matematyki / O.A. Mukoseenko // Studia Psychologiczne. – Warszawa: Szkoła wyższa psychologii społecznej, 2014. – t. 52, z. 4 – S. 51-63, DOI: 10.2478/V10167-010-0099-8

5. Мукосеенко О.А. Карти пам'яті, як засіб підвищення зацікавленості інформатикою / О.А. Мукосеенко // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету ім. Т.Г. Шевченка. Серія: Педагогічні науки – 2015. – Вип. 125. – С. 85-92.

6. Мукосеенко О.А. Конспект-сонце і конспект-гілки як різновиди карт пам'яті на уроках інформатики / О.А. Мукосеенко // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2016. – № 1. – С. 43-45.

7. Мукосеенко О.А. Конспекти-сходинок як засіб побудови молодшими школярами багатоступінчастих карт пам'яті на уроках інформатики / О.А. Мукосеенко // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2015. – № 7. – С. 26-29.

8. Пометун О.І. Моя щаслива планета: Уроки для стійкого розвитку: [навч. пос. з курсу за вибором для учнів 3-4 кл. загальноосв. навч. закл.] / О.І. Пометун, О.В. Онопрієнко, А.Д. Цимбалару. – К.: Освіта, 2011. – 144 с.

9. Пометун О. Уроки для сталого розвитку: [навч. пос. для учнів 8-го кл. загальноосв. шк.] / О. Пометун, Л. Пилипчатіна, І. Суценко. – [2-ге вид. випр. і доп.] – Д.: ЛІРА, 2013. – 116 с.

10. Школа друзів планети: Уроки для сталого розвитку: [навч. посіб. для учнів 1-2 кл. загальноосв. навч. закл.] / О.І. Пометун, А.Д. Цимбалару, О.В. Онопрієнко, І.В. Андрусенко. – Д.: ЛІРА, 2014. – 124 с.

МЕТОДИКА ЗАСТОСУВАННЯ МОДЕЛЕЙ «СТИСНЕННЯ» НАВЧАЛЬНОЇ ІНФОРМАЦІЇ НА УРОКАХ СТАЛОГО ТА СТІЙКОГО РОЗВИТКІВ

Мукосеенко Ольга

В статье рассмотрена методика обучения составлению моделей «сжатия» учебной информации: карт памяти и конспектов-метапланов на уроках устойчивого развития с учётом возрастных особенностей учащихся. Рассмотрена возможность использования конспектов-ступеней в качестве раздаточного материала для построения карт памяти и конспектов-метапланов. Описан эксперимент по выполнению творческих заданий учащимися восьмого класса и приведены его результаты.

Ключевые слова: урок устойчивого развития, модель «сжатия» учебной информации, карта памяти, конспект-ветви, конспект-картина, конспект-метаплан, конспект-ступени.

*METHOD OF MODELS «COMPRESSION» OF EDUCATIONAL INFORMATION ON LESSONS
SUSTAINABLE AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT*

Mukosiyenko Olga

The article reviews a teaching method on composition of teaching information «compression» models: mind map and notes-metaplans when studying the course «Lessons of sustainable development» taking into account the age peculiarities of the pupils. The usability of notes-steps as hand-outs for making mind map and notes-metaplans is examined. The experiment on doing creative tasks by pupils of the eighth form is described and results are presented.

Keywords: Sustainable Development lesson, teaching information «compression» model, mind map, notes-branches, notes-pictures, notes-metaplans, notes-steps.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Мукосєєнко Ольга Анатоліївна – вчитель інформатики вищої кваліфікаційної категорії комунального закладу «Маріупольська загальноосвітня школа І – III ступенів №33 Маріупольської міської ради Донецької області», вчитель-методист.

Коло наукових інтересів: використання моделей візуалізації та «стиснення» навчальної інформації в навчально-виховному процесі; використання систем комп'ютерної математики на уроках математики та інформатики.

УДК 546.271

**ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ НАНОМАТЕРИАЛОВ
ДОДЕКАБОРИДОВ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ МЕТАЛЛОВ**

Одинцов Валентин¹, Корень Елена²

¹Херсонский государственный университет

²Херсонский государственный аграрный университет

Анотація. В статті наведені розрахунки значень механічних характеристик, а також зазначені значення тих, які отримані експериментальним шляхом (статичним та динамічним методами). Теоретичні значення модуля Юнга, модуля зсуву, коефіцієнта Пуассона виявилися дуже близькими за величиною до експериментальних.

Ключові слова: тугоплавкі з'єднання, механічні характеристики, характеристична температура, модуль Юнга, модуль зсуву, коефіцієнт Пуассона.

Постановка проблеми. Техника, практика на современном этапе требует новых материалов, обладающих комплексом свойств: высокой температурой плавления, устойчивостью против действия кислот и их смесей, высоким поглощением тепловых нейтронов, повышенной твердостью, специфическими механическими характеристиками и др. Такими материалами могут быть наноматериалы из порошковых додекаборидов редкоземельных металлов со структурой типа UB_{12} .

Наноматериал – это материал, созданный на использовании наночастиц (размеры от 1 до 100 нм).

Наноматериалы по степени сложности разделяются на наночастицы (нанокластеры, фуллерены, нанотрубки, усы, мицеллы, липосомы и др.) и наноструктурные материалы, представляющие собой ансамбли наночастиц. Они могут быть консолидируемыми – твердофазными материалами, состоящими из отдельных наночастиц, которые имеют фиксированные пространственные положения в объеме материала и жестко связанные непосредственно друг с другом и нанодисперсии – матричные нанокompозиты и нанопористые материалы [1].

К таким материалам можно отнести нанопористые спеченные додекабориды редкоземельных металлов со структурой типа UB_{12} : YB_{12} , TbB_{12} , DyB_{12} , HoB_{12} , ErB_{12} , TmB_{12} , YbB_{12} , LuB_{12} , ZrB_{12} .

Анализ актуальных исследований. Механические свойства таких материалов практически не изучены, и потому заслуживают внимания.

Только в работе [4] указано, что предел прочности при сгибе для YB_{12} составляет 165 ГПа (пористость спеченных в вакууме образцов 22-26 %), в работе [5] приведены расчетные значения модуля упругости додекаборидов редкоземельных металлов.

Цель работы состоит в том, чтобы на основе известных соотношений между механическими параметрами и тепловыми характеристиками, определенными экспериментально, оценить прочностные параметры додекаборидных фаз YB_{12} , TbB_{12} , DyB_{12} , HoB_{12} , ErB_{12} , TmB_{12} , YbB_{12} , LuB_{12} , ZrB_{12} .

Методы исследований и изложение основного материала. Компактные образцы изготавливались спеканием предварительно спрессованных брикетов додекаборидов, полученных методом боротермического восстановления окислов металлов бором [7] в тиглях из диборида циркония в засыпке из материала, который спекался при температуре $0,8T_{пл}$.

Перед спеканием синтезированный материал измельчался, размалывался до тонкодисперсного порошка (размер частиц ≈ 100 меш); затем спрессовывался в брикеты-заготовки. Нами исследована

зависимость пористости образцов от величины давления прессования порошков додекаборидов. Пористость додекаборидов составляла 15-22% при величинах предварительного прессования 90-100 кг/мм², что создавало, по-видимому, оптимальные условия для образования структурных зерен материала [6].

Из таких цилиндрических заготовок нанодисперсных додекаборидов методом электроискровой обработки вырезались образцы размером 10×0,5×0,2 мм для изучения механических физических

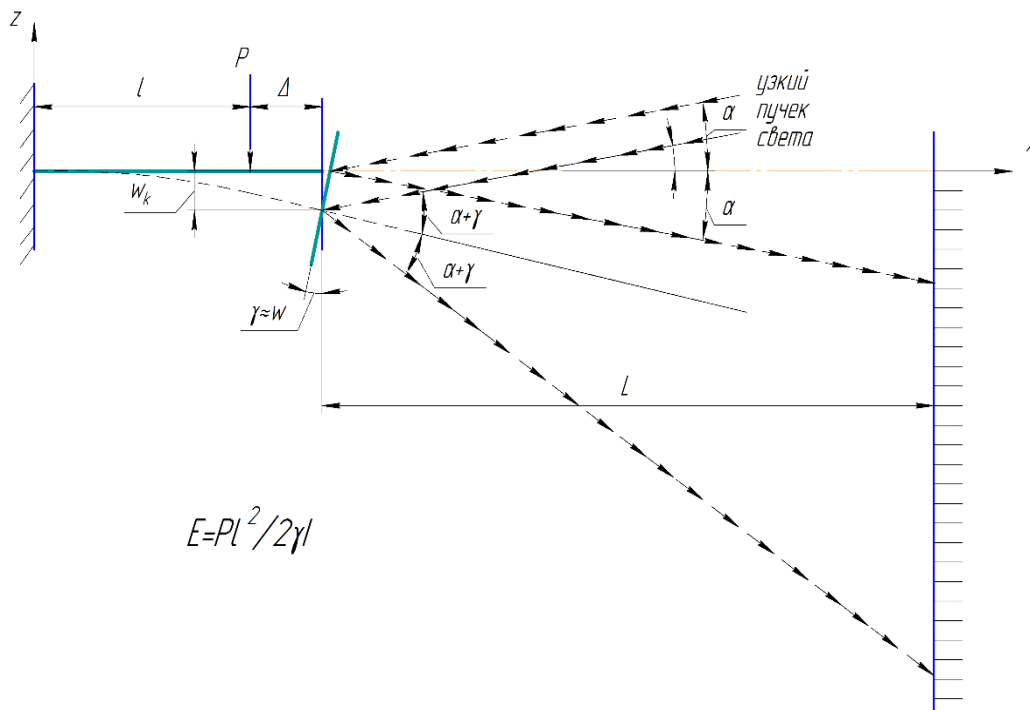


Рис. 1. Статические испытания консольной балки на изгиб. Определение углового перемещения конца образца с помощью зеркального угломера

характеристик малоисследованного класса изоморфных соединений – додекаборидов редкоземельных металлов.

Перед тем как экспериментально исследовать механические свойства додекаборидов нами были выполнены теоретические расчеты значений указанных величин по известным формулам для тугоплавких соединений (формула Френкеля, формула Францевича, формула Кестера и Францевича) с использованием коэффициента расширения (α), характеристической температуры (Θ), температуры плавления ($T_{пл}$), скорости распространения звука и др. [8, 2, 7].

По формуле Френкеля:

$$\alpha = \frac{nk}{nR^3 E}, \tag{1}$$

$$E = \frac{nk}{\alpha nR^3}. \tag{2}$$

По формуле Францевича:

$$\Theta_D = \frac{1,6818 \cdot 10^3 \sqrt{E}}{M^{\frac{1}{3}} \cdot \gamma^{\frac{1}{6}}}, \tag{3}$$

$$E = \frac{\Theta^2 M^{\frac{2}{3}} \gamma^{\frac{1}{3}}}{1,6818^2 \cdot 10^6}. \tag{4}$$

По формуле Кестера и Францевича:

$$f(\mu) = \left[\left(\frac{1 + \mu}{3(1 - \mu)} \right)^{\frac{3}{2}} + 2 \left(\frac{2(1 + \mu)}{3(1 - 2\mu)} \right)^{\frac{3}{2}} \right], \tag{5}$$

$$f(\mu) = \frac{3,34 \cdot 10^7 T_{нз}^{\frac{3}{2}}}{A \gamma^2 CV^{\frac{3}{2}} \Theta^3} \tag{6}$$

Модуль сдвига $G = \gamma \cdot v_m^2$, так как $v_m = \sqrt{\frac{G}{\gamma}}$. (7)

$$v_m = \frac{\Theta_D}{\frac{h}{k} \sqrt{\frac{3nN\gamma}{4\pi M}}}, \text{ поскольку } \Theta_D = \frac{h}{k} \cdot \left(\frac{3nN\gamma}{4\pi M}\right)^{\frac{1}{3}} \cdot v_m \tag{8}$$

где: E – модуль Юнга; G – модуль сдвига; μ – коэффициент Пуассона; α – коэффициент термического расширения; k – постоянная Больцмана; γ – плотность; M – молекулярный вес; v_m – скорость распространения звука в веществе.

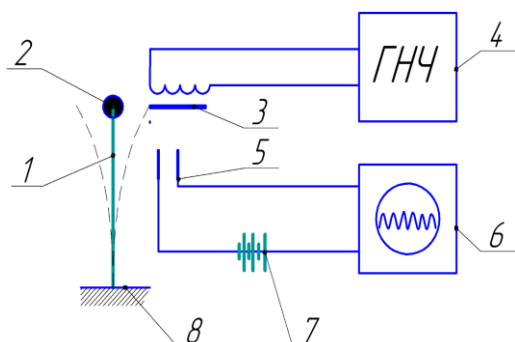


Рис. 2. Схема экспериментальной установки для определения частот собственных колебаний образца. 1 - образец, 2 – якорь, 3 – электромагнит, 4 – генератор низкой частоты, 5 – конденсаторный микрофон, 6 – осциллограф, 7 – батарея, 8 – жесткое основание.

После этого, учитывая размеры образцов додекаборидов, нами статическим методом для призматической балки прямоугольного сечения, защемленной с одного конца, дополненной зеркальным угломером, и динамическим методом (в основе этого метода косвенного измерения динамического модуля Юнга лежит сравнение рассчитанных и экспериментальных частот собственных колебаний) с использованием компьютерных расчетов получены экспериментальные значения основных механических параметров додекаборидов.

На рисунках 1, 2 приведены схемы статического и динамического методов исследования модуля Юнга.

Для получения собственных частот призматической балки использовалась

компьютерная программа ConsoIL, написанная на языке программирования Pascal ABC. Зная частоту, решали трансцендентные уравнения

$$\begin{cases} \left(EI(x)w_1''(x) \right)'' = q(x) \\ w_2'(x) = \alpha_2(x) - Q(x)/Gw(x) \end{cases} \tag{9}$$

и определяли модуль Юнга додекаборидов, пользуясь программой ConsoIE.

Все значения модулей упругости исследуемых додекаборидов пересчитывали на нулевую пористость по формуле

$$E_0 = \frac{E_{п}}{1 - 1,9\Pi - 0,9\Pi^2}, \tag{10}$$

где Π – пористость.

Теоретические значения и экспериментально полученные механические параметры додекаборидов практически совпали (таблица 1).

Обсуждение результатов. Как видно из таблицы 1, значения механических констант додекаборидов значительно меньше, чем у чистого бора $\frac{E_B}{E_{MeB_{12}}} \approx 2$ и других боридных фаз, ведь во

многих литературных источниках утверждается, что в ряду $MeB_2 \rightarrow MeB_4 \rightarrow MeB_6 \rightarrow MeB_{12}$ происходит нарастание жестких ковалентных связей, что должно приводить к повышению значений механических параметров. При этом, по-видимому, не учитывается роль металлического атома в структуре додекаборида. Эти внедренные атомы существенно изменяют величины связей между атомами бора, они между группами B_{12} увеличиваются с $1,68 \cdot 10^{-10}$ м до $1,793 \cdot 10^{-10}$ м, т.е. силы связи между группами B_{12} в MeB_{12} ослабевают, а редкоземельные атомы вообще слабо связаны как с борной подрешеткой, так и друг с другом (длины связей соответственно $2,788 \cdot 10^{-10}$ м (Me-B) и $5,302 \cdot 10^{-10}$ м (Me-Me)), что и должно приводить к снижению значений механических характеристик додекаборидов в сравнении с чистым бором и другими боридными фазами. Атомы редкоземельных металлов «разрыхляют» кластерный каркас бора.

Если же считать решетку додекаборидов, состоящую из двух кубических подрешеток – бора (точнее групп B_{12}) и второй подрешетки металла, то снижение величин механических свойств додекаборидов можно объяснить «облегченным» скольжением одной кубической решетки по другой и за счет этого уменьшение сил сопротивления, снижение механических параметров додекаборидов по величине. Додекабориды принадлежат к классу частично ковалентных соединений металлов с легкими элементами, в которых направленные ковалентные связи бора обеспечивают высокую твердость, в то время как за механические свойства, в определенной степени, ответственны металлические атомы [2].

Таблиця 1

Основные механические характеристики додекаборидов редкоземельных металлов и циркония и величины, связанные с ними.

Фаза	YB_{12}	TbB_{12}	DyB_{12}	HoB_{12}	ErB_{12}	TmB_{12}	YbB_{12}	LuB_{12}	ZrB_{12}	B	
Молекулярный вес $M \cdot 10^{-3}$ кг/моль	218,7 3	288,6 5	292,23	294,73	296,9 8	298,73	302,73	304,73	220,9 5	10,8 1	
Плотность, $\gamma \cdot 10^3$ кг/м ³	3,444	4,540	4,611	4,655	4,706	4,756	4,820	4,868	3,611	2,34 0	
Температура плавления, °К	2950	2400	2550	2750	2600	2750	-	2650	2750	2075	
Характеристическая температура, °К	1052	900	850	872	872	868	845	848	976	1200	
Коэффициент термического расширения $\cdot 10^{-6}K^{-1}$	3,2	3,6	4,6	3,6	3,7	3,8	3,7	3,4	3,5	8,3	
Скорость звука, м/с	10400	6000	5740	5880	5900	5820	5700	5900	6520	15600 экспер.- 16200	
Коэффициент Пуассона	0,31	0,36	0,37	0,34	0,30	0,33	0,35	0,36	0,39	0,39	
Модуль сдвига, ГПа	С ν_m	195	160	150	160	160	160	156	170	154	320[8]
	Из $E_{расч}$	180	141	151	166	143	157	154	141	156	-
Модуль Юнга расчитанный ГПа	Расчитанный нами	220	200	200	210	220	210	200	220	190	-
	[2]	180	220	210	200	200	200	200	190	-	-
Модуль Юнга экспериментальный, ГПа	$E_{стат}$	250	-	190	190	195	197	198	210	200	-
	$E_{дин}$	240	-	198	178	165	210	230	230	182	390 [8]
Резонансная частота f, Гц	1544	-	1300	1960	1500	1300	1500	1324	3000	3540	

Выводы. Из изложенного выше следует, что присутствие в додекаборидных фазах металлических атомов редкоземельных элементов оказывает существенное значение на их механические свойства. Высокая твердость додекаборидов связана с прочными ковалентными связями В-В при том, что свой и существенный вклад в прочностные свойства вносят связи Ме-Ме, Ме-В значительно более слабые, чем между атомами бора. Указанное приводит к тому, что при высокой твердости додекаборидов их механические характеристики значительно ниже, чем у бора и других боридов и твердых образований (алмаз, корунд и др.), что может способствовать использованию додекаборидов редкоземельных металлов как абразивных инструментов, обеспечивающих высокую чистоту обработки, материалов для режущих приспособлений, создания высоколегированных боридами легированных сталей и т.п.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Азаренков Н.А. Основы нанотехнологий и наноматериалов: [уч. пос.] / Азаренков Н.А., Веревкин А.А., Ковтун Г.П. – Харьков, 2009. – 69 с.
2. Андриевский Р.А. Прочность тугоплавких соединений / Андриевский Р.А. и др. – М.: Металлургия, 1974. – С. 19.
3. Köster W., Rauscher W.Z. Metallkunde 39, 1948. – P.111-120.
4. Манелис Р.М. Своеобразие вакуумно-теоретического метода получения и некоторые свойства боридов Yи / Манелис Р.М., Меерсон Г.А., Журавлев Н.Н., Телюкова Т.М., Степанова А.А., Грамм Н.В. // Порошк. метал. – 1966. – № 6 (11). – С. 77-84.
5. Мойсеенко Л.Л. Электрофизические свойства додекаборидных фаз редкоземельных металлов. автореферат канд. дис. – К., 1981.
6. Падерно Ю.Б. Исследование условий получения и электрофизические свойства додекаборидов / Ю.Б. Падерно, В.В. Одинцов // Электронное строение и физические свойства твердого тела. – К., 1972. – С. 112-119.
7. Падерно Ю.Б. Получение додекаборидов металлов боротермическим восстановлением окислов металлов / Ю.Б. Падерно, В.В. Одинцов // Металлотермические процессы в химии и металлургии. – Новосибирск, 1971. – С. 39-43.
8. Францевич И.Н. Упругие постоянные металлов / Францевич И.Н. // Вопросы порошковой металлургии и прочности металлов. – Вып. 3. – М.: Изд-во АН УССР, 1958.
9. Френкель Я.И. Введение в теорию металлов / Френкель Я.И. – ГИТТЛ, 1959.

ИССЛЕДОВАНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ НАНОМАТЕРИАЛОВ ДОДЕКАБОРИДОВ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ МЕТАЛЛОВ

Одинцов Валентин, Корень Елена

В статье приведены расчетные значения механических характеристик, также указаны значения тех, которые получены экспериментальным путем (статическим и динамическим методами). Теоретические значения модуля Юнга, модуля сдвига, коэффициента Пуассона оказались очень близкими по величине с экспериментальными.

Ключевые слова: тугоплавкие соединения, механические характеристики, характеристическая температура, модуль Юнга, модуль сдвига, коэффициент Пуассона.

INVESTIGATION OF MECHANICAL PROPERTIES OF RARE-EARTH METALS NANOMATERIALS DODECABORIDES

Odintsov Valentin, Koren Elena

The article shows the calculated values of the mechanical characteristics, as well as indicate the values of those obtained experimentally (static and dynamic methods). The theoretical values of the Young's modulus, shear modulus, Poisson's ratio were very close in magnitude with the experimental for dodecaborides of rare earth metals.

Keywords: refractory compounds, the mechanical characteristics, the characteristic temperature, Young's modulus, shear modulus, Poisson's ratio.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Одинцов Валентин Володимирович – доктор фізико-математичних наук, професор, Херсонський державний університет.

Коло наукових інтересів: тугоплавкі сполуки, додекаборіди рідкоземельних металів.

Корень Олена Василівна – аспірант кафедри фізики та методики її навчання; асистент кафедри фізики та загальноінженерних дисциплін, Херсонський державний аграрний університет.

Коло наукових інтересів: бориди, фізичні властивості додекаборидов.

УДК 378.141

ВІДБІР АБІТУРІЄНТІВ НА ІТ-СПЕЦІАЛЬНОСТІ В УКРАЇНІ: СТАН І ПРОБЛЕМИ
Пономарьова Наталія

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди

Анотація. Стаття привчена особливостям відбору абітурієнтів на ІТ-спеціальності у вищих навчальних закладах України. Проведений аналіз дав підстави для таких висновків: проблема кадрового забезпечення ІТ-галузі потребує системної роботи; інтерес абітурієнтів до одержання ІТ-спеціальностей у закладах вищої освіти України не зростає; випускники шкіл залишаються недостатньо поінформованими стосовно особливостей підготовки ІТ-спеціалістів у системі вищої освіти; спостерігаються прояви тенденції до зниження якості підготовки абітурієнтів, які вступають на ІТ-

спеціальності; потребує удосконалення система критеріїв відбору абітурієнтів через сертифікати ЗНО з математики та фізики.

Ключові слова: ІТ-галузь, кадрове забезпечення, ІТ-освіта, ІТ-спеціальності, професійна орієнтація, відбір абітурієнтів, критерії відбору.

Постановка проблеми. Сучасна ІТ-індустрія є найдинамічнішим сегментом усієї світової економіки, а за оборотом і темпами зростання в більшості розвинутих країн ринок інформаційних технологій значно випереджає ринок матеріальних продуктів і послуг [9]. Так само і в Україні ІТ-галузь постає найбільш інвестиційно привабливою, найрозвинутішою та найбільшою за обсягом складовою інноваційної економіки, щорічне зростання якої, за оцінками фахівців, в середньому складає не менше 25 % [1]. Разом з тим, з кожним роком в світі спостерігається тенденція до загострення проблеми кадрового забезпечення ІТ-галузі: випуск ІТ-фахівців істотно відстає від поточних потреб галузі як за кількістю, так і за якістю. На думку експертів, недостатня ефективність підготовки фахівців для ІТ-галузі в Україні перешкоджає використанню потенційно наявного фактору доступності кваліфікованих кадрових ІТ-ресурсів як великої конкурентної переваги і чинника економічного зростання країни [5].

Аналіз актуальних досліджень. Дослідженнями проблем підготовки фахівців для ІТ-галузі в розрізі забезпечення належної якості їх навчання в системі освіти займалися П. Денінг, Д. Кнут, Т. Морозова, Ю. Нікольський, В. Павлов, С. Паппер, В. Пасічник, М. Сідоров, З. Сейдаметова, С. Семеріков, В. Сухомлін, А. Терехов, Ю. Щербина та інші. Проблемам підготовки майбутніх учителів до професійної орієнтації учнів присвячені дослідження І. Ареф'єва, В. Зінченко, С. Золотухіної, Г. Клімова, Є. Павлютенкова, В. Рижова, В. Симоненка, М. Степаненкова, В. Харламенко, М. Ховрича та інших. Особливості підготовки майбутніх учителів інформатики висвітлюються в працях М. Жалдака, Н. Морзе, Ю. Рамського, Ю. Спіріна, Л. Білоусової та інших.

Слід зазначити, що останні роки зацікавленість у розвитку ІТ-освіти в Україні виявляють й безпосередньо провідні українські ІТ-компанії. Наприклад, до вирішення нагальних питань підготовки ІТ-фахівців активно долучилася галузева Асоціація «Інформаційні технології України». Так, було здійснено низку проектів з дослідження ефективності ІТ-освіти в Україні, створено комітет з питань освіти; на щорічній основі проводиться міжнародна конференція «Синергія: ІТ освіта та ІТ індустрія». Певний внесок у оновленні ІТ-освіти, на думку засновників, покликані зробити нещодавно утворені в Україні регіональні ІТ-кластери, якими започатковано пілотні освітні проекти для школярів та вчителів інформатики.

Однак, проведені теоретичні дослідження не повною мірою враховують притаманні сьогоденню динамічні зміни в суспільстві, на ринку праці, у світі ІТ-професій і значною мірою втрачають своє цінність, а практичні проекти носять фрагментарний та несистемний характер та охоплюють вкрай обмежену кількість учасників. Невирішеним залишається коло питань, актуальних для практики підготовки ІТ-фахівців і, зокрема, пов'язаних зі здійсненням якісного відбору абітурієнтів для подальшого навчання на ІТ-спеціальностях у вищих навчальних закладах.

Мета статті – визначення особливостей та основних проблем якісного відбору абітурієнтів вищих навчальних закладів на ІТ-спеціальності в Україні.

Методи дослідження. У процесі дослідження були використані такі методи наукового дослідження: вивчення психолого-педагогічних, методичних, спеціальних і статистичних джерел; теоретичний аналіз і синтез; метод педагогічного спостереження; метод опитування; методи математично-статистичної обробки даних.

Виклад основного матеріалу. За матеріалами Державної служби статистики України, інформаційної системи «Конкурс» та офіційного сайту Міністерства освіти і науки України нами було проведено аналіз статистичних даних щодо кількості вступників на ІТ-спеціальності та їх розподілу за галузями знань та спеціальностями за останні п'ять років. Перш за все, слід врахувати певну тенденцію до зниження загальної чисельності вступників до вищих навчальних закладів в Україні, що спостерігається в останні роки і пов'язується, перш за все, із складною демографічною ситуацією в країні (див. Таблицю 1).

Таблиця 1

Кількість студентів, прийнятих на навчання до вищих навчальних закладів III-IV рівнів акредитації

Рік	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Кількість вступників до ВНЗ	392000	314500	341300	348000	291600	259900	266013
Приріст (у %)		-19,77	+8,52	+1,96	-16,21	-10,87	+2,35

Наведені дані свідчать, що людські ресурси для природного стихійного розвитку кадрового потенціалу усіх галузей економіки та виробництва й, зокрема, ІТ-індустрії, практично вичерпані.

Першочерговим питанням для випускника старшої школи, що вже визначився із ІТ-галуззю як загальною сферою майбутньої професійної діяльності, є вибір адекватної, з одного боку, особистим інтересам, здібностям і можливостям, а з іншого, – попиту на ринку праці конкретної професії в ІТ-галузі, і, відповідно, свідоме обрання належної спеціальності у вищому навчальному закладі. Зауважимо, що в ІТ-сфері з розвитком технологій постійно з'являються нові напрями для професійної діяльності, а загальновідомими для широкого суспільства залишаються лише порівняно сталі «первинні» ІТ-професії: інженер з розробки програмного забезпечення (програміст), інженер з якості програмного забезпечення (тестувальник), фахівець з упровадження інформаційних технологій, системний адміністратор, фахівець з ІТ-безпеки. У 2014-2015 та 2015-2016 навчальних роках нами було проведено опитування учнів одинадятих класів (непрофільних щодо інформаційних технологій) шкіл Харкова та Харківської області стосовно вибору ними майбутньої професії. Серед опитованих (загальна кількість 375 осіб - 180 та 195 учнів у вказані навчальні роки відповідно) своє майбутнє з ІТ-спеціальностями пов'язували в середньому 18% респондентів (17% та 19% по навчальним рокам). З них 54,5% (54% та 55% відповідно) змогли назвати лише дві-три найпоширеніші професії з ІТ-галузі. 36 % респондентів (35 % та 37 % по навчальним рокам) на момент анкетування (березень, середина II семестру) не визначилися з вибором спеціальності для навчання у вищому навчальному закладі. Таким чином, має місце проблема своєчасного, однозначного, свідомого та зваженого вибору майбутньої спеціальності навіть тими випускниками, які вже зорієнтовані на ІТ-галузь.

Щодо вибору спеціальності, то в 2016 році було здійснено перехід до укрупненого переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти, що на думку освітян, більшою мірою відповідає світовій практиці [8]. За попереднім переліком абітурієнтам вищих навчальних закладів пропонувалися близько двадцяти споріднених ІТ спеціальностей освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» і близько тридцяти споріднених ІТ-спеціальностей освітньо-кваліфікаційних рівнів «спеціаліст» і «магістр», згрупованих в одинадцять напрямів підготовки і водночас розосереджено віднесених до п'ятьох різних галузей знань [6]. Тепер для ІТ-індустрії передбачено підготовку бакалаврів всього за сьома спеціальностями (напрямку пов'язаними з галуззю). Серед них п'ять з галузі знань «Інформаційні технології»: «Інженерія програмного забезпечення», «Комп'ютерні науки та інформаційні технології», «Комп'ютерна інженерія», «Системний аналіз», «Кібербезпека». Спеціальність «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» належить до галузь знань «Автоматизація та приладобудування», а «Прикладна математика» до галузі «Математика та статистика». Водночас не всі абітурієнти, батьки та вчителі за такий короткий час зрозуміли зміст цих перетворень.

Зацікавленість у одержанні ІТ-освіти демонструє кількість заяв, що подають вступники на відповідні спеціальності. У таблиці 2 наведено загальні дані щодо кількості заяв вступників до вищих навчальних закладів за 2012-2015 роки (рівень «бакалавр»). При їх оцінюванні слід враховувати, що згідно з діючими правилами кожен абітурієнт мав можливість подати у різні роки не менше, ніж 15 заяв.

Таблиця 2

Кількість заяв, поданих вступниками до вищих навчальних закладів

Рік	2012	2013	2014	2015
Кількість заяв вступників до ВНЗ	927660	1186454	1003326	887753
Приріст (у %)	-	+27,90	-15,43	-11,52
Кількість заяв вступників до ВНЗ на ІТ-спеціальності	100200	133200	139700	123500
Приріст (у %)	-	+32,93	+4,88	-11,60
Відсоток кількості заяв вступників до ВНЗ на ІТ-спеціальності від загальної	10,80%	11,23%	13,92%	13,91%
Приріст (у %)	-	+3,94	+24,02	-0,09

Попри те, що протягом останніх п'яти років ІТ-галузь є топовою за кількістю заяв поданих абітурієнтами і займає третє місце в рейтингу напрямів підготовка, аналіз даних чисельності заяв вступників безпосередньо на ІТ-спеціальності за 2012-2015 роки засвідчує, що зростання кількості заяв призупинилося. Щодо 2016 року, то за офіційними даними від вступників на рівень «бакалавр» було одержано лише 218000 заяв, що на 75,44% менше, ніж в попередній рік.

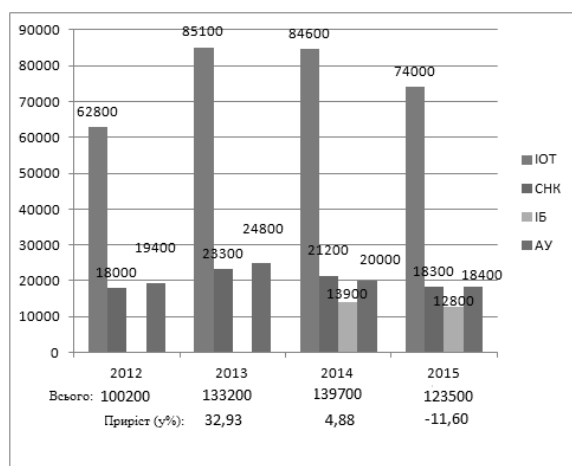


Рис. 1. Розподіл кількості заяв абітурієнтів на ІТ-спеціальності за галузями знань.

Щодо розподілу кількості заяв за галузями знань, то за статистичними даними (див. рис. 1) стабільним залишається попит абітурієнтів на спеціальності з галузі «Інформатика та обчислювальна техніка», зростає кількість заяв вступників на «Інформаційну безпеку», а «Системні науки та кібернетика» і «Автоматика та управління» втрачають абітурієнтів.

Як засвідчує аналіз вступних компаній попередніх років, майбутні абітурієнти не в змозі самостійно у належній мірі усвідомити специфіку запропонованих галузей знань та спеціальностей, а вчителі та батьки не володіють повною інформацією з цього питання, що спричинює невпевненість та помилки вступників у виборі фаху та, як наслідок, неякісний склад студентів першого курсу, на який щорічно нарікають навчальні заклади.

Щодо вибору вищого навчального закладу, то для вирішення цього питання абітурієнту потрібно оцінити його за комплексом нерівнозначних критеріїв, серед яких форма власності, досвід роботи та престижність закладу, перспективи працевлаштування випускників, наявність міжнародних зв'язків, місце в національних та міжнародних рейтингах, кадровий викладацький склад, територіальне розташування, матеріально-технічна база тощо. Такі дані розміщуються у профорієнтаційних матеріалах вищих навчальних закладів, на їх офіційних сайтах, на освітніх порталах тощо. Разом з тим, вступники їх враховують лише зверхньо, а покладаються більшою мірою на усталений в регіоні авторитет того чи іншого закладу, на суб'єктивну думку родичів, вчителів чи друзів і т.д.

Зазначимо, що у вступній кампанії 2016 року за загальною кількістю поданих заяв найпопулярнішими університетами стали Київський національний університет імені Т. Шевченка (I місце), Львівський національний університет імені І. Франка (II місце), Національний університет «Львівська політехніка» (III місце), Національний технічний університет України «КПІ» (IV місце), Національний авіаційний університет (VI місце), Дніпровський національний університет імені О. Гончара (VII місце), Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна (X місце).

За результатами дослідження ефективності ІТ-освіти в Україні, що було виконано Асоціацією «Інформаційні технології України» у 2013 р., було встановлено, що найбільший внесок у підготовку дипломованих ІТ-фахівців вносять 12 вищих навчальних закладів: НТУУ «КПІ», ХНУРЕ, НУ «Львівська політехніка», ДНУ імені О. Гончара, НАУ, КНУ імені Т.Шевченка, ЛНУ імені І. Франка, НТУ «ХПІ», НАУ імені М.С. Жуковського «ХАІ», НУ «Києво-Могилянська академія», Дніпровський гірничий університет, ХНУ імені В.Н. Каразіна [3].

Рівень готовності вступників до навчання за обраними спеціальностями у вищих навчальних закладах опосередковано можна визначати за балами, які вони одержують за результатами зовнішнього незалежного оцінювання.

Нами проаналізовано дані інформаційної системи «Конкурс» щодо величини прохідного балу вступників на ІТ-спеціальності до вказаних дванадцяти вищих навчальних закладах. При цьому за 2012-2015 роки було враховано прохідні бали на такі спеціальності як «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», «Безпека інформаційних і комунікаційних систем», «Інформатика», «Комп'ютерні науки», «Комп'ютерна інженерія», «Прикладна математика», «Програмна інженерія», «Системи технічного захисту інформації», «Системна інженерія», «Системний аналіз, управління інформаційною безпекою». За 2016 рік враховувалися дані щодо спеціальностей «Інженерія програмного забезпечення», «Комп'ютерні науки та інформаційні технології», «Комп'ютерна інженерія», «Системний аналіз», «Кібербезпека», «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», «Прикладна математика».

Вказані вищі навчальні заклади намагаються відібрати якнайкращих абітурієнтів. До Топ-10 закладів вищої освіти України, які мали найкращих вступників у 2010-2015 роках увійшли саме Національний університет «Києво-Могилянська академія» (1 місце), Київський національний університет імені Тараса Шевченка (2 місце), Львівський національний університет імені Івана Франка (6 місце), Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна (9 місце), Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут» (10 місце) [7].

У таблиці 3 наведено показники (у відсотках від максимально можливого значення) середнього прохідного балу абітурієнтів на навчання у вищих навчальних закладах на ІТ-спеціальності.

Таблиця 3

Середній прохідний бал абітурієнтів на навчання у вищих навчальних закладах на ІТ-спеціальності (у відсотках від максимально можливого значення)

Назва закладу	Роки				
	2012	2013	2014	2015	2016
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інституту»	89,93	91,89	91,86	89,71	84,18
Харківський національний університет радіоелектроніки	83,46	85,56	81,95	82,52	75,39
Національний університет «Львівська політехніка»	84,72	88,02	87,75	88,70	75,80
Дніпровський національний університет імені О. Гончара	76,26	83,66	86,19	83,65	71,71
Національний авіаційний університет	80,75	80,89	79,56	80,04	55,88
Київський національний університет імені Т. Шевченка	90,53	92,51	90,82	92,63	81,87
Львівський національний університет імені І.Франка	89,15	90,91	90,01	89,79	75,05
Національний технічний університет «ХПІ»	82,59	81,25	83,38	74,95	66,60
Національний авіаційний університет імені М.С.Жуковського «ХАІ»	85,54	83,86	83,60	78,81	63,93
Національний університет «Києво-Могилянська академія»	86,45	92,24	84,34	90,67	85,33
Дніпровський гірничий університет	78,69	82,82	86,31	85,94	75,91
Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна	78,78	88,89	81,34	77,09	73,40

Разом з тим, діаграма на рисунку 2 вказує на тенденцію до зниження середньої величини прохідного балу на ІТ-спеціальності.

У цьому контексті постає питання про самі критерії відбору вступників до вищих навчальних закладів на ІТ-спеціальності. Конкурсний бал абітурієнта на ІТ-спеціальності наразі включає суму балів вступника за кожний сертифікат ЗНО та середній бал атестата, помножені на вагові коефіцієнти, сума яких дорівнює одиниці, а також додаткові бали за особливі успіхи та/або за успішне закінчення підготовчих курсів вищого навчального закладу. При цьому перелік предметів ЗНО може включати включає українську мову та літературу, математику, фізику та іноземну мову.

Асоціація «Інформаційні технології України» провела аналіз значень вагових коефіцієнтів, що були визначені для ІТ-спеціальностей на 72-х кафедрах 29-ти найпопулярніших вищих навчальних закладів у 2015 році [4].

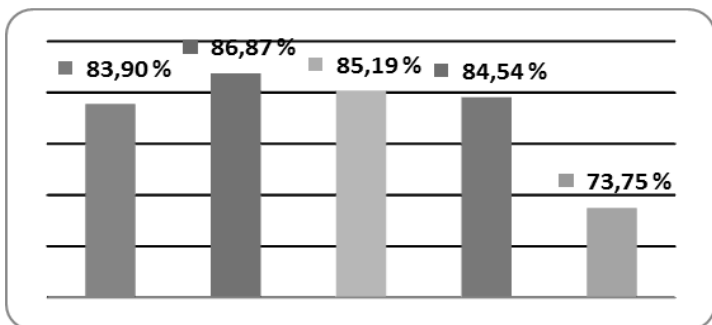


Рис. 2. Середній прохідний бал на ІТ-спеціальності (у відсотках від максимально можливого значення)

За результатами дослідження можна зробити висновок про те, що хоча коефіцієнти можуть відрізнятися навіть в межах різних кафедр одного факультету, переважна кількість вищих навчальних закладах встановила вагу сертифіката ЗНО з математики (в середньому) – 0,4, з фізики – (в середньому) – 0,25, з іноземної мови (в середньому) – 0,25. Зауважимо, що сертифікат ЗНО іноземної мови у 2015 році приймали лише 28 кафедр (при чому у м. Харкові кількість таких кафедр становила 89%, у м.Києві – 45%). Отже, в цілому невисокий середній рівень знань з

математики та природничо-наукових дисциплін випускників шкіл в Україні частково пояснює зниження рівня підготовки абітурієнтів на ІТ-спеціальності. Не знижуючи значущість підготовки з математики та фізики для ІТ-фахівців, слід зауважити, що за досвідом зарубіжних країн та на думку провідних українських вчених, значно ефективнішим інструментом відбору абітурієнтів на ІТ-спеціальності може стати впровадження ЗНО з інформатики як засобу перевірки компетентності випускника школи в галузі інформатики та інформаційно-комунікаційних технологій [2].

Висновки. Підготовка висококваліфікованих фахівців для ІТ-індустрії є об’єктивною потребою розвитку української та світової економіки. Проведений аналіз специфіки сучасного стану відбору абітурієнтів на ІТ-спеціальності дає підставу для таких висновків:

1. Проблема кадрового забезпечення ІТ-галузі через об’єктивні фактори, пов’язані з демографічними та іншими суспільним кризами, не може бути вирішена стихійно, а потребує цілеспрямованої спільної роботи закладів середньої освіти, вищих навчальних закладів та роботодавців.

2. Інтерес випускників до одержання ІТ-спеціальностей у закладах системи вищої освіти України не зростає.

3. Випускники шкіл залишаються недостатньо поінформованими стосовно особливостей підготовки ІТ-спеціалістів у системі вищої освіти.

4. Спостерігаються прояви тенденції до зниження якості підготовки абітурієнтів, які вступають на ІТ-спеціальності.

5. Потребує удосконалення система критеріїв відбору абітурієнтів через сертифікати ЗНО.

Перспективи подальших наукових розвідок. В сучасних реаліях особливої значущості набуває питання визначення особливостей професійної орієнтації старшокласників на ІТ-спеціальності в рамках, перш за все, шкільної інформатичної освіти на основі усвідомлення специфіки ІТ-галузі як сфери професійної орієнтації. Створення ефективної системи професійної орієнтації випускників шкіл на ІТ-спеціальності сприятиме в подальшому якісній підготовці майбутніх фахівців в цій галузі і стане запорукою вирішення критичного питання кадрового забезпечення ІТ-сфери в Україні.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Актуальні питання та перспективи кадрового забезпечення ІТ-сфери в Україні. Аналітична записка – Режим доступу: <http://www.niss.gov.ua/articles/1519/>

2. Білоусова Л.І. Чи потрібен Україні тест ЗНО з інформатики? / Л.І. Білоусова // Вісник. Тестування і моніторинг в освіті. – 2014. – № 1. – С. 7-11.

3. Дослідження ефективності ІТ освіти. – Режим доступу: <http://itedu.org.ua/content/doslidzhennya-efektivnosti-it-osviti>

4. Коефіцієнти ЗНО, що застосовувалися при вступі-2015/2016 в найбільших ІТ ВНЗ України. – Режим доступу: <http://itedu.org.ua/content/koefficienti-zno-shcho-zastosovuvalisya-pri-vstupi-20152016-v-naybilshih-it-vnz-ukrayini>.

5. Концепція науково-педагогічного проекту «ІТ-Освіта». – Режим доступу: <http://it-osvita.com.ua/11-base>.

6. Морозова Т.Ю. Теоретико-методологічні засади вищої інформаційно-технологічної освіти в Україні : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04 / Морозова Т.Ю.; НАПН України. – К., 2011. – 25 с.

7. Національна доповідь про стан і перспективи розвитку освіти в Україні / Нац. акад. пед. наук України [редкол.: В.Г. Кремень (голова), В.І. Луговий (заст. голови), А.М. Гуржій (заст. голови), О.Я. Савченко (заст. голови)] ; за заг. ред. В.Г. Кременя. – К.: Педагогічна думка, 2016. – 448 с. – (До 25-річчя незалежності України).

8. Про затвердження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти. Постанова КМУ № 266 від 29.04.2015. – Режим доступу: <http://www.kmu.gov.ua/control/ru/cardnpd?docid=248149695>

9. Щедролосьєв Д.Є. Особливості підготовки ІТ-фахівців в українських вищих навчальних закладах / Д.Є. Щедролосьєв // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2010. – № 8. – С. 12-15. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/komp_2010_8_4

ОТБОР АБИТУРИЕНТОВ НА ІТ-СПЕЦІАЛЬНОСТІ В УКРАЇНІ: СОСТАНІЕ І ПРОБЛЕМИ

Пономарєва Наталія

Стаття посвячена отбору абитуриєнтів на ІТ-спеціальності в вузах України. Показано, що рішення проблеми кадрового обеспечення ІТ-отраслі потребує системної роботи; інтерес абитуриєнтів к получению ІТ-спеціальностей в вузах не растет; випускники шкіл остаються недостаточно інформированными про особенности підготовки ІТ-спеціалістів; проявляється тенденція к снижению качества підготовки абитуриєнтів на ІТ-спеціальності; потребує совершенствования система критерієв отбора абитуриєнтів через сертифікати ВНО.

Ключевые слова: ІТ-отрасль, кадровое обеспечення, ІТ-образование, ІТ-спеціальності, професіональная орієнтація, отбор абитуриєнтів, критеріи отбора.

THE SELECTION OF ENTRANTS FOR IT-PROFESSION IN UKRAINE: STATE AND PROBLEMS

Ponomarova Natalia

Article is devoted to the selection features of entrants on IT- profession in Ukraine higher educational institutions. The analysis gave grounds for the following conclusions: the problem of staffing in the IT-industry requires systematic work and purposeful collaboration of secondary school, higher education institutions and employers; entrant's interest to obtain IT-specialties in institutions of higher education in Ukraine does not increase; school graduates are insufficiently informed of the IT-professionals' training in higher education institutions in our country; there is the downward trend in the quality of training entrants on the IT- professions; education needs to improvement the system of entrants' selection criteria trough certificates of testing. There is needed for a new system of professional orientation of school graduates on the IT-profession for the resolve the issue of staffing the Ukraine IT-sector.

Keywords: IT-industry, Staffing, IT-education, IT-profession, professional orientation, selection of entrants, entrants' selection criteria.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Пономарьова Наталія Олександрівна – докторант кафедри теорії та методики професійної освіти Харківського національного педагогічного університету імені Г.С.Сковороди; кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформатики.

Коло наукових інтересів: методики викладання інформатики у школі та вищому навчальному закладі, застосування новітніх технологій у практиці навчання, підготовка майбутніх учителів інформатики до професійної діяльності, професійна орієнтація випускників шкіл на IT-спеціальності.

УДК 378.091:78

ПЕДАГОГІКА СВОБОДИ У КОНТЕКСТІ ІННОВАЦІЙНИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ ОСВІТНЬОГО ПРОСТОРУ ВНЗ

Растрігіна Алла, Стратан-Артишкова Тетяна

Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка

Анотація. *Стаття присвячена визначенню інноваційного ресурсу професійної підготовки майбутнього педагога-музиканта сутність якого полягає у створенні в мистецькому освітньому середовищі вищого навчального закладу простору вільного самовизначення особистості на основі таких провідних принципів педагогіки свободи як принцип самоцінності особистості і принцип свободи. Опора на згадані принципи забезпечує спрямованість навчального процесу на створення педагогічних умов, які забезпечують не тільки становлення творчого потенціалу, самовираження, самоактуалізації і самореалізації студента в різних видах музично-педагогічної діяльності, а й сприяє формуванню авторської спроможності майбутнього педагога-музиканта як ефективної основи його професійно-особистісного розвитку та здійснення індивідуальної траєкторії професійної самореалізації. Тож, орієнтиром оновлення системи підготовки майбутнього педагога-музиканта сьогодні мають стати головні цінності демократичного суспільства: свобода та самоцінність особистості, які власне й складають концептуальну основу педагогіки свободи.*

Ключові слова: *педагогіка свободи, інноваційний ресурс, музично-педагогічна освіта, мистецький освітній простір, композиторська-виконавська діяльність, авторська спроможність.*

Постановка проблеми. Інноваційний контекст професійної мистецької освіти передбачає оволодіння майбутнім фахівцем-музикантом не тільки певною сукупністю компетенцій, передбачених освітньою кваліфікаційною характеристикою, а і його професійно-особистісне самовизначення, активну життєву позицію щодо професійного самовдосконалення, готовність до творчої самореалізації у багатоаспектній музично-педагогічній діяльності.

Тому удосконалення системи підготовки майбутнього педагога-музиканта на основі новітньої моделі, побудованої на принципах педагогіки свободи може стати тим інноваційним ресурсом, який забезпечуватиме розвиток його особистісної свободи, суб'єктності, здатності до самостійного вибору, свідомого й відповідального самовизначення та творчої самореалізації у власній професійній діяльності.

Перспективний шлях реалізації інноваційного ресурсу у змісті професійної підготовки майбутнього педагога-музиканта вбачається у створенні у мистецькому освітньому середовищі ВНЗ простору вільного самовизначення особистості на засадах таких провідних принципів педагогіки свободи, як принцип самоцінності особистості та принцип свободи. Сутнісними характеристиками зазначених принципів є визнання кожної особистості вихідною основою й одночасно головною метою та основним результатом навчально-виховного процесу [5, с. 19-20]. Це означає спрямованість останнього на збереження і розвиток у студента його індивідуального образу, надання йому необхідних умов для особистісної самореалізації у процесі професійної підготовки з метою реалізації індивідуальної траєкторії професійного розвитку. У такому контексті природною є вимога свободи особистості для максимального розвитку та реалізації у процесі навчання всіх природних здібностей і якостей, що забезпечуватимуть майбутньому педагогу-музиканту ефективну професійну діяльність.

Отже, мова йде про необхідність оновлення системи підготовки майбутнього педагога-музиканта, орієнтирами якої сьогодні мають стати головні цінності демократичного суспільства: свобода та самоцінність особистості, які власне й складають концептуальну основу педагогіки свободи. А відтак, вища мистецька освіта сьогодення стоїть перед необхідністю створення якісно нового підходу до підготовки сучасного фахівця й забезпечення умов для становлення і розвитку у майбутнього фахівця професійно-особистісних якостей, інтелектуально-розумової, емоційно-почуттєвої, творчо-діяльническої сфер без будь-якого зовнішнього впливу, шляхом створення такого мистецького освітнього середовища, у якому студент відчував би себе суб'єктом (автором, творцем) власного професійно-творчого зростання й власного життя.

Аналіз актуальних досліджень. Звернення до зазначеної проблематики обумовлено актуалізацією вітчизняними науковцями питань оновлення мистецької й, зокрема, музично-педагогічної освіти в Україні, з метою приведення її у відповідність до діючої в європейському освітньому просторі гуманістично-культурологічної парадигми, зорієнтованої на індивідуальний розвиток, вільний вибір та самоорганізацію людини й впровадження якісно нового, інноваційно-орієнтованого підходу до

професійної підготовки майбутнього педагога-музиканта. З огляду на наукові підходи провідних вітчизняних учених, які мають місце в теорії і практиці сучасної вітчизняної мистецької освіти щодо підготовки фахівців у сфері мистецтва (О. Єременко, А. Козир, О. Олексюк, О. Отич, Г. Падалка, та ін.) й створюють міцну філософсько-культурологічну, теоретико-методологічну та методично-технологічну основу для подальших досліджень, вектор наукових розвідок нашої наукової лабораторії вмотивовано необхідністю оновлення музично-педагогічної освіти на засадах вільного самовизначення майбутнього фахівця-музиканта у процесі його індивідуально-особистісного духовно-творчого професійного саморозвитку шляхом впровадження у навчальний процес композиторсько-виконавської діяльності, що є потужним й універсальним джерелом формування творчої особистості фахівців, їхніх світоглядних позицій, ціннісних орієнтацій, музично-виконавських та музично-теоретичних компетенцій, здатності до творчого самовияву у процесі власної художньо-інтерпретаційної творчості (А. Растрігіна, Т. Стратан-Артишкова).

Тож, у статті увагу сконцентровано на визначенні можливостей мистецького освітнього простору ВНЗ щодо професійного становлення й зростання майбутнього фахівця-музиканта у процесі композиторсько-виконавської діяльності як інноваційного ресурсу, побудованого на засадах принципів педагогіки свободи. Дослідження процесу формування композиторської-виконавської діяльності, що передбачає створення спеціально організованого мистецького освітнього простору на основі принципів педагогіки свободи й забезпечує сформованість авторської спроможності майбутнього педагога-музиканта становить **мету** даної статті.

Методологічну основу нашої наукової позиції складають ідеї ресурсного підходу, який передбачає створення унікальних ресурсів, які визначають новий якісний рівень підготовки сучасного фахівця [3]. У нашому випадку, це впровадження у процес професійної підготовки інноваційного ресурсу, що забезпечує розвиток у майбутнього педагога-музиканта суб'єктивних і творчих характеристик на основі особистісної свободи, а також готовність до самостійного вибору індивідуальної траєкторії саморозвитку і самоактуалізації в практичній музично-педагогічній діяльності.

Такий підхід обумовлює впровадження у мистецький освітній простір ВНЗ інноваційної композиторсько-виконавської діяльності як процесу якісних змін змісту професійної підготовки майбутнього педагога-музиканта, що забезпечує ефективний розвиток затребуваних часом професійно-особистісних якостей сучасного фахівця, ресурсом розвитку яких є креативне середовище вищевказаного простору [6]. На нашу думку, саме композиторсько-виконавська діяльність є однією зі складових інноваційного ресурсу мистецького освітнього простору, що забезпечує реалізацію професійно-особистісного саморозвитку майбутнього педагога-музиканта на основі вільного самовизначення, самовираження, самоактуалізації й індивідуального розвитку вільної, творчої особистості.

Виклад основного матеріалу. Як зазначалось вище, спрямованість сучасної музично-педагогічної освіти на індивідуалізацію навчального процесу передбачає визнання самоцінності кожної особистості, її права на свободу вибору власної траєкторії професійного становлення і творчої самореалізації у професії. Розвиток творчої особистості є надзавданням будь-якої сфери освіти, оскільки творчість є духовною вершиною, життєвою цінністю, найвищим суспільним виявом людини, сферою справжньої особистісної свободи. Творчість – це показник цивілізованості й гуманності, це внутрішній вибір, самовираження, саморозкриття себе як передбачуваної цінності, знаходження простору для власної самореалізації.

Згідно з концепцією антроподицеї [1] здатність до творчості закладена в людині, це її покликання і призначення. Творчість, притаманна самій природі особистості, оскільки саме творчістю людина виправдовує сенс свого життя. Творчість передбачає нове бачення, нове рішення, новий підхід, тобто готовність до відмови від звичних схем і стереотипів поведінки, сприйняття і мислення та здатність до самозміни й свободи самовираження.

Виявлення суб'єктивності особистості відбувається в актах творчої самодіяльності, а відтак потребує створення відповідних умов для її вільного розвитку. Творчість невід'ємна від свободи й є найвагомішою силою впливу на особистість, у процесі якої розкривається ціннісно-особистісний потенціал, здібності, талант, художня обдарованість. Ця теза цілком стосується й діяльності педагога-музиканта, оскільки справжня свобода професійної творчості можлива лише за умови досягнення ним авторського задуму, свідомо обраної програми чи методичної концепції, розуміння їх сутності й змістовної логіки [4]. Тобто, у мистецькому освітньому просторі ВНЗ установка на творчість є основоположною ідеєю. У зв'язку з цим багатогранною є і його творчо-виконавська підготовка, яка потребує від майбутнього педагога-музиканта не тільки освіченості, ерудованості, інтелектуальності, але й здатності бути особистістю зі сформованим світоглядом, поглядами, переконаннями, уявою, мисленням. Тобто, майбутній фахівець-професіонал має бути справжнім творцем й спрямовувати свою майбутню діяльність на розвиток особистості школяра, його самовираження в творчості, що є одним з найдієвісних засобів становлення і розвитку особистісної свободи [2].

Творча особистість є креативною особистістю і з цієї точки зору творчо-виконавська підготовка майбутнього педагога-музиканта є основою становлення його творчого потенціалу й самовираження в

різних видах музично-педагогічної діяльності. Композиторського-виконавська діяльність, будучи компонентом творчо-виконавської підготовки, забезпечує орієнтацію навчального процесу на системне, поетапне і послідовне залучення студентів до самореалізації у власній творчості, надає їй змісту інноваційний характер. Така діяльність студента-музиканта ґрунтується не тільки на здатності адекватно сприймати, виконувати і інтерпретувати вокально-хорові та інструментальні твори, а й бути здатним представити власні твори, долучити до співтворчості інших, спрямувати композиторсько-виконавську діяльність в педагогічне русло, що в результаті дозволяє характеризувати майбутнього педагога-музиканта як цілісну особистість, здатну до вільного самовираження і самореалізації в професійній діяльності [7].

Дослідження композиторської-виконавської діяльності, становлення її внутрішніх і зовнішніх механізмів дозволило констатувати, що в процесі саме такої діяльності розвиваються й удосконалюються особистісні та професійні якості, а саме: особистісна свобода, художньо-образне мислення, емоційність, творча уява, емпатія, креативність, рефлексія; досягають досконалості художньо-інтерпретаційні уміння і, що найголовніше, формується авторська здатність майбутнього фахівця, яка свідчить про високий рівень вільного творчого розвитку особистості. Така спрямованість композиторської-виконавської діяльності презентує майбутнього фахівця-музиканта не тільки як виконавця (інструменталіста, вокаліста, диригента), але й підсилює його роль як педагога-композитора, педагога-творця, педагога-новатора [7].

Реалізація методичної системи, спрямованої на інноваційне оновлення професійної підготовки майбутніх фахівців-музикантів передбачала організацію послідовного «занурення» студентів в атмосферу свободи, усвідомлення власної цінності і створення умов для їх духовного-творчого самовираження. Перш за все, це відбувалося шляхом введення в навчальний процес авторського курсу «Педагогіка свободи», зміст якого спрямовано на осмислення концепції педагогіки свободи, її основоположних принципів, що обумовлюють розвиток внутрішньої свободи особистості, суб'єктності, здатності до усвідомленого та відповідального самовизначення, самостійного вибору індивідуальної траєкторії професійного самовдосконалення і творчого самовираження. Залучення майбутніх фахівців-музикантів безпосередньо до процесу композиторсько-виконавської діяльності відбувалося шляхом використання відповідних цінностям свободи форм і методів навчання, через оновлення змісту спеціальних дисциплін та введення авторського курсу «Мистецтво в контексті художньої культури». Метою таких перетворень було набуття студентами полікультурних художніх знань, розвиток їх художньо-образного мислення, використання різних видів художньої творчості в самостійній проективно-творчій діяльності як найбільш важливих складових у формуванні авторської спроможності. Наступне введення курсу «Основи композиторської майстерності» сприяло трансформації набутого майбутніми педагогами-музикантами особистісно-орієнтованого і художньо-інтерпретаційного досвіду в композиторському-виконавську діяльність та його використання в художньо-педагогічному спілкуванні, в презентації власних творів і композицій, що, безумовно позитивно впливало на рівень сформованості їх авторської спроможності. Під час дослідження було встановлено, що головним, серед умов, що забезпечують сформованість авторської спроможності як інтегративної професійно-особистісної якості майбутнього педагога-музиканта, становлення якої відбувається в процесі композиторської-виконавської діяльності, організованої за принципами педагогіки свободи, стало створення відповідного мистецького освітнього простору, стимулюючого прояв суб'єктної активності і вільне самовизначення особистості. Мистецький освітній простір ми розуміємо, як спеціально організоване педагогічне середовище, яке забезпечує можливості для прояву різних форм суб'єктної активності особистості: ініціативної, яка виявляється в ініціюванні та розгортанні композиторської-виконавської діяльності без зовнішнього спонукання; вольової, що забезпечує мобілізацію нових ресурсів для подолання усвідомлених студентом перешкод в процесі композиторської-виконавської діяльності; творчої, що виявляється у процесі вирішення композиторсько-творчих завдань; надситуативної, тобто, виходу за межі звичної ситуації у виконавській діяльності, яка задається нормативами професійної підготовки; самоврядування, яке виявляється у свідомому управлінні своїми можливостями і здібностями у процесі композиторської-виконавської діяльності на основі внутрішньої свободи.

Розвиток внутрішньої свободи і самоцінності особистості в організованому таким чином мистецькому освітньому просторі, передбачає розширення меж усвідомлення студентом своїх фізичних, психічних і духовних сил, більш глибоке пізнання себе і навколишньої дійсності; забезпечення "простору, вільного від спостереження»; створення в навчальному процесі ситуацій невизначеності, які спонукають студентів до самостійного вибору і самовираження; орієнтація навчального процесу на розвиток індивідуальних музичних здібностей кожного з них, сприяння їх творчій самореалізації; максимальне збагачення (ампліфікація) змісту, форм і методів специфічної композиторської-виконавської діяльності, реалізація потенційних можливостей розвитку, які відкриваються в процесі власної творчості.

Ефективність композиторсько-виконавської діяльності, організованої на засадах принципів педагогіки свободи, потребує створення відповідних специфіці професії педагогічних умов. А саме: розвитку мотивації студентів до композиторсько-виконавської діяльності, залучення студентів до різних видів творчо-виконавської підготовки (художнє сприйняття, інтерпретація, власне творіння), заохочення і стимулювання всіх без винятку студентів до творчого самовираження й самореалізації у власній творчості,

активізації самостійної творчо-пошукової діяльності студентів; забезпечення фасилітації та педагогічного процесінгу композиторської-виконавської діяльності студентів-музикантів, стимулювання їхньої здатності до конгруентності у власній творчості, створення психофізіологічного комфорту, позитивного емоційного фону міжособистісного спілкування; індивідуалізацію, диференціацію та варіативність у композиторсько-виконавській діяльності студентів, забезпечення творчо діалогового характеру спілкування викладача і студента; поетапність формування авторської спроможності майбутнього педагога-музиканта в процесі композиторської-виконавської діяльності.

Висновки. Результати впровадження у зміст професійної підготовки майбутнього педагога-музиканта композиторсько-виконавської діяльності як інноваційного ресурсу, що передбачає створення у мистецькому освітньому середовищі ВНЗ простору вільного самовизначення особистості на засадах принципів свободи та самоцінності особистості, дають змогу стверджувати, що залучення студентів-музикантів у процес власного творення визначає цілісність, унікальність, неповторність кожної особистості. Ми переконались, що у процесі композиторсько-виконавської діяльності на більш якісному, інноваційному рівні відбувається розвиток професійно-особистісних якостей майбутнього педагога-музиканта, котрі розкривають його суб'єктність, світоглядні позиції та ціннісні орієнтації, здатність діяти, творити, бути самостійним, відповідальним і вільним у виборі індивідуальної траєкторії професійної діяльності. Визнання кожної особистості вихідною основою й одночасно головною метою та основним результатом навчально-виховного процесу, дозволяє стверджувати, що композиторсько-виконавська діяльність, будучи спрямованою на індивідуально-творчий розвиток майбутнього педагога-музиканта як суб'єкта професійної діяльності, сприяє розвитку його авторської спроможності – інтегративної, професійно-особистісної якості що забезпечує інноваційний рівень підготовки фахівця сучасного гатунку, здатного бути творцем нових художніх цінностей й реалізуватися як у галузі мистецької освіти і виховання, так і в інших сферах культурно-освітнього простору.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бердяев Н.А. Кризис искусства / Бердяев Н.А. // Философия творчества, культуры и искусства: [в 2 т.]. – М., 1994. – Т. 2. – 512 с.
2. Кевішас І. Становлення музичної культури школяра / Іонас Кевішас. – Кіровоград: Імекс-ЛТД, 2008 – 288 с.
3. Микитюк С.О. Ресурсний підхід у підготовці майбутніх фахівців / С.О. Микитюк // Вісник Харківського національного педагогічного університету імені Г.С. Сковороди. Психологія. – 2016. – Вип. 53. – С. 135-144. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VKhnpu_psykhol_2016_53_15.
4. Падалка Г.М. Педагогіка мистецтва : теорія і методика мистецьких дисциплін: [навч. посіб.] / Падалка Галина Микитівна. – К.: Освіта України, 2008 – 274 с.
5. Растрюгіна А.М. Педагогіка свободи: методологічні та соціально-педагогічні основи [монографія] / Растрюгіна А.М. – Кіровоград: Поліграфічно-видавничий центр ТОВ «Імекс ЛТД», 2004 – 260 с.
6. Растрюгіна А.М. Інноваційний ресурс мистецького освітнього простору ВНЗ / А.М. Растрюгіна // Інститут педагогічної освіти і освіти дорослих Національної академії наук України. Полтавський національний університет ім. В.Г.Короленка. – 2013. – № 5. – С. 16-20
7. Стратан-Артишкова Т.Б. Теоретичні і методичні основи творчо-виконавської підготовки майбутнього вчителя музичного мистецтва в системі вищої педагогічної освіти. – Автореф. ... доктора пед. наук. – Київ, 2015– 40 с.

ПЕДАГОГІКА СВОБОДИ В КОНТЕКСТЕ ІННОВАЦІОННИХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА ВУЗА

Растрюгіна Алла, Стратан-Артишкова Татьяна

Статья посвящена определению инновационного ресурса профессиональной подготовки будущего педагога-музыканта, сущность которого заключается в создании в художественном образовательной среде вуза пространства свободного самоопределения личности на основе таких ведущих принципов педагогики свободы как принцип самоценности личности и принцип свободы. Опора на упомянутые принципы обеспечивает направленность учебного процесса на создание педагогических условий, обеспечивающих не только становления творческого потенциала, самовыражения, самоактуализации и самореализации студента в различных видах музыкально-педагогической деятельности, но и способствует формированию авторской способности будущего педагога-музыканта как эффективной основы его профессионально личностного развития и осуществления индивидуальной траектории профессиональной самореализации. Поэтому, ориентиром обновления системы подготовки будущего педагога-музыканта сегодня должны стать главные ценности демократического общества: свобода и самоценность личности, которые собственно и составляют концептуальную основу педагогики свободы.

Ключевые слова: педагогика свободы, инновационный ресурс, музыкально-педагогическое образование, художественный образовательное пространство, композиторская-исполнительская деятельность, авторская способность.

FREEDOM PEDAGOGY IN THE CONTEXT OF INNOVATIVE TRANSFORMATIONS IN UNIVERSITIES EDUCATIONAL SPACE.

Rastrygina Alla, Stratan-Artyshkova Tetyana

The article is dedicated to defining of the innovative resource of professional training of a future pedagogue-musician, the essence of which is to create inside the University arts educational environment the space for free self-identification of a personality, based on such guiding principles of freedom pedagogy as the principle of self-worth of a personality and the principle of freedom. The support on these principles serves for targeting the educational process at providing such pedagogical conditions that ensure not only the development of creative potential, self-expression, self-actualization and self-realization of a student in various types of musical and pedagogic activities, but also promotes formation of the author's ability of a future pedagogue-musician as an effective basis for his/her professional and personality development and implementation of individual trajectory of professional self-realization.

Keywords: freedom pedagogy, innovative resource, musical and pedagogical education, arts educational space, composing and performing activities, author's ability.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Растрюгіна Алла Миколаївна – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри вокально-хорових дисциплін та методики музичного виховання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

Коло наукових інтересів: теоретико-методологічні основи професійної мистецької освіти в Україні та за кордоном; педагогіка свободи в контексті формування сучасної освітньої парадигми; інноваційний ресурс професійної підготовки майбутнього педагога-музиканта; закономірності розвитку міжнародної та вітчизняної вищої освіти у контексті взаємозбагачення національних освітніх культур; впровадження інноваційних технологій в освітній процес ВНЗ.

Стратан-Артишкова Тетяна Борисівна – доктор педагогічних наук, професор, декан факультету мистецтв Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка, Україна.

Коло наукових інтересів: теоретичні та методичні основи творчо-виконавської підготовки майбутнього педагога-музиканта; композиторського-виконавська діяльність студента у мистецькому освітньому просторі ВНЗ; формування авторської спроможності майбутнього фахівця-музиканта

УДК 378.147

ВИВЧЕННЯ ТЕХНОГЕННИХ НЕБЕЗПЕК, ЩО ПОВ'ЯЗАНІ З АВАРІЯМИ НА РАДІАЦІЙНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТАХ

Ткачук Андрій

Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка

Анотація. Стаття присвячена вивченню техногенних небезпек, що пов'язані з аваріями на радіаційно небезпечних об'єктах, під час розгляду тем «Техногенні небезпеки та їхні наслідки» і «Прогнозування обстановки та планування заходів захисту в зонах радіоактивного, хімічного і біологічного зараження» нормативних дисциплін «Безпека життєдіяльності» та «Цивільний захист». Розкрито причини і наслідки аварій на атомних електростанціях.

Ключові слова: техногенні небезпеки, радіаційно небезпечні об'єкти, аварії на атомних електростанціях.

Постановка проблеми. Найбільш катастрофічними за масштабами забруднення та витратами на ліквідацію їх наслідків техногенними небезпеками в сучасній історії людства були, є і будуть небезпеки, що пов'язані з аваріями на радіаційно небезпечних об'єктах. Так, 26 квітня 1986 р. аварія на четвертому енергоблоці Чорнобильської АЕС (реактор РБМК-1000) призвела до радіоактивного забруднення близько 155 тис. км² в Україні (понад 55 тис. км²), Білорусії та Росії. Від Чорнобильської катастрофи постраждало майже 9 млн. людей та близько 550 тис. померло. Для ліквідації її наслідків в 1986-1992 рр. було залучено 650 тис. людей, більша частина з яких – військовослужбовці. В самій Україні до зон радіоактивного забруднення віднесено ~2300 населених пунктів де проживає ~2,5 млн. осіб. Внаслідок Чорнобильської катастрофи тільки в Україні постраждалими були офіційно визнані понад 3 млн. людей, з них майже 1 млн. – діти. Близько 20 мільйонів Українців відтоді змушені пити воду з джерел, забруднених радіонуклідами. Майже 75 % території України зазнало радіоактивного забруднення радіонуклідами ¹³⁷Cs, ⁹⁰Sr та ¹³¹I, яке більш ніж у тричі перевищувало доаварійні рівні, за рахунок аварії на Чорнобильській АЕС.

На ліквідацію наслідків Чорнобильської катастрофи з бюджету України протягом 1986-2016 рр. вже виділено близько 26 млрд. доларів [7; 8].

Не дивлячись на розробку та впровадження нових технологій та систем захисту в атомній енергетиці [1; 9], ризик виникнення аварій на величезній кількості радіаційно небезпечних об'єктів залишається досить високим. Тому вивчення даного питання завжди є і буде актуальною проблемою.

Аналіз актуальних досліджень. Аналіз міністерських навчальних програм нормативних дисциплін «Безпека життєдіяльності» та «Цивільний захист» [10; 11] свідчить про необхідність більш детального опрацювання студентами ВНЗ всіх спеціальностей такої складової тем «Техногенні небезпеки та їхні наслідки» і «Прогнозування обстановки та планування заходів захисту в зонах радіоактивного, хімічного і біологічного зараження», як радіаційні аварії та їх наслідки. Проте, саме цей аспект залишається недостатньо висвітленим.

Метою статті є розгляд питання техногенних небезпек, що пов'язані з аваріями на радіаційно небезпечних об'єктах, студентами вищих навчальних закладів у процесі вивчення безпеки життєдіяльності та цивільного захисту.

Методи дослідження: вивчення, порівняльний аналіз, узагальнення, систематизація науково-методичної та науково-технічної літератури з теми дослідження; системний і проблемно-пошуковий методи для обґрунтування шляхів удосконалення процесу вивчення техногенних небезпек.

Виклад основного матеріалу. Під час вивчення техногенних небезпек студентам слід наголосити, що згідно Кодексу цивільного захисту України [4], *аварія* – це небезпечна подія техногенного характеру, що спричинила ураження, травмування населення або створює на окремій території чи території суб'єкта господарювання загрозу життю або здоров'ю населення та призводить до руйнування будівель, споруд, обладнання і транспортних засобів, порушення виробничого або транспортного процесу чи спричиняє наднормативні, аварійні викиди забруднюючих речовин та інший шкідливий вплив на навколишнє природне середовище. *Катастрофа* – це велика за масштабами аварія чи інша подія, що призводить до тяжких наслідків. В той же час, згідно Національного класифікатора ДК 019:2010, *надзвичайна ситуація техногенного характеру* – це порушення нормальних умов життя та діяльності людей на окремій території чи об'єкті на ній або на водному об'єкті унаслідок транспортної аварії (катастрофи), пожежі, вибуху, аварії з викиданням (загрозою викидання) небезпечних хімічних, радіоактивних і біологічно небезпечних речовин, раптового руйнування споруд, аварій в електроенергетичних системах, системах життєзабезпечення, системах телекомунікацій, на очисних спорудах, у системах нафтогазового промислового комплексу, гідродинамічних аварій на греблях, дамбах тощо. Поряд з цим, відповідно до ЗУ «Про об'єкти підвищеної небезпеки» [6], *об'єкт підвищеної небезпеки (ОПН)* – об'єкт, на якому використовуються, виготовляються, переробляються, зберігаються або транспортуються одна або кілька небезпечних речовин чи категорій речовин у кількості, що дорівнює або перевищує нормативно встановлені порогові маси, а також інші об'єкти як такі, що є реальною загрозою виникнення надзвичайної ситуації техногенного та природного характеру. *Потенційно небезпечний об'єкт (ПНО)* – об'єкт, на якому можуть використовуватися або виготовляються, переробляються, зберігаються чи транспортуються небезпечні речовини, біологічні препарати, а також інші об'єкти, що за певних обставин можуть створити реальну загрозу виникнення аварії. При цьому, в Україні функціонують близько 20 тис. ПНО, аварії на майже 1 тис. із яких можуть призвести до виникнення НС державного або регіонального рівня.

У процесі вивчення теми «Техногенні небезпеки та їхні наслідки» обов'язково потрібно наголосити про те, що в Україні на сьогодні працює близько 10 тис. підприємств, установ та організацій, що використовують у своїй діяльності радіаційно-небезпечні технології та *джерела іонізуючих випромінювань (ДІВ)*. В Україні ~5 тис. суб'єктів діяльності використовують майже 20 тис. ДІВ, в тому числі ~10 тис. радіонуклідних джерел. Утворилися величезні обсяги *радіоактивних відходів (РАВ)*, які суттєво перевищують обсяги, що накопичено внаслідок здійснення інших видів діяльності, пов'язаних з використанням ядерної енергії, ДІВ та радіаційних технологій. Сховища радіоактивних відходів при уранових рудниках переповнені [7; 8].

Слід звернути увагу студентів на те, що *радіаційно небезпечний об'єкт (РНО)* – це такий об'єкт, на якому виготовляються, використовуються, переробляються, зберігаються або транспортуються небезпечні радіоактивні речовини. До основних РНО об'єктів на території України відносяться:

1. *4 атомні електростанції (АЕС)* – Хмельницька, Рівненська, Запорізька та Південно-Українська з 15 енергетичними ядерними реакторами. На майданчику Запорізької АЕС експлуатуються 6 енергоблоків з реакторами типу ВВЕР-1000, на майданчику Південно-Української АЕС - 3 енергоблоки з реакторами типу ВВЕР-1000 (проект В-302 - енергоблок № 1, В-338 – енергоблок № 2 та В-320 - енергоблок № 3). 4 блоки функціонують на майданчику Рівненської АЕС, з них 2 блоки з реакторами типу ВВЕР-440 та 2 з реакторами типу ВВЕР-1000. На майданчику Хмельницької АЕС експлуатуються 2 енергоблоки з реакторами типу ВВЕР-1000 уніфікованого проекту В-320. В українських ядерних реакторах на теплових нейтронах типу ВВЕР-440 і ВВЕР-1000 (водоводяні енергетичні реактори, в яких вода виступає теплоносієм і сповільнювачем), як паливо використовуються тепловиділяючі зборки, що

складаються з тепловиділяючих елементів, які містять таблетки з двоокису урану, слабозбагаченого по 235-му ізотопу;

2. підприємства з видобутку і переробки уранових руд Державного підприємства «Східний гірничо-збагачувальний комбінат» (ДП «СхідГЗК»), які розташовані у Кіровоградській (шахти «Інгульська», «Смолінська» і «Новокостянтинівська») та Дніпропетровській областях. Переробка уранової сировини для отримання закису-окису урану ведеться на Гідрометалургійному заводі ДП «СхідГЗК», що розташований у промзоні міста Жовті Води Дніпропетровської області;

3. підприємства з переробки ядерного палива та поховань радіоактивних відходів. Спеціалізованими підприємствами з поховання та переробки РАВ, що входять до складу ДК «УкрДО «Радон», є п'ять державних міжобласних спеціалізованих комбінатів (ДМСК) та один державний спеціалізований комбінат (ДСК): Дніпропетровський, Київський, Львівський, Одеський, Харківський ДМСК та Донецький ДСК;

4. науково-дослідні та проектні організації, які працюють з ядерними реакторами (2 науково-дослідних реактори в м. Києві і м. Севастополі).

Аварія з викидом радіоактивних речовин – аварія на РНО, яка спричинила викид (вихід, розлив) радіоактивних речовин (радіонуклідів) за межі встановлених захисних бар'єрів і (чи) потужність дози іонізуючого випромінювання перевищує встановлені норми і загрожує довкіллю. На всіх типах РНО можливі аварії, які становлять загрозу для людей і навколишнього середовища. Радіаційні аварії – це аварії з викидом (виходом, розливом) радіоактивних речовин (РР) (радіонуклідів) або іонізуючих випромінювань за межі, непередбачені проектом для нормальної експлуатації РНО, у кількостях більше встановленої межі їх безпечної експлуатації. Причинами аварій можуть бути: дія непереборної сили, халатність персоналу, злочинні наміри [2; 5; 12].

За ступенем забруднення середовища радіаційні аварії поділяються на: аварії, при яких відсутні радіоактивні забруднення виробничих приміщень, території та навколишнього середовища об'єкта; аварії, при яких відбуваються радіоактивні забруднення середовища виробничої діяльності і проживання людей. За причинами виникнення радіаційні аварії поділяються на два види: коли вихід радіонуклідів у навколишнє середовище відбувається внаслідок аварії або теплового вибуху та руйнування РНО; коли аварія відбувається внаслідок ядерного вибуху. Наслідки аварій і руйнування об'єктів із ядерними компонентами характеризуються, насамперед, масштабами радіоактивного забруднення навколишнього середовища і опромінення населення. За масштабами радіаційні аварії поділяються на: 1) промислові, до яких належать такі аварії, наслідки яких не поширюються за межі приміщень і території об'єкта, а аварійне опромінення може отримати лише персонал; 2) комунальні – радіаційні аварії, наслідки при яких не обмежуються приміщеннями і територіями об'єкта, а поширюються на навколишні території. Вони в свою чергу поділяються на: а) локальні, якщо в зоні аварії проживає до 10 тис. осіб; б) регіональні – із зоною від декількох населених пунктів, адміністративних районів до декількох областей з населенням більше 10 тис. осіб; в) глобальні – комунальні радіаційні аварії, які поширюються на значну або всю територію країни. До глобальних аварій належать транскордонні, з поширенням наслідків аварії за межі державних кордонів. Внаслідок радіоактивного забруднення, що виникає при аварії на РНО, місцевість, предмети, люди можуть бути заражені РР. В результаті цього на певній території виникає зона радіоактивного зараження, що характеризується масштабом і ступенем радіоактивного забруднення [2, с. 12].

Найнебезпечнішими зі всіх аварій на РНО, є можливі аварії на АЕС як України, так і сусідніх держав (Ірану, Росії, Вірменії, Румунії, Болгарії, Чехії, Угорщини, Словачії, Словенії, Німеччини, Франції, Великобританії, Фінляндії, Швеції, Швейцарії, Бельгії, Нідерландів, Китаю, Індії, Пакистану). При аваріях на АЕС можуть бути пошкодження конструкцій, технологічних ліній, пожежі, викиди в навколишнє середовище РР. Аварія з повним руйнуванням ядерного реактора може відбутися в результаті стихійного лиха, вибуху босприпасів, масштабних терористичних актів, падіння повітряного транспорту на споруди АЕС та ін. Аварія на АЕС може бути з розривом трубопроводів із теплоносієм, ушкодженням реактора і герметичних зон, виходом з ладу систем керування і захисту, що може призвести до миттєвої втрати герметичності конструкцій реактора, сплавлення твелів і викиду РР з парою в навколишнє середовище, можливе розкидання радіоактивних осколків, уламків конструкцій паливних елементів. При аварії на АЕС відбувається викид РР в атмосферу, гідросферу і літосферу, що обумовлює ураження біосфери. Характер і масштаби радіоактивного забруднення місцевості при аварії на АЕС залежить від характеру вибуху (тепловий чи ядерний), типу реактора, ступеня його руйнування, кількості викинутих РР, метеоумов і рельєфу місцевості [12].

Крім того, деякі вчені вважають, що причиною постійного збільшення кількості та потужності стихійних лих є понад 500 діючих на нашій планеті атомних реакторів, оскільки вони генерують не тільки тепло та електроенергію, а й чужорідні живій природі радіоактивні ізотопи. Так, криптон ⁸⁵Kr вважається інертним газом, проте оскільки він радіоактивний то впливає на електропровідність атмосфери. Зараз рівень криптону в тисячі разів більший, ніж був до атомної ери. Ізотоп криптону важчий за повітря і здатний накопичуватись в атмосфері, створюючи зони аномальної провідності. В них може зростати ризик

виникнення відповідних природних катаклізмів. В той же час, за однією з версій величезне різноманіття життя на Землі стало можливим в міру зменшення рівня радіоактивності на нашій планеті. Сучасний радіаційний фон склався приблизно 10 млн. років тому і до останнього моменту майже не змінювався. Склад ізотопів в атмосфері також залишався незмінним, але створення атомної бомби та розвиток атомної енергетики відродили до життя ізотопи, що зникли мільярди років тому. Екологи вважають, що це може призвести до зникнення деяких видів тварин і рослин в найближчі 100 років, оскільки під час розщеплення ядра урану, яке відбувається в будь-якому ядерному реакторі, виділяється величезна кількість нових «чужорідних» для планети радіонуклідів. Ще й за 70 років активної діяльності атомна індустрія накопичила тони надзвичайно небезпечних радіоактивних матеріалів.

Поряд з цим, за даними МАГАТЕ, сьогодні на планеті Земля майже 15 % всієї електроенергії виробляється на АЕС. На території 31 країни розташовується близько 450 промислових енергетичних ядерних реакторів сумарною потужністю до 400 ГВт (майже 70 реакторів знаходяться в стадії спорудження) та використовується понад 100 суден з ядерними енергетичними установками. Майже половина обсягів електроенергії, що виробляється на АЕС в Світі, припадає на США (99 атомних реакторів потужністю 98,6 ГВт, 5 будується на 6 ГВт) та Францію (58 атомних реакторів потужністю 63 ГВт). В РФ на 10 діючих АЕС експлуатується 35 енергоблоків сумарною потужністю 25,5 ГВт, ще 8 будується. В КНР на 14 діючих АЕС експлуатується 31 енергоблок сумарною потужністю 26,6 ГВт, ще 24 будується та 32 заплановано (до 2035 р. їх буде 110). За кількістю реакторів (15) та їх сумарною потужністю (13,5 ГВт) Україна посідає восьме місце у світі та п'яте в Європі. В той же час, екологи стверджують, що неможливо зробити абсолютну безпечний атомний реактор – будь-який реактор може вибухнути за певних обставин.

Так, наприклад, в березні 2011 р. сталася аварія з викидом РАВ на одній з самих потужних АЕС в Світі – японській АЕС «Фукусіма-1». Такого масштабу техногенної аварії в самій технологічно розвинутій країні ніхто не очікував - забруднено понад 1 тис. км² території а збитки склали понад 250 млрд. доларів. Японцям вдалося охолодити реактори лише через 3 місяці після гігантського цунамі, що зруйнувало всі системи захисту трьох енергоблоків АЕС. Найсерйознішими загрозами для таких реакторів були: 1) повне відключення електроенергії; 2) вибухонебезпечний водень; 3) пожежі; 4) розплавлене атомне паливо. Фактично, це і є трагічний сценарій аварії на «Фукусіма-1».

Енергоблоки АЕС «Фукусіма-1» зводилися в 70-х рр. За 40 років експлуатації станція майже не модернізувалася. Експерти МАГАТЕ багато разів вказували японцям на суттєві «дірки» в безпеці станції, проте всі рекомендації залишилися лише тільки на папері. Так, система захисту станції була розрахована на висоту цунамі до 7 м та магнітуду до 7 балів, а прийшла хвиля висотою понад 13 м, яка затопила зали з резервними дизель-генераторами та спеціальними електричними насосами, що повинні були прокачувати воду через реактори для охолодження. Потужний землетрус зруйнував всі дороги, що вели до АЕС а також аварійні ЛЕП, які у випадку аварії повинні подавати електроенергію на станцію. Запасу заряду застарілих аварійних акумуляторів вистачило лише на декілька годин, і протягом доби перші 4 енергоблоки залишилися без електроживлення, що призвело до їх перегріву та вибухів водню. Всі 6 енергоблоків сумарною потужністю 4,7 ГВт мали одноконтурні водо-водяні киплячі ядерні енергетичні реактори типу BWR (Boiling Water Reactor) спроектовані американською корпорацією General Electric. В них стрижні управління і захисту реактора подавалися в активну зону знизу, а пароводяну суміш отримували безпосередньо в активній зоні без парогенератора та високоміцного корпусу реактора. Тиск води в першому контурі становив близько 70 атм, а вода закипала вже при температурі 280 °С. Пар з активної зони реактора безпосередньо подавався в машинний зал на турбіну. Оскільки розпечене уранове паливо не може швидко охолонути навіть якщо ланцюгова реакція повністю зупинена (протягом наступних 3 діб продовжується залишкове тепловиділення), то в середині реактора необхідно підтримувати постійну циркуляцію охолоджуючої води спеціальними турбонасосами. Власне знеструмлення енергоблоків призвело до виходу із строю систем охолодження реакторів, падіння рівня води у реакторах і басейнах зберігання касет відпрацьованого палива нижче встановленого критичного рівня, оголення паливних елементів, перегріву касет і початку при температурах понад 900 °С в цирконієвій оболонці стрижнів паро-цирконієвої реакції з виділенням водню. При зростанні в середині реакторів тиску пари та водню спрацювали захисні клапани, стравлюючи гази з реакторів під герметичну оболонку енергоблоків. Це призвело до прискорення зневоднення активної зони й подальшому розігріву уранового палива та зростанню тиску в самій гермооболонці. Захисні клапани почали стравлювати пару, насичену радіоактивними ізотопами та воднем, безпосередньо під дах будівель енергоблоків, що і призвело до об'ємних «термічних» вибухів 1-го енергоблоку через 1 добу, 3-го – через 3 доби а 2-го – через 4 доби після землетрусу. 15.03.2011 р., як тільки пролунав третій вибух, майже весь персонал залишив аварійну станцію – боротись з атомним колапсом залишили всього 50 інженерів які фактично нічого не робили. Апогеем драма на «Фукусіма-1» став ранок 17 березня 2011 р., коли від відчаю до охолодження реакторів і басейнів витримки відпрацьованого палива японці залучають військову авіацію - вертольоти з великої висоти скидають тони морської води на 3-й та 4-й енергоблоки. Ефективність такого

водоскидання надзвичайно мала. Тільки ввечері на станції вдається проїхати пожежним машинам, які оснащені насосами високого тиску, та почати полив будівель енергоблоків. Але всередині самих реакторів ситуація давно вже вийшла з під контролю – температура розпеченого палива сягнула надмежових 2000 °C і радіоактивна магна пропала стінки реакторів.

Подібний сценарій аварії на РНО, на жаль, можливий і на побудованих в 70-80-х рр. ХХ ст. українських АЕС з радянськими водоводяними реакторами 2-го покоління без додаткових пасивних систем безпеки, в тому числі, і в наслідок спроб перевести наші ВВЕР-1000 і 440 замість російського ядерного палива компанії «ТВЕЛ» (щороку імпортується до 240 т витрачаючи на це до 600 млн. доларів) на значно дорожче ядерне паливо ТВС-WR американської компанії Westinghouse, яке не відповідає технічним проектам наших реакторів. В 2012-2013 рр. на 2 енергоблоках Південно-Української АЕС були зафіксовані порушення в роботі тепловиділяючих зборок, обумовлені конструктивними недоробками Westinghouse. В 2010-2012 рр. на чеській АЕС «Темелін» були масові технічні збої та розгерметизація аналогічних тепловиділяючих елементів, після чого Чехія, не дивлячись не економічні втрати, достроково вивантажила все паливо та відмовилась від послуг цього постачальника.

Проте, на сучасних ядерних реакторах покоління 3-3+ встановлені додаткові пасивні системи безпеки, які унеможливають подібні сценарії. Так, наприклад, на одній з самих сучасних російських АЕС «Нововоронєжській» стоять реактори *ВВЕР-1200* покоління 3+ з декількома бар'єрами безпеки, які при загрозі радіаційної аварії спрацьовують автоматично. Сам по собі ВВЕР-1200 – це двоконтурний ядерний реактор на теплових нейтронах з ККД 36 %, теплоносієм і сповільнювачем у якому служить вода під високим тиском (до 162 атм), що запобігає її закипанню і водночас забезпечує високу температуру теплоносія (до 330 °C). Середнє збагачення урану 4,71-4,85 %. При тепловій потужності 3200 МВт реактор має номінальну електричну потужність близько 1200 МВт. Тривалість періодів між перезавантаженням палива – до 24 місяців. Строк служби незамінних елементів – не менше 60 років. На ВВЕР-1200 в аварійних ситуаціях без енергоживлення насосів система циркуляції води починає працювати «природним» шляхом за рахунок гравітації та законів термодинаміки. При порушенні охолодження реактора і повному знеструмленні вода починає надходити безпосередньо в його активну зону – під бетонним ковпаком герметичної оболонки встановлена ціла батарея ємностей, в частину з яких закачано азот і вода під тиском подається до розпеченого уранового палива. Інша частина скидає воду в реактор самоплином за рахунок перепаду висот між реактором та ємностями. Таке подвійне підживлення здатне без електрики охолоджувати та підтримувати весь енергоблок в стабільному стані близько 3 годин, що дає достатній резерв часу на відновлення енергоживлення або навіть підвезення води для цих аварійних ємностей. Якщо в перші години вдається запустити і резервні аварійні дизель-генератори, які дають енергоживлення насосам, то в роботу включаються активні системи безпеки – в цьому випадку реактор без втручання людини може знаходитись в стабільному стані протягом 72 годин. При зростанні концентрації водню під герметичною оболонкою реактора без включення додаткових систем захисту концентрація водню швидко повертається до норми. Це зумовлено тим, що на горі під куполом бетонної оболонки знаходиться ще одна система пасивного захисту, яка не потребує електроенергії та втручання людини. Це так звані рекомбінатори водню, які складаються з алюмінієвих стрижнів вкритих дрібнокристалічною платиною, що використовується в якості каталізатора для прискорення хімічної реакції окислення. Як тільки пари водню потрапляють в трубки, вони миттєво з'єднуються з молекулами кисню, що міститься в повітрі. Тому водень, що виділився, одразу перетворюється в звичайну воду. В процесі окислення виділяється тепло і кожух, в якому розміщені ці трубчасті решітки, нагрівається й починається природна циркуляція повітря – це система з додатним зворотнім зв'язком - чим більше кисню, тим більше іде циркуляція і тим більше ефективність даної системи (чим більша концентрація водню - тим більше вона його рекомбінує). Саме такими найпростішими пристроями допалу водню не були оснащені пристарілі реактори "Фукусіми", хоча аналогічні конструкції вже 10 років встановлені під купол оболонки майже всіх атомних реакторів в світі. Японці це просто проігнорували. У ВВЕР-1200 останнім кордоном оборони від радіоактивної магми з розплавленого реактора є «пастка розплаву», яка розташовується під реактором, і у випадку гіпотетичної аварії вона прийме на себе весь розплав з активної зони реактора (так званий «коріум», температура якого може досягати 2500 °C) – це останній пасивний рубіж безпеки, що не вимагає участі людини. Якщо розплавлене паливо пропалить нижню частину реактору, то воно стече в потужний бетонний стакан, викладений з середини тугоплавкою керамікою. Дно «пастки розплаву» наповнено термопоглинаючими матеріалами, при потраплянні на які температура розплавленого палива знижується з 2500 до 1700 °C, при цьому остаточно гальмується ланцюгова реакція і паливо охолоджується. Процес прискорює зовнішнє повітряне та водяне охолодження. Така пасивна пастка дозволяє перетворити евтектичний сплав в певну кераміку, яка затвердіє і виходу блоку радіоактивних сполук не відбудеться. Ще одним рубежем захисту є герметична бетонна оболонка реакторного залу (контайнмент) – фактично це багатощаровий високотехнологічний пиріг з бетону, арматури та листів надміцної сталі, що має дві самостійні оболонки - зовнішню та внутрішню. Контайнмент здатний витримати внутрішній водневий вибух, понад 6 атмосфер внутрішнього тиску та температуру близько

1000 °С майже добу. Таким чином, при повній відсутності електроенергії пасивні системи безпеки на сучасних АЕС забезпечують повне охолодження реактора протягом 3 діб.

Не менш важливим в плані радіаційної безпеки та фактичної утилізації РАВ і збройного плутонію є ядерні реактори на швидких нейтронах. Так, введений в експлуатацію в 2015 р. російський енергетичний реактор *БН-800* (Білоярська АЕС) є принципово новим реактором з натрієвим теплоносієм та сучасними пасивними системами безпеки, що використовує уран-плутонієве МОХ-паливо. При тепловій потужності 2100 МВт він має номінальну електричну потужність близько 880 МВт. Конструкція енергоблоку містить пасивні засоби впливу на реактивність, системи аварійного розхолодження через теплообмінники та піддон для збору розплавленого палива. Реактори даного типу (наступний БН-1200) дозволять сформувати екологічно чистий «замкнутий» ядерний паливний цикл (за рахунок «утилізації» відпрацьованого ядерного палива з АЕС на теплових нейтронах та РАВ шляхом залучення в корисний виробничий цикл) та збільшити у 50 разів використання видобутого природного урану й інших радіоактивних матеріалів, що забезпечить атомну енергетику паливом на тривалу перспективу за рахунок його відтворення [3].

Висновки. Таким чином, вивчення техногенних небезпек, що пов'язані з аваріями на радіаційно небезпечних об'єктах, є необхідною умовою подальшого вдосконалення засобів і технологій сучасного навчального середовища в контексті нормативної дисципліни «Безпека життєдіяльності».

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Азаренков Н.А. Ядерная энергетика / Н.А. Азаренков, Л.А. Булавин, И.И. Залюбовский та ін. – Х.: ХНУ имени В.Н. Каразина, 2012. – 535 с.
2. Безпека життєдіяльності. Курс лекцій: [навч. посіб. для студ. вищ. пед. навч. закл.] / А.І. Ткачук, О.В. Пуляк, С.О. Кононенко. – [перевид, доп. та переробл.]. – Кіровоград: ПП «ЦОП «Авангард». – 2013. – 184 с.
3. Бельтюков А.И. Атомные электростанции с реакторами на быстрых нейтронах с натриевым теплоносителем: [учебн. пос.; в 2 ч.] / А.И. Бельтюков, А.И. Карпенко и др. – Екатеринбург: УрФУ, 2013. – 420 с.
4. ЗУ «Кодекс цивільного захисту України» від 02.10.2012 № 5403-VI.
5. ЗУ «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку» від 08.02.1995 № 39/95-ВР.
6. ЗУ «Про об'єкти підвищеної небезпеки» від 18.01.2001 № 2245-III.
7. Екологічна та природно-техногенна безпека України: регіональний вимір загроз і ризиків : монографія / С.П. Іванюта, А.Б. Качинський. – К.: НІСД, 2012. – 308 с.
8. Національні доповіді про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2004-2015 рр. [Елек. ресурс] – Режим доступу: <http://www.mns.gov.ua>.
9. Патон Б. Про стратегію розвитку ядерної енергетики в Україні / Б. Патон, О. Бакай, В. Бар'яхтар, І. Неклюдов // Світогляд. – 2010. – № 5. – С. 4-17
10. Типова навчальна програма нормативної дисципліни «Безпека життєдіяльності» для вищих навчальних закладів для всіх спеціальностей / Розробники: О.І. Запорожець, В.П. Садковий, В.О. Михайлюк, С.І. Осипенко та ін. – К., 2011. – 18 с.
11. Типова навчальна програма нормативної дисципліни «Цивільний захист» для вищих навчальних закладів для всіх спеціальностей / Розробники: О.І. Запорожець, В.П. Садковий, В.О. Михайлюк, С.І. Осипенко та ін. – К., 2011. – 25 с.
12. Цивільний захист. Курс лекцій: [навч. пос. для студ. вищ. пед. навч. закл.] / А.І. Ткачук, О.В. Пуляк. – [перевид., доп. та переробл.]. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2013. – 184 с.

ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОГЕННЫХ ОПАСНОСТЕЙ, СВЯЗАННЫХ С АВАРИЯМИ НА РАДИАЦИОННО ОПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ

Ткачук Андрей

Статья посвящена изучению техногенных опасностей, связанных с авариями на радиационно опасных объектах, во время рассмотрения тем «Техногенные опасности и их последствия» и «Прогнозирование обстановки и планирование мероприятий защиты в зонах радиоактивного, химического и биологического заражения». Рассмотрены причины и последствия аварий на атомных электростанциях.

Ключевые слова: техногенные опасности, радиационно опасные объекты, аварии на атомных электростанциях.

THE STUDY OF MAN-MADE HAZARDS RELATED TO ACCIDENTS AT RADIATION HAZARDOUS OBJECTS

Tkachuk Andriy

This article is devoted to the study of man-made hazards related to accidents at radiation hazardous objects, when considering the topic «Man-made hazards and their consequences» and «Forecasting and planning environment protection measures in the areas of radiation, chemical and biological contamination» regulatory disciplines «Safety» and «Civil protection». Expand the causes and consequences of accidents at nuclear power plants with water-water reactors, in which water acts as coolant and moderator. Described additional passive safety systems on modern generation nuclear reactors 3-3 + that prevent such scenarios (additional emergency water circulation system; system of hydrogen absorption; trap radioactive melt from the reactor core).

Keywords: man-made hazards, radiation hazardous objects, accidents at nuclear power plants.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Ткачук Андрій Іванович – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри теорії і методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Коло наукових інтересів: теорія та методика викладання нормативних дисциплін «Безпека життєдіяльності та основи охорони праці» і «Цивільний захист» у вищих навчальних закладах.

УДК [53.54-126]:378.147

ПРИНЦИПИ ДОБОРУ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ МАТРИЦІ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ

Трифорова Олена

Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка

Анотація. Стаття присвячена важливій проблемі методики вивчення технологій виготовлення композиційних матеріалів на різних матрицях. Розкрито загальні технологічні методи виготовлення полімерних та металевих волокнистих і шаруватих композиційних матеріалів – вирошування кристалів наповнювача в матриці безпосередньо в процесі виготовлення деталей. Застосування композиційних матеріалів забезпечує новий якісний стрибок у збільшенні потужності двигунів, енергетичних і транспортних установок, зменшенні маси машин і приладів. Запропоновані конкретні приклади використання композиційних матеріалів у різних сферах життя людини та наведені компоненти навчального матеріалу щодо ознайомлення студентів з новітніми технологіями. В цілому наведений у статті матеріал покращить зміст професійної підготовки студентів та забезпечить формування їх професійної компетентності.

Ключові слова: композиційні матеріали, наповнювачі, технології, матриці, методика навчання.

Постановка проблеми. Композити – багатокомпонентні матеріали, що складаються з полімерної, металевої, вуглецевої, керамічної або іншої основи (матриці), армованої наповнювачами з волокон, ниткоподібних кристалів, тонкодисперсних частинок і ін. Шляхом підбору складу та властивостей наповнювача і матриці, їх співвідношення, орієнтації наповнювача можна отримати матеріали з необхідним поєднанням експлуатаційних і технологічних властивостей. Використання в одному матеріалі декількох матриць (поліматричні композиційні матеріали) чи наповнювачів різної природи (гібридні композиційні матеріали) значно розширює можливості регулювання властивостей композиційних матеріалів. Армуючі наповнювачі сприймають основну частку навантаження композиційних матеріалів. Такі матеріали широко використовуються у виробництві, побуті. Відповідно є необхідність ознайомити студентів із їх властивостями та будовою.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Галузь створення композиційних матеріалів є актуальною так як безпосередньо пов'язана з нанотехнологіями. Методика їх навчання студентів є важливою складовою формування фахівця даної галузі. Значних досягнень набули роботи В.С. Копаня, В.В. Васильєва, Ю.М. Тарнопольського, Р. Ролінгса та інших. Проте з методики навчання студентів новітніх технологій робіт мало.

Мета статті полягає в розробці елементів методики формування уявлень студентів про композиційні матеріали. Для досягнення поставленої мети були використані наступні **методи дослідження:** вивчення, узагальнення, систематизація науково-методичної та психолого-педагогічної літератури з теми дослідження.

Виклад основного матеріалу. В ході вивчення навчальних дисциплін, які у тій чи іншій мірі зв'язані з вивченням будови та структури речовин доцільно звернути увагу студентів на деякі особливості, зокрема на структуру наповнювача. За структурою наповнювача композиційні матеріали поділяють на:

- волокнисті, що армовані волокнами і ниткоподібними кристалами;
- шаруваті, які виготовлені на основі армованих плівок, платівок, шаруватих наповнювачів;
- дисперсноармовані, або дисперснозміцнені з наповнювачем у вигляді тонкодисперсних частинок.

Основа або матриця в таких композиційних матеріалах призначена для забезпечення монолітності матеріалу, ефективної передачі і зваженого розподілу напруги в наповнювачах. Вона визначає теплову, вологу, вогневу, хімічну стійкість.

У ході виробничої та дослідної практики з'ясувалося, що за природою матричні матеріали поділяються на полімерні, металеві, вуглецеві, керамічні та інші композити.

Металева матриця композиційних матеріалів являє собою металевий матеріал, найчастіше Al, Mg, Ni та їх сплави. Зміцнення забезпечується високоміцними волокнами матеріалів чи тонко дисперсними тугоплавкими частинками. Вони не розчиняються в основному металі, а тому називаються дисперснозміцненими. Металева матриця пов'язує дисперсні частинки в єдине ціле.

Неметалеві матриці будуються на основі полімерних, вуглецевих та керамічних матеріалів. Найбільш поширеними є полімерні матеріали епоксидні, фенолоформальдегідні та поліамідні.

Досить поширеними є вугільні матриці. Останнім часом використовуються коксовані або піровуглецеві матриці виготовлені на основі синтетичних полімерів, підданих піролізу. Такі матриці пов'язують композицію, надають їй відповідної форми, де зміцнювачами слугують скляні, вуглецеві, борні, органічні, на основі ниткоподібних кристалів, волокна. Використовується також металевий дріт, що володіє високою міцністю і жорсткістю.

За механізмом армуючої дії композиційні матеріали з волокнистими наповнювачами ділять на дискретні та неперервні. У перших – волокна розміщені хаотично, а відношення довжини волокна до діаметру (від часток до сотень мікрометрів) відносно невелика. Чим більше відношення довжини до діаметра волокна, тим вища ступінь зміцнення.

Нині є поширеними композиційний матеріал з шаруватою структурою. У таких структурах кожен шар армований великим числом паралельних безперервних волокон. Шари можна виготовляти у вигляді витканої тканини з вихідною формою за шириною та довжиною відповідно до кінцевого матеріалу. Волокна можна сплітати в тривимірні структури, чим покращується міцність.

Важливо підкреслити, що композиційні матеріали відрізняються від звичайних сплавів за такими параметрами:

- більш високими значеннями тимчасового опору;
- високою межею витривалості;
- модулем пружності;
- коефіцієнтом жорсткості;
- зниженою схильністю до утворення тріщин.

Застосування вказаних вище технологій виготовлення композиційних матеріалів підвищує жорсткість конструкції та зниження їх металоємності. Міцність визначається властивостями волокон у матриці, де перерозподіляються напруги між армуючими елементами. Варто підкреслити, що міцність і модуль пружності волокон повинні бути значно більшими, ніж міцність і модуль пружності матриці.

Зміцнення алюмінію, магнію та їх сплавів відбувається із застосуванням борних волокон, волокон з тугоплавких сполук карбідів, нітридів, боридів та оксидів. Цим самим забезпечується висока міцність і модуль пружності. Титан і його сплави армують молібденовим дротом, волокнами сапфіру, карбідом кремнію і боридом титану.

Жароміцність нікелевих сплавів досягається армуванням вольфрамовим чи молібденовим дротом. Металеві волокна використовують і в тих випадках, коли потрібні високі теплопровідність і електропровідність.

Поширеними матеріалами для високоміцних і високомодульних волокнистих композиційних матеріалів є ниткоподібні кристали з оксиду і нітриду алюмінію, карбїду і нітриду кремнію, карбїду бору та ін.

Таким чином, композиційні матеріали на металевій основі мають високу міцність і жароміцність. Одночасно вони малопластичні. Волокна в таких матеріалах зменшують швидкість поширення тріщин і практично повністю припиняють раптове крихке руйнування. Особливою властивістю волокнистих одноосьових композиційних матеріалів є анізотропія механічних властивостей вздовж і впоперек волокон та мала чутливість до концентраторів напруги. Анізотропія властивостей волокнистих композиційних матеріалів враховується при конструюванні деталей для оптимізації властивостей шляхом узгодження поля опору з полями напруги [1]. Матриця може передавати напруги волокнам тільки тоді, коли існує міцний зв'язок на поверхні розділу армуюче волокно – матриця. Для запобігання контакту між волокнами матриця повинна цілком оточувати всі волокна, що досягається при вмісті її не менш 15-20 %. Матриця і волокно не повинні між собою взаємодіяти (має бути відсутня взаємна дифузія) при виготовленні та експлуатації, так як це може призвести до зниження міцності композиційного матеріалу. Армування алюмінієвих, магнієвих і титанових сплавів безперервними тугоплавкими волокнами бору, карбїду кремнію, бориди титану та оксиду алюмінію значно підвищує жароміцність. Особливістю композиційних матеріалів є мала швидкість руйнування міцності з часом при підвищенні температури [7].

Найбільш важливим недоліком композиційних матеріалів з одно- і двовимірним армуванням є низький опір міжшарового контакту і поперечному обриву. Цього позбавлені матеріали з об'ємним армуванням.

На відміну від волокнистих композиційних матеріалів у дисперснозміцнених композиційних матеріалах матриця є основним елементом, що несе навантаження, а дисперсні частинки гальмують рух у їх дислокації.

Висока міцність досягається при розмірі частинок 10-500 нм при середній відстані між ними 100-500 нм і рівномірному розподілі їх у матриці. Міцність і жароміцність в залежності від об'ємного вмісту зміцнюючих фаз не підпорядковуються закону адитивності. Оптимальний зміст другої фази для різних металів неоднаковий, але звичайно не перевищує 5-10 %. Використання як зміцнюючих фаз стабільних тугоплавких сполук оксидів торію, гафнію, ітрію, складні сполуки оксидів і рідкоземельних металів, які не розчиняються в матричному металі, дозволяє зберегти високу міцність матеріалу. У зв'язку з цим такі матеріали найчастіше застосовують як жароміцні. Дисперснозміцнені композиційні матеріали можуть

бути отримані на основі більшості застосовуваних у техніці металів і сплавів. Найбільш широко використовують сплави на основі алюмінію – САП (спечений алюмінієвий порошок) [8].

Крім фізико-хімічних властивостей компонентів композиційних матеріалів їх властивості ще залежать і від міцності зв'язку між ними. Якщо між матрицею й арматурою відбувається утворення твердих розчинів або хімічних сполук, то досягається максимальна міцність. Коли використовується нуль-мірний наповнювач, то доцільно використовувати металеву матрицю. Рисунок на металевій основі зміцнюється рівномірно розподіленими дисперсними частинками, які володіють ізотропною властивістю.

У таких матеріалах матриця сприймає все навантаження, а дисперсні частинки наповнювача перешкоджають розвитку пластичної деформації. Ефективне зміцнення досягається при вмісті 5-10 % частинок наповнювача.

Армуючими наповнювачами слугують частинки тугоплавких оксидів, нітридів, боридів, карбідів.

Дисперсійнозміцнені композиційні матеріали отримують методами порошкової металургії або вводять частинки армувального порошку в рідкий розплав металу або сплаву.

Промислове застосування знайшли композиційні матеріали на основі алюмінію, зміцнені частинками оксиду алюмінію Al_2O_3 . Їх отримують пресуванням алюмінієвої пудри з подальшим спіканням САП. Переваги САП проявляються при температурах вище $300^{\circ}C$, коли алюмінієві сплави втрачають міцність. Дисперсійнозміцнені сплави зберігають ефект зміцнення до температури $0,8T_{пл}$. [10].

Сплави САП задовільно деформуються, легко обробляються різанням, зварюються аргонодуговим і контактним зварюванням. З САП випускають напівфабрикати у вигляді листів, профілів, труб, фольги. З них виготовляють лопасті компресорів, вентиляторів і турбін, поршневі штоки.

Властивості композиційних матеріалів залежать від складу компонентів, їх поєднання, співвідношення і міцності зв'язку між ними.

Армуючі матеріали можуть бути у вигляді волокон, джгутів, ниток, стрічок, багатошарових тканин. Зміст зміцнювача в орієнтованих матеріалах складає 60-80 %, в неорієнтованих (з дискретними волокнами і ниткоподібними кристалами) – 20-30 %. Чим вища міцність і модуль пружності волокон, тим вища міцність і жорсткість композиційного матеріалу. Властивості матриці визначають міцність композиції при зсуві та стиску і опір втомного руйнування. У шаруватих матеріалах волокна, нитки, стрічки, просочені сполучною речовиною укладаються паралельно один одному в площині укладання. Плоскі шари збираються в пластини. Властивості виходять анізотропними. Для роботи матеріалу у виробі важливо враховувати напрям діючих навантажень. Можна створити матеріали як з ізотропними, так і з анізотропними властивостями. Можна укладати волокна під різними кутами, варіюючи властивості композиційних матеріалів. Від порядку укладання шарів за товщиною пакета залежать згинні та крутильні жорсткості матеріалу. Застосовується укладання зміцнювачів з трьох, чотирьох і більше ниток. Найбільше застосування має структура з трьох взаємно перпендикулярних ниток. Зміцнювачі можуть розташовуватися в осьовому, радіальному та окружному напрямках. Тривимірні матеріали можуть бути будь-якої товщини у вигляді блоків, циліндрів. Об'ємні тканини збільшують міцність на відрив і опір зрушенню в порівнянні з шаруватими. Система з чотирьох ниток будується шляхом розкладання зміцнювача за діагоналями куба. Структура з чотирьох ниток рівноважна, має підвищену жорсткість при зсуві в головних площинах. Проте створення матеріалів із зміцнювачами у чотирьох напрямках складніше, ніж трьохнаправлених.

Найбільше застосування в будівництві та техніці отримали композиційні матеріали, армовані високоміцними і високомодульними безперервними волокнами. До них відносять: полімерні композиційні матеріали на основі термореактивних (епоксидних, поліефірних, феноло-формальдегідних, поліамідних тощо) і термопластичних сполучних, армованих скляними (склопластики), вуглецевими (вуглепластики), органічними (органопластики), борними (боропластики) та іншими волокнами; металеві композиційні матеріали на основі сплавів Al , Mg , Cu , Ti , Ni , Cr , армованих борними, вуглецевими або карбідкремнієвими волокнами, а також сталевим, молібденовим або вольфрамовим дротом; композиційні матеріали на основі вуглецю, армованого вуглецевими волокнами (вуглець-вуглецеві матеріали); композиційні матеріали на основі кераміки, армованої вуглецевими, карбідокремнієвими та іншими жаростійкими волокнами і SiC . При використанні вуглецевих, скляних, амідних і борних волокон, що містяться в матеріалі в кількості 50-70 %, створені композиції з питомою міцністю і модулем пружності в 2-5 разів більшими, ніж у звичайних конструкційних матеріалів і сплавів. Крім того, волокнисті композиційні матеріали перевершують метали і сплави за втомною міцністю, термостійкістю, вібростійкістю, шумопоглинанням, ударною в'язкістю та іншими властивостями. Так, армування сплавів Al волокнами бору значно покращує їх механічні характеристики і дозволяє підвищити температуру експлуатації сплаву з 250-300 до 450-500 $^{\circ}C$. Армування дротом з W та Mo і волокнами тугоплавких сполук використовують при створенні жароміцних композиційних матеріалів на основі Ni , Cr , Co , Ti та їх сплавів. Так, жароміцні сплави Ni , армовані волокнами, можуть працювати при 1300-1350 $^{\circ}C$. При виготовленні металевих волокнистих композиційних матеріалів нанесення металевої матриці на наповнювач здійснюють в основному з розплаву матеріалу матриці, електрохімічним осадженням або напиленням.

Формування виробів проводять головним чином методом просочування каркаса з армуючих волокон розплавом металу під тиском до 10 МПа або з'єднанням фольги (матричного матеріалу) з армуючими волокнами з застосуванням прокатки, пресування, екструзії при нагріванні до температури плавлення матеріалу матриці.

Один із загальних технологічних методів виготовлення полімерних та металевих волокнистих і шаруватих композиційних матеріалів – вирощування кристалів наповнювача в матриці безпосередньо в процесі виготовлення деталей. Такий метод застосовують, наприклад, при створенні евтектичних жароміцних сплавів на основі *Ni* і *Co*. Легування розплавів карбідним та інтерметалічними сполуками, що утворюють при охолодженні в контрольованих умовах волокнисті або пластинчасті кристали, призводить до зміцнення сплавів і дозволяє підвищити температуру їх експлуатації на 60-80°C. Композиційні матеріали на основі вуглецю поєднують низьку густину з високою теплопровідністю, хімічною стійкістю, постійністю розмірів при різких перепадах температур, а також зі зростанням міцності та модуля пружності при нагріванні до 2000°C в інертному середовищі. Високоміцні композиційні матеріали на основі кераміки отримують при армуванні волокнистими наповнювачами, а також металевими і керамічними дисперсними частинками. Армування безперервними волокнами *SiC* дозволяє отримувати композиційні матеріали, що характеризуються підвищеною в'язкістю, міцністю на вигин і високою стійкістю до окислення при високих температурах. Однак армування кераміки волокнами не завжди призводить до значного підвищення її міцних властивостей через відсутність еластичного стану матеріалу при високому значенні його модуля пружності. Армування дисперсними металевими частинками дозволяє створити кераміко-металічні матеріали (кермети), що володіють підвищеною міцністю, теплопровідністю, стійкістю до теплових ударів. При виготовленні керамічних композиційних матеріалів звичайно застосовують гаряче пресування, пресування з наступним спіканням, шлікерне лиття. Армування матеріалів дисперсними металевими частинками призводить до різкого підвищення міцності внаслідок створення бар'єрів на шляху руху дислокацій. Таке армування застосовують при створенні жароміцних хромонікелевих сплавів.

Висновки. Застосування композиційних матеріалів забезпечує новий якісний стрибок у збільшенні потужності двигунів, енергетичних і транспортних установок, зменшенні маси машин і приладів. Композиційні матеріали з неметалевою матрицею, а саме полімерні карбоволокнисті використовують в судно- і автомобілебудуванні (кузова гоночних машин, шасі, гребні гвинти), з них виготовляють підшипники, панелі опалення, спортивний інвентар, частини електронно-обчислювальних машин. Високомодульні карбоволокнисті застосовують для виготовлення деталей авіаційної техніки, апаратури для хімічної промисловості, в рентгенівському устаткуванні та ін. Карбоволокнисті з вуглецевої матрицею замінюють різні типи графітів. Вони застосовуються для теплового захисту, дисків авіаційних гальм, хімічно стійкої апаратури. Вироби з бороволокнітів застосовують в авіаційній і космічній техніці (профілі, панелі, ротори і лопатки компресорів, лопасті гвинтів, трансмісійні вали гелікоптерів і т.д.). Органоволокнисті застосовують в якості ізоляційного і конструкційного матеріалу в електро-радіо промисловості, авіаційній техніці і т.д. Запропонований вище матеріал, на нашу думку, покращить зміст професійної підготовки студентів та забезпечить формування їх професійної компетентності. **Перспективи подальших пошуків** пов'язані з подальшим удосконаленням методичної системи підготовки майбутніх фахівців з вищою освітою.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Горчаков Г.И. Строительные материалы: [учебник для вузов] / Г.И. Горчаков, Ю.М. Баженов. – М.: Стройиздат, 1986. – 686 с.
2. Мэттьюз Ф. Композиционные материалы. Механика и технология / Ф. Мэттьюз, Р. Ролингс. – М.: Техносфера, 2004. – 408 с.
3. Общий курс строительных материалов: [учебн. пос. для вузов] / [И.А. Рыбьев и др.]; под ред И.А. Рыбьева. – М.: Высшая школа, 1987. – 583 с.
4. Садовий М.І. Застосування ІКТ для дослідження систем з найменшою енергією / М.І. Садовий, М.В. Хомутенко, О.М. Трифонова // Зб. наук. пр. Кам'янець-Подільського національного ун-ту імені Івана Огієнка – Серія педагогічна. – 2013. – Вип. 19: Інноваційні технології управління якістю підготовки майбутніх учителів фізико-технологічного профілю. – С. 234-237.
5. Садовий М.І. Методика використання мікроскопів у дослідженні властивостей сучасних конструкційних матеріалів / М.І. Садовий // Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – Кіровоград: РВВ КДПУ, 2016. – Ч. 1. – С. 240-248.
6. Садовий М.І. Методика формування експериментаторської компетентності у майбутніх учителів технологій / М.І. Садовий // Наукові записки. / Відп. за вип.: М.І. Садовий. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – 2015. – Вип. 8, Ч. 4. – С. 3-10. (– КДПУ ім. В. Винниченка).
7. Строительные материалы (Материаловедение): [учебн. изд.] / Микульский В.Г. и др. – М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2004. – Ч. 1. – 536 с.

8. Строительные материалы: [учебник для вузов] / Под ред. Г.И. Горчакова. – М.: Высшая школа, 1982. – 352 с.
9. Трифонова О.М. Взаємозв'язок еволюції технологій архітектури обчислювальних систем та сучасної наукової картини світу / О.М. Трифонова // Наукові записки. / Відп. за вип.: М.І. Садовий, О.В. Єжова. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – 2016. – Вип. 9, Ч. 3. – С. 16-21 (– КДПУ ім. В. Винниченка).
10. Эвальд В.В. Строительные материалы, их изготовление, свойства и испытания / Эвальд В.В. – С-Пб.: Л-М, 1933. – [14-е изд.]. – Режим доступа: http://www.antiquebooks.ru/book_sim.php?book=17702

ПРИНЦИПЫ ОТБОРА МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ МАТРИЦЫ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Трифонова Елена

Статья посвящена важной проблеме методики изучения технологий изготовления композиционных материалов на различных матрицах. Раскрыты общие технологические методы изготовления полимерных и металлических волокнистых и слоистых композиционных материалов – выращивание кристаллов наполнителя в матрице непосредственно в процессе изготовления деталей. Применение композиционных материалов обеспечивает новый качественный скачок в увеличении мощности двигателей, энергетических и транспортных установок, уменьшении массы машин и приборов. Предложены конкретные примеры использования композиционных материалов в различных сферах жизни человека и приведены компоненты учебного материала для ознакомления студентов с новейшими технологиями. В целом приведенный в статье материал улучшит содержание профессиональной подготовки студентов и обеспечит формирование их профессиональной компетентности.

Ключевые слова: композиционные материалы, наполнители, технологии, матрицы, методика обучения.

PRINCIPLES OF SELECTION OF MATRIX MATERIALS FOR COMPOSITE MATERIALS

Tryfonova Olena

The article is devoted to the important problem of studying methods of manufacturing techniques of composite materials in various matrices. Reveals common technological methods of production of polymeric and metallic fibrous and layered composites – growing crystals filler matrix directly in the manufacturing process details. The use of composite materials provides a new qualitative leap in increasing the engine power, energy and transport systems, reducing the weight of vehicles and equipment. The proposed concrete examples of the use of composite materials in various fields of human life and are components of education materials to familiarize students with the latest technologies. On the whole material presented in the article content will improve the training of students and promote the formation of professional competence.

Keywords: composites, fillers, technology, matrix methods of teaching.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Трифонова Елена Михайлівна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Коло наукових інтересів: дидактика фізики та технологій у вищій школі.

УДК 316.77:37.025

**ЗАГАЛЬНОКУЛЬТУРНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ ЯК СКЛАДНИК
КОМУНІКАТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ДОКУМЕНТОЗНАВЦІВ:
ДОСЛІДЖЕННЯ РІВНЯ СФОРМОВАНОСТІ**

Тур Оксана

Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

Анотація. Стаття присвячена аналізу рівня сформованості загальнокультурної компетентності майбутніх документознавців як складника їхньої комунікативної компетентності, представлено змістове наповнення поняття «загальнокультурна компетентність», вказано науково-педагогічні методи її діагностики, представлено результати методик дослідження готовності майбутніх фахівців до міжкультурної взаємодії та результати загальнокультурного рівня їхньої підготовленості.

Ключові слова: комунікативна компетентність, спілкування, загальнокультурна компетентність, методи дослідження, діагностичні методики.

На сучасному етапі розвитку інформаційного суспільства все виразніше постає потреба в підготовці нового покоління висококваліфікованих спеціалістів сфери документознавства та інформаційної діяльності (ДІД), які, крім досконалого володіння професійними знаннями обраного фаху, повинні мати

високий рівень сформованої комунікативної компетентності (КК). Наявність зазначеної компетентності уможливило конструктивну участь у колективних рішеннях, підтримку й покращення демократичних інституцій, вирішення конфліктів без насильства, толерантне ставлення до людей інших культур, мов і релігій, мирне співіснування в багатонаціональному суспільстві тощо. Відсутність або низький рівень сформованої КК утруднюватиме професійну діяльність, знижуватиме її якість, унеможливить кар'єрний ріст.

Важливе значення для формування КК майбутніх фахівців ДІД має діагностика рівня її сформованості. Діагностику рівня сформованості КК серед майбутніх фахівців різних галузей проводили багато педагогів-науковців, зокрема: Т. Бутенко, Д. Голдлевська, Т. Денищич, Ю. Єщенко, В. Киричук, Н. Назаренко, Т. Непомняща О. Смирнова, О. Шумілова та інші, проте з метою постійного вдосконалення системи формування КК студентів і підвищення у них її рівня, така діагностика-моніторинг має носити системний характер.

Мета статті – вивчити рівень сформованості у майбутніх фахівців із документознавства та інформаційної діяльності загальнокультурного компоненту їхньої комунікативної компетентності.

Загальнокультурний компонент КК майбутніх документознавців передбачає здатність людини виявляти толерантність, повагу до людей інших культур, мов і релігій, здатність жити в багатонаціональному суспільстві й сприймати різницю між людьми. Усе важливішу роль сьогодні відіграє також володіння більше ніж однією мовою.

Вивчення рівня сформованості КК майбутніх фахівців ДІД проводилось серед студентів Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка, Миргородського художньо-промислового коледжу імені М.В. Гоголя. Під час діагностики були використані різні методи, зокрема: анкетування, тестування, індивідуальні та групові бесіди.

Спочатку було проведено опитування студентів щодо розуміння ними терміну «загальнокультурна компетентність», а також чи необхідна ця компетентність у професійній діяльності майбутнього фахівця-документознавця. Аналіз результатів опитування студентів показав відсутність однозначного трактування ними терміну «загальнокультурна компетентність», і хоча відповіді в цілому були вірними, але переважно неповними, увага опитуваних зосереджувалася на окремих характеристиках цього явища, зокрема на тих знаннях, уміннях, здатностях, які студенти визначали для себе на даний момент як найбільш важливі і необхідні.

Стосовно другого запитання, думки студентів виявилися практично однаковими: про необхідність загальнокультурної компетентності для майбутнього фахівця сфери документознавства та інформаційної діяльності заявила переважна більшість студентів – 98 % опитаних. Решта студентів не визначилися з відповіддю. Рейтинг думок підраховувався як відносна частота думок про необхідність набуття в процесі фахової підготовки загальнокультурної компетентності («так» або «ні») за елементарною, але на наше переконання, надійною формулою: $p = \frac{T \times 100 \%}{n}$, де T – частота відповідей «так» на конкретне питання, n – число опитаних.

Подальший розвиток діагностики сформованості загальнокультурної компетентності як компоненту комунікативної компетентності отримала у тестуванні студентів і аналізуванні їхніх відповідей, зокрема використовувалися тестові методики на визначення рівня знань міжкультурних відмінностей, визначення рівня володіння діловим етикетом як складником корпоративної культури, визначення рівня комунікативної толерантності, «Оцінка моральних цінностей особистості», «Ставлення до критики».

У ході тестування, проведеного з метою визначення рівня знань міжкультурних відмінностей [1, с. 208-217], було виявлено, що 24 % опитаних мають високий рівень знань міжкультурних відмінностей. Ці студенти розуміються на стереотипах, поглядах, способах поведінки, що відрізняють певне суспільство від інших людських спільнот, вони достатньо добре володіють нормами моралі, знаннями невербальної поведінки представників інших націй, цікавляться їхніми звичаями та традиціями. 33 % опитаних – це студенти, які володіють знаннями міжкультурних відмінностей на середньому рівні. Вивчення спеціальної літератури з культури ділового та повсякденного спілкування, яка б допомогла взаємостосункам із представниками інших націй, є для них епізодичним і ситуативним явищем. Низький рівень мають 43% студентів. Дехто з них пояснив таку ситуацію тим, що на даний момент не контактує з іноземними представниками і не має на меті виїжджати за кордон, тому не вважає за необхідність детально вивчати історію, культуру, традиції та звичаї народів інших країн.

Аналізуючи рівень володіння студентами діловим етикетом як складником корпоративної культури, ми отримали такі результати: етичними нормами та психологічними механізмами ділового спілкування на високому рівні володіють 23 % студентів, котрі здатні стимулювати інших до спільної роботи й досягнення взаєморозуміння; позитивно сприймати позиції, які відрізняються від їхніх, чим сприяють самореалізації й самовираженню кожного; вчасно розпізнавати, попереджати і долати бар'єри на шляху до взаєморозуміння. Практично більше ніж вдвічі цей показник сформований на середньому рівні – 48 % опитаних досягають взаєморозуміння за допомогою механізмів ідентифікації, рефлексії та завдяки

знаходженню спільної мови, намаганням поступитися комусь, визнанню незалежності іншого тощо. Низький рівень володіння діловим етикетом показали 29 % опитаних.

Важливе значення для формування загальнокультурної компетентності відіграє сформованість в молодій людині моральних цінностей, що є «однією з форм прояву моральних відносин у суспільстві» [5, с. 41]. 35 % студентів показали високий рівень їх сформованості. Такі молоді люди здатні самостійно аналізувати й правильно оцінювати події, явища крізь призму гуманістичних цінностей, виробляти власну позицію стосовно вирішення певних питань, добирати адекватні аргументи для доведення власної думки, здійснювати певні дії крізь призму власних ціннісних пріоритетів, правильно аналізувати власні дії і вчинки. 54 % опитаних у цілому володіють і сприймають цінності, які дають можливість правильно визначати події та факти життя, поведінку людей, мирно співіснувати в соціумі, проте такі люди не завжди чітко визначають власну позицію щодо вирішення складних соціальних питань, які не мають однозначної правильної відповіді. Низький рівень показали 11 % студентів, котрі відчують певні труднощі, оцінюючи соціальні явища й події, вчинки людей, інколи неадекватно на них реагують, не можуть ефективно спілкуватися з іншими людьми, у них відсутня потреба у рефлексивному аналізованні власної діяльності.

У ході тестування було також з'ясовано, як опитані поведуть себе, коли їх критикують і як вони взагалі ставляться до критики (тестова методика «Ставлення до критики» [3, с. 139-145]. Негативне ставлення виявили 47 % студентів. Ці студенти досить емоційні, легко збуджуються, можуть бути різкими під час спілкування, вони не люблять коли їх критикують, хоча самі вдаючись до критики, втрачають відчуття міри. Кількість тих, що терпляче ставляться до критики, вважають її допустимим елементом – 45 % опитаних. Поведінку цих студентів, коли їх критикують, чи коли вони самі критикують, можна охарактеризувати як «контрольовану емоційність», але інколи вони можуть образитися, спробувати виправдати свої вчинки чи помститися тим, хто критикував. Решта студентів по-діловому ставиться до критики, досить спокійно її сприймають, мужньо й відкрито визнають свої помилки.

Наступна тестова методика допомогла виявити, яку повагу й терпіння під час спілкування опитані виявляють до співрозмовника (тестова методика «Визначення рівня комунікативної толерантності» [3, с. 99-101]. З'ясувалося, що на високому рівні комунікативна толерантність розвинута у 38 % опитаних. Це люди, у яких твердість переконань відмінно поєднується із гнучкістю розуму, вони можуть сприйняти будь-яку ідею та з розумінням поставитися до парадоксального, на перший погляд, вчинку. Середній рівень комунікативної толерантності виявився у 48 % опитаних студентів. Такі молоді люди можуть вести діалог, якщо потрібно – змінювати думку, хоча інколи здатні на зайву різкість, агресивність і неповагу до співрозмовника. Решта студентів виявили низький рівень комунікативної толерантності – вони рідко погоджуються з думкою інших людей, позиціонують себе як таких, що все знають і на всьому розуміються, тому прагнуть нав'язати свої переконання, щоб досягти мети, часто підвищують голос (рис. 1).

Ряд 1. «Визначення рівня знань міжкультурних відмінностей».

Ряд 2. «Визначення рівня володіння діловим».

Ряд 3. «Оцінка моральних цінностей особистості».

Ряд 4. «Ставлення до критики».

Ряд 5. «Визначення рівня комунікативної толерантності».

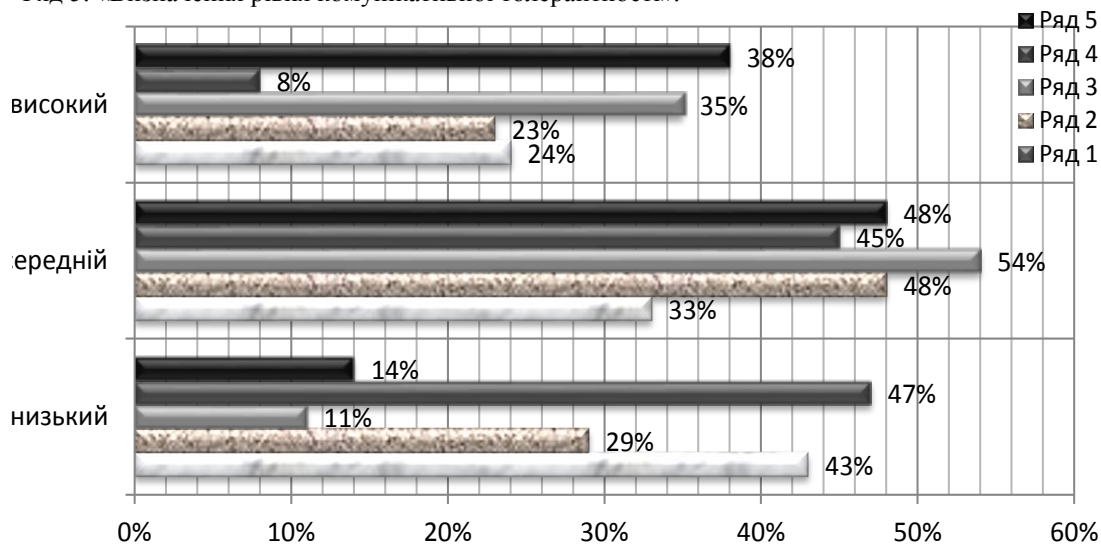


Рис. 1.

За результатами проведеного тестування, рівні сформованості загальнокультурної компетентності як складника комунікативної компетентності майбутніх документознавців було визначено за формулою: $K_{(рівень)} = \frac{A+B+...F}{n}$, де $A, B...F$ – відсоток студентів за рівнем сформованості у них здатності (вміння, розуміння, знання тощо) відповідно до проведеної тестової методики; n – кількість тестових методик (табл. 1):

Таблиця 1

Рівень сформованої ЗКК	Формула	Розрахунки	Результат у %
Високий	$K_{(рівень)} = \frac{A+B+...F}{n}$	$\frac{24\%+23\%+35\%+8\%+38\%}{5}$	25,6%
Середній		$\frac{33\%+48\%+54\%+45\%+48\%}{5}$	45,6%
Низький		$\frac{43\%+29\%+11\%+47\%+14\%}{5}$	28,8 %

Отже, на високому рівні загальнокультурна компетентність сформована у 25,6 % студентів, на середньому (базовому) рівні сформована у 45,6 % студентів, низький рівень мають 28,8 % студентів (рис. 2).



Рис. 2. Рівень сформованості загальнокультурної компетентності

Аналіз отриманих результатів уможливило **висновок** про те, що під час професійної підготовки майбутніх документознавців формуванню загальнокультурної компетентності як складника їх комунікативної компетентності приділяється недостатня увага.

Перспективами подальших досліджень у даному напрямку вважаємо розроблення і впровадження в навчання системи вправ і завдань, спрямованих на розвиток загальнокультурного складника комунікативної компетентності майбутніх документознавців.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Кубрак О.В. Етика ділового та повсякденного спілкування / О.В. Кубрак. – Суми: ВД «Княгиня Ольга», 2005. – 222 с.
2. Курлянд З.І. Педагогіка вищої школи: [навч. посіб.] / З.Н. Курлянд, Р.І. Хмельюк, А.В. Семенова та ін. – К.: Знання, 2007. – 495 с.
3. Тесты для отбора персонала / авт.-сост. Л.Г. Серова. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2005. – 253 с.
4. Цимбалюк І.М. Психологія спілкування: [навч. посібн.] / І.М. Цимбалюк. – К.: Професіонал, 2007. – С. 418-464.
5. Чмут Т.К. Етика ділового спілкування: [навч. посібн.] / Т.К. Чмут, Г.Л. Чайка. – К.: Знання, 2007. – 230 с.

ОБЩЕКУЛЬТУРНАЯ КОМПЕТЕНТНОСТЬ КАК СОСТАВЛЯЮЩАЯ КОММУНИКАТИВНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ ДОКУМЕНТОВЕДОВ: ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ

Тур Оксана

Статья посвящена анализу общекультурной компетентности будущих документоведов как составляющей их коммуникативной компетентности, определено понятие «общекультурная компетентность», указаны научно-педагогические методы ее диагностики, представлены результаты методик исследования готовности будущих специалистов к межкультурному взаимодействию и результаты общекультурного уровня их подготовки.

Ключевые слова: коммуникативная компетентность, общение, общекультурная компетентность, методы исследования, диагностические методики.

COMPETENCE OF GENERAL CULTURE AS CONSTITUENT OF COMMUNICATIVE COMPETENCE OF FUTURE SPECIALISTS IN DOCUMENT: RESEARCH OF LEVEL

Tur Oksana

The article is sanctified to the analysis of level of development competence of general culture of future specialists in document. The competence of general culture is presented by the important component of communicative competence of future specialists in document science and informative activity. In the article concept the competence of general culture is given. The Scientifically-pedagogical methods of diagnostics of competence of general culture are indicated (method of questioning, method of discussion, testing method, mathematical methods). The results of methodologies of research of readiness to cross-cultural cooperation of future specialists in document and informative activity are presented. The results of level of preparation on the general culture of future specialists in document and informative activity are presented.

Keywords: communicative competence, method of questioning, method of discussion, testing method, mathematical methods, diagnostic methodologies.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Тур Оксана Миколаївна – кандидат філологічних наук, доцент кафедри українознавства, культури та документознавства Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка.

Коло наукових інтересів: психологія професійної комунікації, комунікативні процеси у навчанні, культура професійного спілкування, етика ділових стосунків.

УДК 378.147.002.2

ВИКОРИСТАННЯ АКТИВНИХ МЕТОДІВ У ПРОЦЕСІ ПРОФІЛЬНОГО НАВЧАННЯ СТАРШОКЛАСНИКІВ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА

Чубар Василь

Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка

Анотація. Стаття присвячена удосконаленню використання активних методів навчання у процесі профільного навчання технологій виробництва старшокласників загальноосвітніх навчальних закладів. У дослідженні використано взаємодоповнюючі методи: вивчення, аналіз і систематизація психолого-педагогічної і методичної літератури, системний і проблемно-пошуковий методи для обґрунтування шляхів удосконалення і використання активних методів навчання, зокрема проблемного навчання, колективних форм навчальної діяльності й дидактичних ігор. Визначено шляхи удосконалення використання активних методів навчання у процесі профільного навчання старшокласників технологій виробництва, які будуть сприяти підвищенню ефективності навчального процесу. Вони зокрема забезпечуватимуть: активізацію довільної розумової діяльності учнів; їхнє цілеспрямоване залучення у процес пізнавальної діяльності, регулярну взаємодію з учителем, а також до розв'язання навчальних завдань, максимально наближених до реальних виробничих ситуацій.

Ключові слова: активні методи; профільне навчання; технології виробництва; проблемне навчання; колективні форми навчальної роботи, дидактичні ігри.

Постановка проблеми. Розвиток техніки й технологій, поява нових матеріалів та видів виробничої діяльності, становлення інформаційного суспільства вносять значні зміни у соціально-економічні процеси які відбуваються в державі. Ці зміни ставлять нові завдання перед загальноосвітніми навчальними закладами по удосконаленню підготовки молодого покоління до трудової діяльності в умовах інноваційного виробництва. Адже у їхній роботі ще є недоліки щодо формування в учнів соціально важливих компетенцій, володіння якими дозволить їм оптимально адаптуватися до трудової діяльності в умовах інноваційного виробництва. Відповідно вимагає удосконалення й підготовка вчителів технологій до профільного технологічного навчання старшокласників, яке забезпечить їхню готовність до трудової діяльності в умовах інноваційного виробництва.

Відповідно до цього МОН України розробило ряд нормативних документів [4; 7 та ін.]. Ведуться пошуки прогресивних технологій профільного технологічного навчання старшокласників, розробляються і впроваджуються нові профілі. У зв'язку з цим перед вищими педагогічними навчальними закладами постає проблема удосконалення підготовки майбутніх вчителів технологій до профільного технологічного навчання старшокласників. Слід зазначити, що успіх навчального процесу значною мірою залежить не лише від використання в ньому тих чи інших форм його організації та засобів навчання, а також й від методів які використовуються. Тому нині серед інших все гостріше постає проблема удосконалення

використання методів навчання, зокрема комплексне використання яких дасть можливість створити умови для розвитку та самореалізації старшокласників. Адже комплексно використовуючи різноманітні педагогічні методи навчання можна забезпечити значне підвищення ефективності навчального процесу, а отже забезпечити необхідну підготовку старшокласників до трудової діяльності в умовах інноваційного виробництва.

Аналіз актуальних досліджень. Використання на практиці розвиваючого навчання привело до виникнення методів, які отримали назву «активні методи навчання», у складі яких лежить діалогічна взаємодія учителя і учня. Їм присвячено чимало досліджень в області педагогіки та психології. Дидактичне обґрунтування активних методів навчання використовує ідеї проблемного навчання, які розробляли М. Данилов, М. Скаткін, М. Махмутов, І. Лернер та ін., а його психологічною базою служать дослідження закономірностей мислення, які розробляли С. Рубінштейн, Д. Богоявленський, Н. Менчинська, А. Матюшкин та ін. Проблема впровадження активних методів у навчальний процес досліджувалась багатьма вченими, зокрема Я. Коменським, Ю. Бабанським, П. Щербанем, В. Оконею та ін. Над окремими проблемами активних методів навчання в різний час працювали В. Беспалько, В. Гуляев, П. Ефимов, В. Кругликов, М. Матяш, Ю. Руденко, Д. Тхоржевський та ін. Проблему активних методів навчання на сучасному етапі досліджували А. Вербицький, М. Новик, А. Смолкін, П. Лузан, А. Хуторський, Є. Литвиненко, А. Фурман та ін.

Аналіз робіт, присвячених методам активного навчання, показав, що на даний час немає єдиного підходу до змісту терміну «активні методи навчання». Науковці ще повністю не визначились відносно нього, зокрема О. Смолкін дає йому таку інтерпретацію: активні методи навчання – це способи активізації навчально – пізнавальної діяльності, які спонукають до активної розумової і практичної діяльності в процесі опанування навчальним матеріалом, коли активний не тільки викладач, але активні й студенти [13, с. 30].

А. Вербицький інтерпретує це поняття наступним чином: активне навчання знаменує собою перехід від переважно регламентованих, алгоритмізованих, програмованих форм і методів організації дидактичного процесу до розвиваючих, проблемних, дослідницьких, пошукових, що забезпечує народження пізнавальних мотивів та інтересів, а також умов для творчості в навчанні» [1, с. 43-44].

І. Гапеева пропонує таке визначення: методи активного навчання – це способи організації навчальної діяльності, що активізують пізнавальну мотивацію, уміння й здібності учнів самостійно розв'язувати теоретичні й практичні задачі [2, с. 67].

О. Смолкін досліджуючи активні методи навчання запропонував їхню класифікацію згідно якої він поділяє їх на імітаційні та не імітаційні. До імітаційних методів навчання він відносить такі у яких навчально-пізнавальна діяльність побудована на імітації професійної діяльності. До них відносяться неігрові так й ігрові методи. До не імітаційних він відносить традиційні форми занять: [13, с. 31].

Незважаючи на вагомий результати досліджень науковців, педагогів практиків щодо теоретичного обґрунтування, розроблення методичного забезпечення та практичного використання у навчальному процесі активних методів навчання, по за увагою дослідників залишились важлива проблема використання активних методів навчання у процесі профільного технологічного навчання старшокласників загальноосвітніх навчальних закладів [3; 6; 9; 10; 11; 14].

У зв'язку з цим ми зупинимось на окремому аспекті зазначеної проблеми удосконаленні методичної підготовки майбутніх учителів технологій до комплексного використанні активних методів у процесі профільного навчання технологій виробництва старшокласників загальноосвітніх навчальних закладів.

Отже **метою статті** є пошук шляхів удосконалення методичної підготовки майбутніх учителів технологій до комплексного використанні активних та традиційних методів навчання у процесі профільного навчання технологій виробництва старшокласників загальноосвітніх навчальних закладів.

Методи дослідження. У дослідженні використано взаємно доповнюючі методи: вивчення, аналіз і систематизація психолого-педагогічної і методичної літератури, системний і проблемно-пошуковий методи для обґрунтування шляхів удосконалення методичної підготовки майбутніх вчителів технологій по комплексному використанні активних й традиційних методів навчання технологій виробництва старшокласників загальноосвітніх навчальних закладів.

Виклад основного матеріалу. У нашому дослідженні ми використаємо таке визначення активних методів навчання – це методи, які спонукають учнів до активної розумової і практичної діяльності в процесі оволодіння навчальним матеріалом й передбачають використання комплексної системи методів, які спрямовані головним чином не на викладання вчителем готових знань, їхнє запам'ятовування і відтворення, а на самостійне оволодіння знаннями і вміннями у процесі активної розумової та практичної діяльності.

Класифікацію та перелік активних методів навчання під час методичної підготовки майбутніх учителів технологій до комплексного використання активних та традиційних методів навчання у процесі профільного навчання технологій виробництва старшокласників загальноосвітніх навчальних закладів

будемо здійснювати згідно рекомендацій Є. Зарукіної, О. Смолкіна та ін. Виходячи із вище зазначеного у нашому дослідженні ми виділяємо наступні активні методи навчання:

- не імітаційні: проблемна лекція, лекція із наперед запланованими помилками, лекція прес-конференція, пошукова лабораторна робота, пошукова практична робота, пошукова самостійна робота, навчальна дискусія, тематична дискусія, семінар, виробнича практика, мозкова атака, презентація, олімпіада, групова консультація та ін.;

- імітаційні ігрові: метод пізнавальних ігор (інтелектуальні, ділові, пізнавальні, рольові), педагогічні ситуації, дидактичні задачі, ситуації інсценування різної діяльності, розігрування ролей та ін.;

- імітаційні неігрові: колективна розумова діяльність, тренаж (груповий, індивідуальний), аналіз конкретних ситуацій, імітаційні вправи, пошук розв'язків дослідницьких завдань та ін.

При визначенні шляхів удосконалення методичної підготовки майбутніх учителів технологій до комплексного використання активних методів навчання у процесі профільного навчання технологій виробництва старшокласників будемо виходити із положення, що ефективність їхньої методичної підготовки підвищиться якщо вони володітимуть знаннями, уміннями та навиками:

- компетентно здійснювати вибір активних та традиційних методів навчання із врахуванням дидактичних, мотиваційних, контрольних та інших аспектів навчального процесу;

- оптимально використовувати активні методи навчання в органічному поєднанні з традиційними методами, які відповідають задачам, цілям й принципам навчання;

- кваліфіковано враховувати технологічні, просторово-часові особливості організації навчального процесу та вимоги до його навчально-методичного забезпечення;

- оптимально обирати зміст навчальної теми, що вивчається у відповідності із навчальним можливостям учнів їхнього психологічного розвитку, віком, рівнем вихованості та знаннями;

- компетентно обирати методи навчання, які відповідати рівню власної професійної майстерності та можливостям, а також бажанням, досвіду та особистим якостям.

Майбутні учителі технологій повинні знати загальні вимоги до навчально-методичного забезпечення використання активних методів у процесі профільного навчання старшокласників технологій виробництва, зокрема під час проведення занять вони повинні:

- використовувати технічну документацію, яка містить інформацію про технології виробництва, нормативні документи, відомості про трудові досягнення підприємств України;

- згідно з навчальними програмами проводити екскурсії на виробництво, що дасть змогу старшокласникам конкретно бачити, як виконуються підготовчі та основні технологічні операції, організація виробництва й заходи з техніки безпеки та охорони праці;

- під час спілкування на виробництві старшокласників з інженерно-технічним персоналом та робітниками забезпечити отримання ними значного об'єму інформації про технології виробництва.

Планування та проведення занять із використанням активних методів навчання пропонуємо проводити за схемою: визначення мети заняття; постановка завдання; актуалізація вивченого матеріалу; розкриття міжпредметних зв'язків; виконання поставленого дидактичного завдання використовуючи відповідні активні та традиційні методи навчання та навчально-методичне забезпечення (інструкцію, методичну та технічну літературу тощо); підведення підсумків заняття.

На наш погляд удосконалення методичної підготовки майбутніх учителів технологій по використанню активних методів для профільного навчання старшокласників технологій виробництва необхідно спрямувати на формування в учнів нових знань за допомогою проблемних лекцій, проблемних семінарів тощо. Пропонуємо окремі способи і прийоми створення проблем під час вивчення технологій виробництва:

- ознайомлення з різним трактуванням одного й того самого явища, факту за допомогою евристичної бесіди монологічного або діалогічного викладу знань тощо;

- постановка завдання з новими умовами використання знань;

- використання протиріччя між теоретично можливими способами вирішення проблеми і практично досягнутим результатом;

- виконання ряду послідовних проблемних пізнавальних завдань;

- виконання завдання без його теоретичного обґрунтування;

- використання проблемних питань особливістю яких є відсутність в старшокласників можливості дати на нього пряму однозначну відповідь [12].

Бажано навчити майбутніх учителів технологій застосовувати активні методи у процесі профільного навчання технологій виробництва старшокласників за допомогою ситуаційних методів (аналіз конкретних ситуацій, кейс-технології), під час імітаційних не ігрових занять. Зокрема, Є. Зарукіна розрізняє чотири види ситуацій щодо їхнього призначенні в навчальному процесі: ситуації проблеми, ситуації оцінки, ситуації ілюстрації, ситуації вправи [5, с. 13]. Майбутні учителі повинні знати послідовність вирішення проблемної ситуації, зокрема необхідно висунути ряд гіпотез її вирішення і шляхом аналізу кожної обрати оптимальний варіант вирішення стосовно конкретної ситуації. Окрім того

вони повинні знати, що проблемні ситуації викликають у старшокласників певний психологічний стан, який виникає в процесі виконання такого завдання, яке вимагає засвоєння нових знань, способів або умов його виконання. Засвоєння нового матеріалу співпадає в цьому випадку з такими змінами психічного стану учня, яке складає у процесі роботи над проблемною ситуацією мікро етап його розвитку. Під час використання ситуацій у навчальному процесі вчитель повинен використовувати систему методичних прийомів, що спонукають старшокласників до розумових дій, які ведуть до самостійного відкриття нових знань з технологій виробництва [8].

Серед активних методів навчання важливу роль займає робота в малих групах. Ця форма занять сприяє всебічному розвитку старшокласників, їхнього творчого потенціалу, формує здатність до колективного мислення, яке необхідне в подальшій практичній діяльності майбутнього фахівця. Майбутні учителі технологій повинні опанувати методику роботи в малих групах, яка відрізняється від традиційного навчання тим, що навчальний процес відбувається в рамках невеликого колективу в так званій «малій групі», який потім пропонується для критичного аналізу всьому класу. Під час навчального процесу вчитель виступає як організатор заняття, учасник дискусії, консультант. Отже, необхідно майбутніх учителів технологій готувати до практичного використання технологій групової навчальної діяльності, яка є досить складною з методичної точки зору процесом й функціонує згідно певних правил й способів організації малих груп і методів роботи в них. Слід зазначити, що ефективність роботи в малих групах залежить насамперед від того, наскільки кожний член групи усвідомлює важливість роботи разом та взаємодії через взаємодопомогу. Це породжує в учнів прагнення робити все можливе для досягнення успіху групи в цілому й усвідомлення кожним, що без його особистого успіху не можна досягти поставленої мети. За таких умов всі члени групи відчують себе пов'язаними одне з одним, що формує в них позитивну взаємозалежність, а також розвиває почуття особистої відповідальності за досягнення у навчанні

Інтелектуальні ігри є важливою складовою активних методів навчання та способом взаємодії учителя й старшокласників, зумовлений ігровою ситуацією, що веде до реалізації дидактичних завдань та мети навчання. Їхня мета - активізувати процес навчання, заглибитися у зміст технологій, що вивчаються; розвинути навички колективної взаємодії, набути досвід творчої діяльності. Вони забезпечують реальні можливості для висловлювання і зіставлення різних позицій і думок: аналітичних, критичних, стверджуючих, запрошуючи до співпраці учасників гри. Інтелектуальні ігри можуть бути індивідуальним або (частіше) колективним виконанням завдань, які вимагають використання продуктивного мислення. Вони об'єднують в собі риси ігрової і навчальної діяльності й розвивають теоретичне мислення, вимагаючи формування понять, виконання основних розумових операцій аналізу, синтезу тощо. З іншого боку, ця діяльність є засобом досягнення ігрового результату (перемоги в змаганні), хоча він швидко втрачає цінність сам по собі і мета зміщується на шлях пошуку і ухвалення рішення. Застосовуючи такі ігри, можна успішно формувати в учнів потребу здобувати знання, розвивати інтерес до пізнання, допитливість. Їхнє використання максимально наближає процес навчання до реальної практичної діяльності адже всі учасники гри, діючи в тій або іншій ролі, приймають управлінські рішення, що нерідко відбувається в заданих умовах виробничих ситуацій [15].

Успіх заняття із використанням інтелектуальної гри залежить від рівня компетентності учителя, що проводить заняття. Вони повинні знати особливості розробки гри й уміти реалізувати її організацію і проведення. Варто також звернути увагу на необхідність значної підготовки при розробці навчально-методичного забезпечення гри, що дозволить учителю провести її на достатньому методичному рівні не витрачати час на обробку результатів кожного етапу на формування наступної ігрової ситуації. Доцільно щоб уже з перших хвилин заняття учням був заданий високий діловий темп.

Висновки. Запропонований нами підхід до удосконалення підготовки майбутніх учителів технологій по використанню активних методів у процесі профільного навчання старшокласників технологій виробництва сприятиме їхній підготовці до роботи у сучасній школі. Зокрема обирати оптимальний варіант активних та традиційних методів під час профільного навчання старшокласників технологій виробництва відповідно змісту та умов навчання, а також особливостей навчальної групи. Окрім того сприятиме їхній активізації до творчої участі в навчальному процесі й забезпечуватиме розвиток і саморозвиток учнів на основі виявлення індивідуальних особливостей та здібностей.

Перспективи подальших наукових розвідок. Ми розглянули тільки окремих аспект проблеми удосконалення використання активних методів у процесі профільного навчання технологій виробництва старшокласників загальноосвітніх навчальних закладів. Подальшу роботу в цьому напрямі бажано спрямувати на:

- прискорення переходу навчального процесу на рівень, який відповідає вимогам сьогодення й особливо завтрашнього дня та інтенсифікувати розробку методики використання активних методів навчання у процесі профільного навчання старшокласників технологій виробництва;

- розробку та впровадження у процес підготовки майбутніх учителів технологій спецкурсу по вивченню та використанню активних методів навчання технологій виробництва у процесі профільного навчання старшокласників;
- на курсах перепідготовки учителів технологій в обласних ІШПО, методичних семінарах тощо постійно розглядати стан використання активних методів навчання та передового педагогічного досвіду по їхньому застосуванні;
- розробку навчально-методичного забезпечення комплексне використання активних методів навчання в органічному поєднанні із традиційними.

БІБЛОГРАФІЯ

1. Вербицький А.А. Актуальное обучение в высшей школе: Контекстный поход: [метод. пос.] / А.А. Вербицкий. – М.: Высшая школа, 1991. – 207 с.
2. Гапеева И.В. Классификация методов активного обучения иностранным языкам в неязыковых ВУЗах / И.В. Гапеева // Проблеми сучасної педагогічної освіти. – Ялта, 2013. – Вип. 40(1) Педагогіка і психологія. – С. 63-68
3. Гуревич Р.С. Навчально-виховний процес у професійно-технічних закладах / Р.С. Гуревич, М.Ю. Кадемія, Л.С. Шевченко; за ред. проф. Р.С. Гуревича. – Вінниця: ТОВ «Планер», 2010. – 330 с.
4. Державний стандарт базової і повної середньої освіти. Освітня галузь «Технологія» / Затвержені. Постановою Кабінету Міністрів України від 14 січня 2004 р. № 24 // Книга вчителя трудового навчання / Упоряд. Н.Б. Лосина, Б.М. Терешук. – Харків: ТОРСІНГ ПЛЮС, 2006. – С. 63-68. – (Довідково-методичне видання).
5. Зарукина Е.В. Активные методы обучения: рекомендации по разработке и применению: [учеб.-метод. пос.] / Е.В. Зарукина, Н.А. Логинова, М.М. Новик. – СПб.: СПбГИЭУ, 2010. – 59 с.
6. Каленик О. Методику в дію: використання активних форм і методів навчання у навчально-виробничому процесі / О. Каленик // Профтехосвіта. – 2011. – № 5. – С. 42-46.
7. Концепція профільного навчання у старшій школі / Затвердж. наказ. Міністерства освіти і науки України від 11.09.2009 р. № 854. – Інформаційний збірник наказів МОН. – № 28-29. – 2009. – С. 57-64.
8. Кучерчук І. Як зробити навчання цікавим? Проблемно-розвивальне навчання на уроках електротехніки в ПТНЗ / І. Кучерчук // Профтехосвіта. – 2011. – № 1. – С. 64-66.
9. Лузан П.Г. Активізація навчання студентів / П.Г. Лузан. – К.: Редак.-вид. відділ Наукметодцентру агроосвіти, 1991. – 216 с.
10. Методические рекомендации по классификации методов активного обучения. – К.: Вища школа, 1992. – 15 с.
11. Селевко Г.К. Проблемное обучение / Г.К. Селевко // Школьные технологии. – 2006. – № 2. – С. 61-65.
12. Сілаєва І.Є. Методи професійно-практичної підготовки: [метод. реком.] / І.Є. Сілаєва. – Донецьк: ДПО ІПП, 2006. – 49 с.
13. Смолкин А.М. Методы активного обучения / А.М. Смолкин. – М.: Высшая школа, 1991. – 176 с.
14. Хуторской А.В. Дидактическая эвристика / А.В. Хуторской. – М.: МГУ, 2003. – 416 с.
15. Шевчук С.С. Інноваційні підходи до навчання професії: [метод. пос.] / С.С. Шевчук. – Донецьк: ІПО ІПП УМО АПН України, 2009. – 117 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АКТИВНЫХ МЕТОДОВ В ПРОЦЕССЕ ПРОФИЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ СТАРШЕКЛАСНИКОВ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОИЗВОДСТВА

Чубар Василий

Статья посвящена усовершенствованию использования активных методов обучения в процессе профильного обучения технологий производства старшекласников общеобразовательных учебных заведений. В исследовании использованы взаимодополняющие методы: изучение, анализ и систематизация психолого-педагогической и методической литературы, системный и проблемно поисковый методы для обоснования путей усовершенствования и использования активных методов обучения, в частности проблемного обучения, коллективных форм учебной деятельности и дидактических игр. Определены пути усовершенствования использования активных методов обучения в процессе профильного обучения старшекласников технологий производства, которые будут способствовать повышению эффективности учебного процесса. Они в частности будут обеспечивать: активизацию произвольной умственной деятельности учащихся; их целеустремленное привлечение в процесс познавательной деятельности, регулярное взаимодействие с учителем, а также к решению учебных заданий, максимально приближенных к реальным производственным ситуациям.

Ключевые слова: активные методы; профильное обучение; технологии производства; проблемное обучение; коллективные формы учебной работы дидактические игры.

USE OF ACTIVE METHODS IN THE COURSE OF PROFILE TRAINING OF SENIORS OF PRODUCTION TECHNOLOGIES

Chubar Vasyl

Article is devoted to enhancement of use of active training methods in the course of profile training of production technologies of seniors of general education educational institutions. In a research complementary methods are used: studying, the analysis and systematization of psychology and pedagogical and methodical literature, system and problemno search methods for reasons for ways of enhancement and use of active training methods, in particular problem training, collective forms of educational activities and didactic games. Definitely ways of enhancement of use of active training methods in the course of profile training of seniors of production technologies who will promote increase in efficiency of educational process. They will provide in particular: activization of any cerebration of pupils; their purposeful attraction in process of cognitive activity, regular interaction with the teacher, and also to the solution of the educational tasks as close as possible to real production situations.

Keywords: active methods; profile training; production technologies; problem training; collective forms of study didactic games.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Чубар Василь Васильович – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри теорії та методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Коло наукових інтересів: профільне навчання технологій виробництва старшокласників загальноосвітніх навчальних закладів.

УДК 371.53

МОДЕРНІЗАЦІЯ СИСТЕМИ НАВЧАННЯ УЧНІВ STEM-ДИСЦИПЛІН ЯК
МЕТОДИЧНА ПРОБЛЕМА

Шарко Валентина

Херсонський державний університет

Анотація. Проаналізовано причини актуалізації проблеми навчання учнів STEM-дисциплін, з'ясовано цілі та завдання STEM-освіти, визначено напрями їх реалізації. Встановлено ступінь готовності сучасних загальноосвітніх навчальних закладів України до впровадження основних вимог STEM-освіти, окреслено методичні проблеми, розв'язання яких має сприяти підготовці школярів до вибору STEM-професій.

Ключові слова: STEM-освіта, STEM-навчання, STEM-дисципліни, технічна, дослідницька, технологічна компетентність.

Постановка проблеми. До глобальних проблем професійної освіти відносять нестачу фахівців в галузі точних і інженерних наук, погіршення якості їх підготовки, низьку мотивацію випускників шкіл до вибору інженерних професій. У розвинутих країнах світу одним з інструментів поліпшення якості природничо-математичної та технологічної освіти вважають STEM-освіту, яку підтримують на найвищому державному рівні.

Україна сьогодні стоїть на шляху інтенсивного розвитку і потребує значної кількості висококваліфікованих спеціалістів в інноваційних сферах, які стануть запорукою успішного економічного розвитку та конкурентно-спроможності нашої держави в найближчому майбутньому. Проте результати вступних кампаній 2015 і 2016 років засвідчили, що природничо-математична освіта в Україні поки що не є державним пріоритетом, а відповідно й не входить до найбільш затребуваних серед абітурієнтів. Тому розвиток цього напрямку модернізації природничої освіти є актуальним для нашої країни.

Аналіз публікацій з проблеми дослідження. Активні розробки проблеми «STEM-навчання» як одного з напрямів інноваційного розвитку освітньої галузі всіх країн світу почали здійснюватися досить недавно, про що свідчить відсутність чіткого понятійного апарату, не розробленість єдиних підходів до навчання учнів STEM-дисциплін, неготовність вчителів здійснювати підготовку школярів до вибору STEM-професій. Вивчення літератури з цих питань дозволило встановити, що науковці до трактування поняття «STEM-освіта» підходять з різних позицій. Уявлення про це дає таблиця 1.

Таблиця 1

Результати пошуку визначень поняття «STEM-освіта» в різних джерелах

№	Визначення STEM-освіти в різних джерелах
1.	STEM-освіта (S – science, T – technology, E – engineering, M – mathematics) – природничі науки,

	технології, інженерія, математика – система освіти, стимулююча оволодіння знаннями і навичками технологічних наукових напрямів, що дозволяють брати участь в найбільших інноваційних міжнародних конкурсах і олімпіадах, таких як MATHCOUNTS, Science олімпіади та FIRST Robotics. Освіта, спрямована на підтримку творчості та інноваційних навичок [1].
2.	STEM-освіта – це низка чи послідовність курсів або програм навчання, яка готує учнів до успішного працевлаштування, до освіти після школи або для того й іншого, вимагає різних і більш технічно складних навичок, зокрема із застосуванням математичних знань і наукових понять [2].
3.	STEM-освіта – це програма, заснована на ідеї навчання дітей за чотирма профільними дисциплінами у міждисциплінарному та прикладному спрямуванні [3].
4.	Система STEM-освіти є одним із напрямків інноваційного розвитку природничо-математичної освіти. Завдяки їй діти розвивають логічне мислення та технічну грамотність, вчать вирішувати поставлені задачі, стають новаторами, винахідниками [2].
5.	STEM-навчання – це нова методика навчання школярів; навчальний план, заснований на ідеї навчання молоді із застосуванням міждисциплінарного і прикладного підходів. Одними з основних напрямків та переваг цієї програми є: застосування науково-технічних знань в реальному житті; розвиток навичок критичного мислення та вирішення проблем; підвищення впевненості в своїх силах; креативні та інноваційні підходи до проєктів [4].

Аналіз наведених визначень поняття «STEM-освіта» дає підстави для висновку, що єдиного розуміння його змісту немає. Кожна країна визначає його для себе, але у всіх випадках акцентується увага на необхідності а) організації навчання дітей за чотирма профільними дисциплінами на засадах компетентнісного підходу, міждисциплінарної інтеграції та принципу прикладної і практичної спрямованості; б) залучення учнів до науково-технічної творчості; в) формування в школярів бажання і готовності до дослідницької діяльності.

Мета статті полягає у з'ясуванні проблем, пов'язаних з реалізацією вимог «STEM-освіти» у практиці навчання природничих дисциплін у ЗНЗ України, та визначенні можливих шляхів їх подолання.

Методи дослідження: *теоретичні* – аналіз нормативних документів, психолого-педагогічної та методичної літератури, програм з фізики та інших природничих дисциплін; вироблення теоретичних і практичних уявлень про досліджуваний феномен; *емпіричні* – аналіз реальної шкільної і вузівської практики; діагностувальні методи (бесіда, педагогічне спостереження, порівняння, опис).

Виклад основного матеріалу. Зважаючи на те, що STEM – це один із напрямів науково-орієнтовної освіти, головна мета якої – створення системи навчання, орієнтованої на самореалізацію особистості молодого науковця, як суб'єкта вітчизняної та міжнародної системи наукового бізнесу, залучення школярів до такого типу навчання є важливим етапом її реалізації. Науково-орієнтована освіта школярів – це організація та підтримка цілеспрямованої пізнавальної діяльності учнів ЗНЗ щодо формування в них умінь та навичок здійснювати наукові дослідження, використовуючи державні й міжнародні наукові гранти та міжнародну систему захисту інтелектуальних прав. Вона має на меті показати учням, як науковий метод може бути застосований у майбутній професії та в повсякденному житті.

Наказ МОН України №1383 від 30.12.2015 засвідчує, що з метою інноваційного розвитку предметів природничо-математичного циклу, науково-дослідної роботи в навчальних закладах та з упровадження і розвитку STEM-освіти в Україні при МОН створено робочу групу, якій доручено до 16.04.2016 року розробити план заходів з упровадження й розвитку STEM-освіти в Україні та подати його на затвердження [5].

Мета проведення цих заходів пов'язана з необхідністю досягнення цілей, що має реалізовувати STEM-освіта, до складу яких входять:

- збільшення кількості школярів, що виявляють інтерес до технічної творчості, нових технологій, досліджень у міжпредметних суміжних галузях;
- розвиток умінь і формування навичок у покоління молодих інноваторів (креативність, уміння бачити і розв'язувати проблеми, уміння працювати в команді, комунікативні навички);
- підтримка наукової, технічної та інженерної складових в додатковій освіті школярів;
- розширення можливостей долучати учнів до роботи у природничо-наукових та інженерних лабораторіях, надання їм доступу до сучасного обладнання та інноваційних програм;
- мотивація учнів старших класів до продовження освіти в науково-технічній та інженерній сферах, ознайомлення їх з новими технологіями;
- популяризація винахідницької та науково – дослідницької діяльності;
- проєктно-орієнтоване навчання школярів під керівництвом молодих учених та інженерів;
- формування експертної спільноти з оцінки результатів діяльності STEM-центрів регіонального, обласного, районного і міського рівнів;
- формування критеріїв оцінки проєктних робіт і результатів досліджень школярів за методикою STEM.

- створення умов для адаптації і впровадження інноваційних програм, створених за участі провідних промислових і конструюючих підприємств або організацій, пов'язаних з програмами додаткової освіти школярів [6].

Згідно концепції розробників, STEM-освіта має поєднувати в собі міждисциплінарний і проектний підходи, основою для чого виступає інтеграція природничих наук в технології, інженерну творчість і математику. У зв'язку з цим навчання учнів STEM-дисциплін має передбачати застосування методик їх викладання не як самостійних, відокремлених одна від одної, а на засадах міждисциплінарної інтеграції.

Руфат Азізов (генеральний директор Unimetal Group: «Освіта нового покоління») визначив 10 переваг STEM-освіти над традиційною:

1. Інтегроване навчання по «темах», а не по предметах.
2. Застосування науково-технічних знань в реальному житті.
3. Розвиток навичок критичного мислення і розв'язання проблем.
4. Підсилення впевненості у своїх силах.
5. Активна комунікація і командна робота.
6. Розвиток інтересу до технічних дисциплін.
7. Креативні й інноваційні підходи до проектування (STEM - навчання включає шість етапів: проблема (питання, задача), обговорення, конструювання, дизайн, тестування і розвиток).
8. Місток між навчанням і кар'єрою.
9. Підготовка дітей до технологічних інновацій життя.
10. STEM як доповнення до шкільної програми [1].

Вивчення досвіду США, звідки почала впроваджуватися у світовий освітній простір STEM-освіта, дозволив визначити нові напрями модернізації змісту STEM-дисциплін (природничих, технологічних, інженерних і математики). Зокрема, у провідних навчальних закладах з упровадження STEM-освіти поряд з вивченням STEM-дисциплін особливу увагу приділяють охороні довкілля, підприємництву. Доцільність останнього пов'язують з тим, щоб «узяти інновацію і провести її комерціалізацію». Для цього у закладах створюють центри, які здійснюють підтримку учнів і студентів в отриманні авторських прав, проведенні маркетингових досліджень, випробовувань виготовлених пристроїв у виробничих умовах, а також на етапі пошуку джерел фінансування і формування прибутків [4].

В Україні вже робляться перші кроки з упровадження системи навчання STEM. У початковій школі здійснюється формування навичок дослідницької діяльності у формі, доступній для даного віку дітей, їх психічного і ментального розвитку; закладаються основи обізнаності зі STEM-галузями і професіями; відбувається стимулювання інтересу учнів до подальшого опанування курсів, пов'язаних зі STEM.

У середній школі вводяться міждисциплінарні програми навчання, збільшується поінформованість учнів зі STEM-предметів і професій, а також академічних вимог у STEM-областях і професіях.

У старшій школі забезпечується складна програма навчання з акцентом на застосуванні STEM-предметів, пропонуються курси і шляхи для підготовки у STEM-областях і професіях, а також учнівську молодь готують до успішної післяшкільної зайнятості та освіти. При цьому, на кожній стадії ця система розвиває здібності учнів до дослідницької, аналітичної роботи, експериментування, критичного мислення; з'єднує шкільні й позашкільні можливості та форми навчання [5,6,7].

Науковці вважають, що впровадження в Україні STEM-навчання сприятиме:

- переходу до навчально-виховного процесу, який передбачає розвиток особистості, спрямований на активне та конструктивне входження до сучасних суспільно модернізованих систем психолого-педагогічної, методичної, практичної підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін та підвищення кваліфікації педагогічних кадрів. Майбутнє – за технологіями, а майбутнє технологій – за вчителями нового формату, які можуть повести учнів за собою, розширивши їхній кругозір;

- підготовці вчителів природничо-математичних дисциплін до впровадження сучасних ІКТ та нових підходів до навчання;

- налагодженню видавництва методичної, науково-популярної, довідкової літератури та створенню інформаційно-методичних комплексів з природничо-математичних предметів (електронні посібники, віртуальні лабораторії, електронні бази даних, освітні портали тощо), а також забезпеченню умов їх використання у школі;

- налагодженню виробництва сучасного вітчизняного навчального обладнання і дидактичних засобів навчання.

У межах реалізації першого етапу становлення STEM-освіти в Україні, з метою подальшої реалізації наукової освіти школярів, пропонується зосередитися на наступних пріоритетних кроках:

- створити мережу регіональних STEM-центрів для інформаційного, методичного забезпечення навчальної діяльності учнів загальноосвітніх навчальних закладів;

- створити при кожному регіональному STEM-центрі робочі групи розробників, експертів і модераторів навчального процесу;

- створити мережевоцентричне середовище STEM-центрів забезпечення науково-орієнтованої освіти школярів з метою модернізації математично-природничого та гуманітарного профілів освіти, а саме: перегляду змісту навчальних програм, підручників, методів і методик викладання в системі дошкільної, шкільної та позашкільної освіти на предмет їх відповідності сучасним світовим вимогам та синхронізації з тематичними напрямками розвитку основ наук та технологій;
- гармонізувати методичні та програмно-інформаційні засоби і стандарти, що використовуються існуючими міжнародними системами STEM-освіти, з навчальними процесами ЗНЗ України;
- організувати Всеукраїнський координаційний центр щодо розробки методичних та інформаційних засобів забезпечення процесів розвитку STEM-освіти в Україні;
- провести для вчителів, методистів, модераторів навчального процесу STEM-центрів, розробників та експертів серію тренінгів з користування міжнародною системою наукових грантів та системою захисту інтелектуальних прав;
- створити електронні майданчики міждисциплінарних лабораторій для підключення загальноосвітніх закладів України до мережі STEM-центрів;
- сформувати регіональні робочі групи мережі STEM-центрів щодо забезпечення на постійній основі розробку нових навчальних матеріалів з апробацією у процесі регулярного навчання учнів ЗНЗ;
- створити відкритий репозитарій навчальних ресурсів щодо забезпечення науково-орієнтованої освіти в Україні [7].

Впровадження в навчально-виховний процес методичних рекомендацій з організації STEM-освіти, на думку вчених, дозволить сформувати в учнів найважливіші характеристики, які визначають компетентного фахівця: уміння побачити проблему й визначити в ній якомога більше можливих сторін і зв'язків; уміння формулювати дослідницьке завдання й визначати шляхи його вирішення; гнучкість як уміння застосовувати знання в різних ситуаціях, розуміти можливість інших точок зору щодо розв'язання проблем і стійкість у відстоюванні своєї позиції; оригінальність у розв'язанні проблем, відхід від шаблону; здатність до перегруповування ідей та зв'язків; здатність до абстрагування і конкретизації, до аналізу і синтезу; відчуття гармонії в організації ідеї. Це дозволить наблизити зміст різноманітних сфер науково-технічної діяльності людського суспільства до навчального процесу.

Робоча група, створена при МОН, сформулювала 7 ключових завдань, навколо яких будуть створюватися майбутні проекти зі STEM-освіти в Україні:

- підготовка рекомендацій МОН стосовно програм дисциплін, що входять до STEM-циклу;
- реалізація програм з упровадження інноваційних методів навчання в ЗНЗ;
- надання можливостей для учнів і студентів проводити дослідницьку і експериментальну роботу на сучасному обладнанні;
- проведення інтелектуальних конкурсів і олімпіад для самореалізації найбільш талановитої учнівської і студентської молоді;
- створення інформаційних майданчиків;
- профорієнтація учнів у напрямі STEM- професій;
- розвиток міжнародного співробітництва.

У межах передостаннього завдання в 5-ти містах України буде реалізований проект «STEM: професії майбутнього». У 2015 році він охоплював 20 шкіл міста Києва, тепер у ньому зможуть прийняти участь навчальні заклади Львова, Одеси, Харкова, Дніпра і Вінниці [7].

Ознайомлення учнів зі STEM-професіями передбачає введення їх у світ нових понять і технологій. Серед понять це такі як: інновація, STEM і STEAM-освіта, STEM-спеціальності, STEM-грамотність, інжиніринг, реінжиніринг, креативна індустрія, мехатроніка, нанотехнології, фандрайзинг, наукова грамотність, освітня робототехніка (ОРТ), проектна діяльність, ТРВЗ, фасилітація та ін.

Аналізуючи стан впровадження STEM-освіти в ЗНЗ України, Н. Морзе зазначає, що: а) трансформація освітньої галузі у цьому напрямі вимагає від держави розробки політики, яка включатиме такі вектори: професійний розвиток, навчальні програми та система оцінювання, ІКТ, ресурсне забезпечення, дослідження та оцінювання; б) на всіх рівнях і у всіх формах STEM-освіти треба навчати учнів: спостерігати; проектувати; виконувати роботи з базами даних, їх перетворенням та комп'ютерною обробкою (аналізувати бази даних та робити висновки); критично і творчо мислити; виконувати експериментальні дослідження та лабораторні вимірювання з датчиками; створювати інтерактивні моделі; конструювати нові моделі технічних пристроїв; в) з метою досягнення запланованих результатів учитель має застосовувати технології, які дозволять: максимально пов'язувати науку з практикою, життям; застосовувати проектні технології; навчати учнів за технологією перевернутого класу; підтримувати курси в онлайн – середовищі; застосовувати Web-2.0 (онлайн – карти, схеми, діаграми, інструменти ведення проектів та співробітництва); застосовувати популярні канали на Youtube та ін; впроваджувати DIY (робототехніку та мейкерство) [8].

Аналіз соціальних викликів освіти в Україні та узагальнення основних напрямів розвитку STEM-освіти дали нам можливість визначити проблемні методичні завдання, які необхідно розв'язувати вчителям природничих дисциплін у класній та позакласній роботі в найближчий час:

- реалізовувати особистісно-діяльнісний і пов'язані з ним проблемний, контекстний, ресурсний, компетентнісний та середовищний підходи. У межах компетентнісного підходу більше уваги приділяти формуванню технологічної, технічної та дослідницької компетентностей;
- реалізовувати інтегративний підхід до навчання природничо-математичних і технологічних дисциплін на всіх етапах засвоєння знань;
- підсилювати політехнічну, екологічну, економічну та профорієнтаційну складові змісту природничої освіти;
- впроваджувати модульну, проектну технології, а також Веб-квест- та Дальтон-технологію у навчальний процес; впроваджувати принципи наукового й інженерного методів в освіту школярів;
- залучати учнів до складання і розв'язування сюжетних і фото-задач, ширше застосовувати у практиці навчання природничих дисциплін задачі аналітичного, прогностичного, оцінювального типів;
- збільшувати частку дослідницьких завдань у лабораторних роботах та домашніх завданнях з природничо-математичних дисциплін;
- передбачати можливість залучення учнів до виконання дослідницьких завдань, проведення екскурсій на сучасні виробництва з метою ознайомлення зі STEM-професіями та здійснення профорієнтації під час навчальної практики;
- розробляти і впроваджувати елективні та факультативні курси з метою ознайомлення учнів з новими галузями виробництва та STEM-професіями;
- підсилювати роботу з інтелектуально обдарованими дітьми, у тому числі й з природничо-математичних та технологічних дисциплін: заохочувати їх до участі в інтелектуальних конкурсах, олімпіадах;
- активізувати в школах гурткову та дослідницьку роботу учнів у межах МАН. Покращувати партнерство з бізнесом, щоб спільно фінансувати відкриття STEM-центрів, літніх наукових STEM-шкіл, що дасть можливість школярам познайомитися з наукою, взяти участь в наукових дослідженнях, визначитися зі своєю майбутньою професією.

Висновок. Впровадження в Україні системи STEM-навчання покликане сприяти підвищенню мотивації випускників шкіл до вибору STEM-професій та якості науково-технологічної підготовки майбутніх фахівців інженерної галузі.

За умов відсутності наукових розробок та нормативних документів, що регламентують перехід загальноосвітніх навчальних закладів на STEM-навчання, вчителі природничих дисциплін можуть вже сьогодні реалізовувати основні напрями модернізації навчального процесу, орієнтуючи його на політехнізм і профорієнтацію, інтеграцію, інформатизацію, технологізацію, дослідницьку діяльність школярів.

Перспективи подальших досліджень пов'язуємо з розробкою методичного забезпечення кожного з зазначених напрямів діяльності вчителя та проектуванням системи заходів з підготовки і підвищення кваліфікації вчителів природничих дисциплін до здійснення STEM-навчання.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Новые направления в дисциплинах STEM (естественные науки, технологии, инженерия и математика). – Режим доступа: <http://iipdigital.usembassy.gov/st/russian/publication/2014/01/20140109290208.html#ixzz4MHxzXHSz>
2. STEAM-освіта: інноваційна науково-технічна система навчання». – Режим доступу: <http://ipro.kubg.edu.ua/content/11373>
3. STEM-освіта. – Режим доступу: URL: <http://www.imzo.gov.ua/stem-osvita/>.
4. Обучение в области естественных, технических, инженерных и математических наук в США: Программа STEM; перевод доклада // Психологическая наука и образование. – 2011. – № 4. – С. 32-38.
5. Лист № 869-16/02.2 МОІППО щодо впровадження STEM-освіти в загальноосвітніх навчальних закладах від 05.10.2015. – Режим доступу: <http://osvita-krda.mk.ua>.
6. Наказ МОН України № 188 від 29.02.2016 р. «Про створення робочої групи з питань впровадження STEM-освіти в Україні»). – Режим доступу: mon.gov.ua
7. Додаток 2 до листа МОІППО № 999/15-32 від 28.09.2015. – Режим доступу: <http://osvita-krda.mk.ua>.
8. Морзе Н. Презентація STEAM-освіта. – Режим доступу <http://www.stemschool.com/>.

МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩИХСЯ STEM-ДИСЦИПЛИНАМ КАК МЕТОДИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА

Шарко Валентина

Проанализированы причины актуализации проблемы обучения учащихся STEM-дисциплинам, определены цели и задания STEM-образования, намечены направления их реализации. Установлена

степень готовности современных общеобразовательных учебных заведений Украины к внедрению основных требований STEM-образования, определены методические проблемы, решение которых должно способствовать подготовке школьников к выбору STEM-профессий.

Ключевые слова: STEM-образование, STEM-обучение, STEM-дисциплины, техническая, исследовательская, технологическая компетентность.

MODERNIZATION OF TRAINING SYSTEM OF STEM - COURSES OF STUDY AS THE METHODOICAL PROBLEM
Sharko Valentina

The reasons of actualization of STEM courses of study teaching problems have been analysed, the aims and objectives of STEM education have been defined, the ways of their realization have been pointed out. The degree of readiness of the modern Ukrainian secondary educational establishments for implementation of STEM education requirements has been determined. The methodical problems, solving of which should facilitate the preparation of school youths for choosing STEM professions, have been defined.

Keywords: STEM-education, STEM-learning, STEM-courses of study, technical, research and technological competence.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Шарко Валентина Дмитрівна – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри фізики та методики її навчання Херсонського державного університету.

Коло наукових інтересів: дидактика фізики у вищій школі.

УДК 378.14

**ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ
ТЕХНОЛОГІЙ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ФАХОВИХ ДИСЦИПЛІН**

Щирбул Олександр

Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка

Анотація. У статті розглядаються проблеми формування професійної компетентності майбутніх учителів технологій. Здійснено теоретичний аналіз наукових джерел з питань визначення термінів «компетентність» та «компетенції», виокремлено та описано ключові компетенції, якими мають оволодіти майбутні вчителі технологій після вивчення дисципліни «Технічна творчість».

Ключові слова: компетентність, компетенції, знання, вміння навички.

Постановка проблеми. Сучасне суспільство, яке характеризується розвитком інформаційних, виробничих, комунікаційних технологій, швидким упровадженням у різні галузі діяльності нових наукових досягнень, ставить підвищені вимоги до підготовки фахівців, оскільки в умовах інформаційно-технологічного суспільства значно зростає частка інтелектуальної праці людини. Тому, на сьогодні, важливим елементом професійності є не лише вміння фахівців досконало володіти виробничими, технологічними процесами, сучасними приладами й обладнанням, користуватися інформаційно-технічними засобами, а й вміння здобувати нові знання, швидко знаходити й обробляти необхідну інформацію, вміння аналізувати, оцінювати, самостійно приймати рішення при розв'язанні різних проблемних ситуацій, бути обізнаним з новими досягненнями в певній галузі та ефективно застосовувати набуті знання на практиці.

Таким чином, основним завданням навчальних закладів професійної освіти є формування компетентних фахівців, зорієнтованих на самоосвіту, самовдосконалення, на постійне підвищення свого професійного рівня. Саме компетентність як багатоаспектна характеристика результату підготовки, яка формується через відповідну організацію навчально-виховного процесу, зміст, методи, форми співпраці зі студентами, є необхідною умовою конкурентності людини в її професійній діяльності. Тому, підготовка компетентних фахівців є актуальною в сучасній парадигмі професійної освіти.

Аналіз актуальних досліджень. Проблема формування професійної компетентності майбутніх фахівців знайшли своє розкриття в сучасній психолого-педагогічній теорії та практиці. Різними загальнонауковими, психологічними, методичними аспектами проблеми компетентності займалися як вітчизняні, так і зарубіжні науковці (С.У. Гончаренко, І.О. Зимня, Н.В. Кузьміна, А.К. Маркова, О.М. Ткаченко, Н. Хомський, А.В. Хуторський та ін.).

Зокрема, філософськими аспектами формування компетентності займалися І.А. Зязюн, В.Г. Кремін. Проблеми наукового проектування та реалізації компетентнісного підходу в організації навчально-виховного процесу, який передбачає використання нових методик, педагогічних технологій досліджувалися в працях А.В. Хуторського, І.О. Зимньої. Питання структури і сутності поняття «компетентність» розкриваються в багатьох наукових статтях, монографіях, тощо.

Незважаючи на достатню теоретичну розробленість проблеми формування компетентності фахівців, практичне втілення теоретичних знань, на наш погляд, потребує конкретики як в межах окремої спеціальності, так і кожної дисципліни, що вивчається студентом.

Тому, **метою** нашої публікації є: *по-перше*, проаналізувати та уточнити сутність понять «компетентність», «компетенції»; *по-друге*, визначити перелік компетенцій, якими мають володіти майбутні вчителі технологій після вивчення окремих фахових дисциплін та запропонувати способи формування цих компетенцій.

Для реалізації поставленої мети використовувалися наступні методи дослідження: аналіз першоджерел, навчальної, методичної літератури з різних питань «компетентності»; методи синтезу, моделювання.

Виклад основного матеріалу. Вивчення та аналіз наукових джерел з питань «компетентності» «компетентнісного підходу» дає можливість стверджувати, що на сьогодні в педагогічній науці не існує однозначного тлумачення термінів «компетентність», «компетенції». Зокрема, О. В. Ткаченко у своїй монографії, яка присвячена аналізу цих проблем зазначає про те, що «у поглядах науковців на сутність термінів «компетенція», «компетентність» немає єдності. Це пояснюється, насамперед, тим, що раніше в науковій літературі зазначені терміни вживалися як синоніми з огляду на їхнє лексичне походження. Але на сьогодні накопичена значна кількість інформації, котра дає можливість чіткіше тлумачити ці дефініції» [6, с. 96 *перекл. мій*].

Розглянемо окремі визначення термінів «компетенція» «компетентність».

Наприклад, в Академічному тлумачному словнику [7] «компетенція» визначається як «1) добра обізнаність із чим-небудь; 2) коло повноважень якої-небудь організації, установи або особи». Термін «компетентний» тлумачиться як той, хто «1) має достатні знання в якій-небудь галузі; який з чим-небудь обізнаний, тямущий; 2) який має певні повноваження, повноправний, повновладний» [7, с. 250].

Майже аналогічне визначення цих термінів подається в тлумачному словнику С.І. Ожегова [5]. «Компетенція – 1) коло питань, в яких хто-небудь добре обізнаний; 2) коло чий-небудь повноважень, прав. Компетентний – 1) знаючий, авторитетний в якій-небудь галузі; 2) той, хто володіє компетенцією» [5, 289 с. *перекл. мій*].

У сучасному тлумачному словнику української мови [8] «компетентний» визначається як «1) відповідний, здібний, тямущий, який має ґрунтовні знання в певній галузі; 2) який має певні повноваження, повновладдя» [8, с. 647].

Дещо інше тлумачення терміну «компетентний» пропонується в словнику з інформаційно-педагогічних технологій [4]. Тут зазначається, що «компетентність – це рівень освіченості, що характеризується здатністю вирішувати завдання в різних сферах життєдіяльності на базі теоретичних знань. [4, с. 56-57]». Таке визначення компетентності має педагогічний зміст, але не повною мірою характеризує «компетентність», оскільки акцент ставиться на освіченості людини, як здатності використовувати лише теоретичні знання. На наш погляд, освіченість, як результат освіти, має більш глибокий смисл, оскільки освіта людини пов'язується з багатьма чинниками: з набуттям знань, умінь і навичок та способів їхнього використання, з особистісним розвитком людини та формування її соціальної поведінки, з удосконаленням власних здібностей та ін.

Російський науковець А.В. Хуторський визначає «компетентність» через поняття «компетенція», тобто «компетентність – володіння людиною відповідною компетенцією, яке виражає її особистісне ставлення до неї та до предмету діяльності» [9]. Саме ж поняття «компетенція» визначається як «сукупність взаємопов'язаних якостей особистості (знань, умінь, навичок) способів діяльності) по відношенню до певних предметів і процесів» [9].

У Енциклопедії освіти [2], компетентність у навчанні визначається як «коло питань, в яких людина добре розуміється; (*компетентності*) набуває молода людина не лише під час вивчення предмета, групи предметів, а й за допомогою засобів неформальної освіти, внаслідок впливу середовища тощо» [2, с. 407].

Таким чином, «компетентною», згідно запропонованих визначень, можна вважати людину, котра має професійні здібності та знання, авторитет, обізнаність та ін. Тобто «компетентність» це те, що характеризує саму людину, це певний набір особистісних якостей, котрі дають можливість здійснювати ефективну професійну діяльність в певній галузі.

З іншого боку, «компетентний» це той, хто має певні повноваження, тобто визначені якимось законом, інструкцією посадові права, обов'язки тощо.

Близьке за змістом поняття «компетенція», як зазначає в своїй науковій публікації Ф.В. Шапіро [10] «це те, на що претендує людина, це характеристика місця, а не особистості, тобто параметр соціальної ролі людини. Якщо людина відповідає певному місцю (соціальній ролі), то вважається, що вона володіє компетенцією, тобто компетентність характеризує міру засвоєння компетенції і визначає здатність людини розв'язувати певні завдання» [10, с. 73, *перекл. мій*].

Подальший теоретичний аналіз проблеми «компетентності» вказує на те, що науковці намагаються визначити види «компетентності» та їхню внутрішню структуру, тобто виокремити та згрупувати структурні елементи – «компетенції».

Зокрема, як зазначається в праці [1], на сьогодні, виділено від 3 до 140 різних компетенцій, володіння якими сприяє формуванню цілісного образу «компетентної людини» [1, с. 10, *перек. мій*].

Наприклад, І.О. Зимня [3], аналізуючи загальну характеристику складу компетентності, зазначає, що існує чотири моделі (способи), для групування компетенцій. Це моделі, котрі базуються на: визначенні параметрів особистості; виконанні задач і діяльності; виконанні виробничої діяльності; управлінні результатами діяльності [3, с. 73]. У цій же праці [3] вказується на те, що Радою Європи визначено п'ять видів компетенцій, якими має володіти сучасна європейська людина. Зокрема це: політичні й соціальні компетенції; компетенції, пов'язані із життям людини в багатокультурному суспільстві; комунікативні компетенції (володіння усною й писемною комунікацією, знання декількох мов); інформаційні компетентності (володіння сучасними інформаційно-технічними технологіями); здатність навчатися протягом всього життя.

У дослідженні К.Б. Віаніс-Трофименко [1], яке стосується підвищення професійної компетентності педагога, розглядається сутність професійної компетентності, котра має наступні ключові компоненти: інформаційна компетентність, комунікативна компетентність; математична, автоматизаційна, соціальна продуктивна, моральна, психологічна, предметна, особистісна (особисті якості вчителя).

Розглядаючи проблеми професійної компетентності науковець Ф.В. Шапиров [10] звертає увагу на те, що для організації навчально-виховного процесу необхідно виокремлювати ключові (базові) компетенції, котрі мають надпрофесійний характер. Тобто, ключовими компетенціями має володіти фахівець будь-якої галузі. До цих компетенцій належать: когнітивні (пізнавальні), комунікативні, управлінські, цілісно-сислової орієнтації, суспільної діяльності, інформаційно-комп'ютерні, креативні, здоров'язберігаючі, компетентності культурної діяльності [10, с. 73].

На наш погляд, для професійної підготовки майбутніх учителів технологій важливими, ключовими є такі види компетенцій: когнітивні, комунікаційні та креативні.

Безперечно, для майбутньої організації навчально-виховного процесу з учнями, студентам напрямку підготовки «Технологічна освіта» необхідні ґрунтовні знання з різних сфер діяльності людини (когнітивний аспект). Це, насамперед, володіння сучасними технологіями обробки різних матеріалів, технологіями інформаційно-комп'ютерного забезпечення навчання, знання методики проведення занять та ін. Також специфіка роботи вчителя вимагає від нього постійного спілкування з учнями, колегами, творчого підходу до своєї діяльності, який передбачає уміння вчителя критично мислити, здатність до аналізу, синтезу, розв'язання різних проблемних ситуацій та ін., тобто комунікаційні та креативні компетенції є важливими для формування професіоналізму педагога.

Визначимо компетенції та зміст умінь майбутніх учителів технологій після вивчення ними фахової дисципліни «Технічна творчість».

Для зручності необхідний матеріал подамо у вигляді таблиці 1.

Таблиця 1

Професійні компетенції майбутніх учителів технологій	
Компетенції	Зміст умінь
Когнітивні	
Здатність формування базових уявлень про основи технічної творчості, спираючись на закономірності розвитку природи науки, техніки і суспільства.	Знати основні поняття творчості та творчих процесів, психолого-педагогічні основи творчості, особливості психолого-педагогічних досліджень рівня розвитку творчого потенціалу учнів, процесуальні особливості творчих процесів, зміст і завдання технічної творчості учнів, основні етапи та рівні технічної творчості.
Здатність забезпечувати формулювання й усвідомлення основних понять технічної творчості.	Давати визначення поняттям: задатки, здібності творчі здібності, відкриття, винахід, об'єкти винахідництва, формула винаходу.
Здатність володіти науково-методологічною та практичною базою із використанням у навчальному процесі методів діагностики та практичного дослідження психолого-педагогічних процесів.	Володіти психолого-педагогічними методами діагностики творчих здібностей учнів.
Здатність володіти прийомами розробки навчально-методичної, навчально-виробничої, технічної документації.	Розробляти (укладати) психолого-педагогічні матеріали, анкети, тести, завдання для діагностики творчих здібностей учнів.
Здатність володіти науково-методологічною та практичною базою навчання технічної	Знати методи активізації творчої діяльності, основні принципи розв'язання технічних протиріч, фізичні

творчості.	ефекти та явища, котрі допомагають усуненню технічних протиріч, класифікацію винаходів, законодавство України з питань інтелектуальної власності, зміст, основні завдання, види і форми позакласної та позашкільної роботи, основні види гуртків, методику організації творчої діяльності учнів.
Здатність застосовувати професійно профільовані знання в галузі технічної творчості, для використання їх у практичній діяльності.	Використовувати методи активізації творчості, прийоми усунення технічних протиріч, каталоги, таблиці фізичних ефектів та явищ до розв'язання технічних завдань і задач. Розв'язувати технічні задачі, добирати зміст технічних завдань для учнів.
Здатність володіти прийомами розробки навчально-методичної, навчально-виробничої, технічної документації.	Розробляти перспективний, поточний, календарний план роботи, зміст занять з технічної творчості.
Здатність володіти прийомами та засобами художньо-графічних робіт, виконання малюнка, композиції та створення ескізу, креслення виробу.	Складати ескізи, креслення, технологічні карти для виготовлення моделей і макетів об'єктів техніки.
Спроможність забезпечувати навчальний процес усіма необхідними матеріалами, інструментами, обладнанням, пристосуваннями та готувати їх до роботи	Правильно добирати та використовувати матеріали й інструменти, пристосування, обладнання для виконання практичних завдань.
Здатність застосовувати теоретичні знання й практичні навички для оволодіння основами технічної творчості	Володіти умінями та навичками роботи з інструментами й матеріалами.
Креативні	
Здатність до аналізу, відбору і систематизації інформації.	Аналізувати методи активізації творчої діяльності з позиції їхнього використання в шкільних умовах. Класифікувати моделі, застосовувати на практиці основні вимоги до створення макетів й моделей. Аналізувати , систематизувати й узагальнювати здобуті результати практичної діяльності, захищати розроблені проекти. Уміти систематизувати навчальний матеріал, поєднувати теоретичні й практичні знання з різних видів технічної творчості. Аналізувати інформаційні джерела при підготовці до занять, та при виконанні завдань самостійної роботи.
Комунікаційні	
Здатність вступати в комунікацію, бути зрозумілим.	Уміти організувати робоче місце учнів, доступно пояснювати правила безпечної праці. Уміти спілкуватися з одногрупниками під час обговорення проектів з технічної творчості, зрозуміло висловлювати власну позицію.
Здатність використовувати психолого-педагогічні знання, уміння й навички для організації взаємодії при роботі з учнями.	Уміти враховувати вікові особливості учнів, їхні індивідуальні особливості для ефективної організації занять з розвитку технічної творчості.

Із таблиці видно, що різні види компетенцій мають власну внутрішню структуру і визначаються певним набором знань, умінь і навичок, якими повинні оволодіти майбутні учителі технологій після вивчення дисципліни «Технічна творчість». Звичайно, запропонована таблиця не містить усі можливі види професійних компетенцій майбутніх учителів, оскільки праця вчителя є багатогранною, багатоаспектною та має враховувати володіння інформаційною, моральною та іншими компетенціями. Також для співпраці з учнями важливими є особистісні якості вчителя: урівноваженість, толерантність, людяність, чуйність та ін.

Висновки. Проведений аналіз різних наукових джерел дає можливість зробити висновки: по-перше, в сучасній педагогічній науці терміни «компетентність», «компетенції», «компетенція» визначаються по-різному з різних наукових поглядів; по-друге, «компетентність», як характеристика людини, фахівця певного напрямку, забезпечується оволодінням певним набором різноаспектних компетенцій, їх набуття є необхідною складовою професійної підготовки майбутніх учителів технологій.

Перспективи подальших наукових розвідок. Подальше дослідження проблеми формування професійної компетентності майбутніх учителів технологій ми вбачаємо як теоретичний, так і практичний розробці видів та структури компетенцій, які є ключовими для студентів конкретної спеціальності чи конкретної дисципліни.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Віаніс-Трофіменко К. Б. Підвищення професійної компетентності педагога / Карина Віаніс-Трофіменко, Галина Лісовенко. – Харків: Основа, 2007. – 123 с.
2. Енциклопедія освіти / академія педагогічних наук України, гол. ред. В.Г. Кремень. – К.: Юрінком Інтер, 2008. – 1040 с.
3. Зимняя И.А. Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании / Зимняя И.А. // Труды методологического семинара «Россия в Болонском процессе: проблемы, задачи, перспективы» – М.: 2004. – 40 с. – Режим доступа: http://rc.edu.ru/rc/bologna/works/zimnaya_1_sod.pdf.
4. Крупський Я.В. Тлумачний словник з інформаційно-педагогічних технологій: [словник] / Я.В. Крупський, В.М. Михалевич. – Вінниця: ВНТУ, 2010. – 72 с.
5. Ожегов С.И. Словарь русского языка: 70000 слов / Ожегов С.И.; под ред. Н.Ю. Шведовой. – [23-е изд., испр.] – М.: Русский язык, 1990. – 917 с.
6. Ткаченко О.М. Етнопедагогічна компетентність педагога: [монографія] / Ольга Ткаченко. – Кіровоград: Імекс-ЛТД, 2012. – 413 с.
7. Словник української мови в 11 томах / [За ред. І.К. Білодіда та ін.]. – К.: Нукова думка, 1973 – Т. 4. – 840 с. – Режим доступа: <http://sum.in.ua/>
8. Сучасний тлумачний словник української мови: 60000 слів / Укл. Н. Кусайкіна, Ю. Цибульник; За заг. ред. проф. В.В. Дубічинського. – Х.: ВД «ШКОЛА», 2011. – 784 с.
9. Хуторской А.В. Ключевые компетенции и образовательные стандарты // Интернет-журнал «Эйдос». – 2002. – 23 апреля. – Режим доступа: <http://eidos.ru/journal/2002/0423.htm>.
10. Шарипов Ф.В. Профессиональная компетентность преподавателя вуза / Ф.В. Шарипов / Высшее образование сегодня. – 2010. – № 1. – С. 72-77.

ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ФАХОВИХ ДИСЦИПЛІН

Щирбул Александр

В статье рассматриваются проблемы формирования профессиональной компетентности будущих учителей технологий. Осуществлен теоретический анализ научных источников по вопросам определения терминов «компетентность» и «компетенции», выделены и описаны ключевые компетенции, которыми должны овладеть будущие учителя технологий после изучения дисциплины «Техническое творчество».

Ключевые слова: компетентность, компетенции, знания, умения навыки.

FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCE OF FUTURE TEACHERS IN THE STUDY TECHNOLOGIES PROFESSIONAL DISCIPLINES

Schyrbul Alexander

In article problems of formation of professional competence of future teachers of technologies are considered. The theoretical analysis of scientific sources concerning definition of the terms «competence» and «competences» is carried out. Identified key competencies that should be taught to future teachers of technologies after studying the discipline «Technical creativity». These competencies include: cognitive (possession of modern technologies of processing of various materials, technologies of information and computer ensuring training, knowledge of a technique of training, etc.) communicative (ability to enter communication), creative (ability to think critically, ability to the analysis, synthesis, the solution of various problem situations, etc.).

Keywords: competence, competences, knowledge, abilities, skills.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Щирбул Олександр Миколайович – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри теорії і методики професійної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Коло наукових інтересів: професійна підготовки майбутніх учителів технологій у вищому педагогічному закладі.

РЕФЕРАТИВНЫЙ ОБЗОР СТАТЕЙ НОМЕРА

I. ПРОБЛЕМЫ МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ КОМПЕТЕНТНОСТЬ, КАК ВАЖНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ АГРАРНОГО ПРОФИЛЯ

Антонец Анатолий, Флегантов Леонид

Статья посвящена исследованию понятия математической компетентности и связанных с ней понятий в контексте подготовки будущих специалистов аграрного профиля. Сформулировано понятие математической компетентности выпускников аграрных вузов, определены ее структурные элементы и программные результаты обучения, обеспечивающие необходимый уровень математической компетентности специалистов аграрной сферы производства.

Ключевые слова: компетенции, компетентность, математические компетенции, математическая компетентность, методика преподавания математики, специалисты аграрного профиля.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОНЛАЙН-СЕРВИСОВ, МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПАКЕТА MAPLE И ПРОГРАММИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ РЯДОВ ФУРЬЕ

Ботузова Юлия

В статье рассматриваются методические особенности использования ИКТ во время изучения темы «Ряды Фурье» курса математического анализа в педагогическом университете. Приводятся примеры решения типичных задач на разложение функции в ряд Фурье. Проводится анализ функциональных возможностей использования онлайн-калькуляторов, математического пакета Maple при решении таких задач.

Ключевые слова: методика преподавания, математический анализ, онлайн-сервис, математический пакет Maple, ряд Фурье.

ИНТЕГРАТИВНЫЙ ПОДХОД В ПРОЦЕССЕ ФОРМИРОВАНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ПО МАТЕМАТИКЕ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ

Коломиец Алена

Статья посвящена исследованию проблемы формирования содержания фундаментальной математической подготовки будущих инженеров. Уточнено суть понятий математическая подготовка, фундаментальная математическая подготовка, интегративный подход; исследована проблема применения интегративного подхода в процессе математической подготовки будущих инженеров, обобщенно наработки ученых в данной области. Показана связь физических явлений с их математическим описанием, продемонстрировано применение математического аппарата в прикладных инженерных задачах.

Ключевые слова: инженерное образование, интегративный подход, фундаментализация, математическая подготовка.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СОДЕРЖАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ

Мурашковская Вера

Статья посвящена проблеме формирования содержания математического образования, которое соответствует современным требованиям инженерного образования. Отмечено, что решаемая проблема будет способствовать формированию у студентов профессионализма и компетентности в широкой предметной области, способности не только осваивать, но и создавать новые технологии в условиях постоянно обновляемой информационной среды. Определены основные принципы в обучении математических дисциплин для инженеров-механиков. Выяснено, что успешное решение сложной и многогранной задачи подготовки будущего инженера-механика, в частности по математическим дисциплинам, зависит от многих факторов. Процесс поиска путей повышения уровня профессиональной компетентности будущего инженера-механика надо направлять на использование инновационных методов, разработку и внедрение современных интеграционных технологий обучения. Обоснованно идею интеграционного подхода, которая является одной из основополагающих идей современной высшей школы (интегрированные занятия, интегрированные модули, интегрированные курсы).

Ключевые слова: содержание, интеграция, компетентность, математическое образование, модуль.

РАЗВИТИЕ АППАРАТНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ВУЗОВ УКРАИНЫ (1991-2011 ГОДЫ): ЭКОНОМИКО-СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Пасичник Наталия, Рижняк Ренат

В статье на основе экономико-статистического анализа определяются основные закономерности развития аппаратной части информатизации генеральной совокупности педагогических вузов Украины в экономических условиях, которые были характерны для нашего государства в 1991-2011 годах. В процессе проведения исследования были решены следующие задачи: проведен экономико-статистический анализ временных рядов, характеризующих историю комплектования компьютерной техникой педагогических высших учебных заведений Украины в течение 1991-2011 годов; определены основные закономерности по обеспеченности компьютерной техникой информатизации педагогических вузов в украинских экономических условиях определенного исторического промежутка. В статье сформулированы выводы по динамике средних показателей обеспеченности педагогических вузов компьютерной техникой на 100 студентов, относительно средних показателей вариации такой обеспеченности различных педагогических вузов в течение указанного периода и показателей вариации по отдельно взятым вузам, по выявлению наличия корреляционной связи между временными рядами, характеризующих комплектацию педагогических вузов компьютерной техникой.

Ключевые слова: педагогические вузы, компьютерная техника, обеспеченность, временной ряд, вариация, парная корреляция, конкордации.

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕОРЕМ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ В АГРАРНЫХ ВУЗАХ

Флегантов Леонид, Овсиенко Юлия

Статья посвящена методическим особенностям обоснования перехода от изучения теории вероятностей к математической статистики в процессе подготовки студентов экономических специальностей аграрных вузов. Сделан акцент на сочетании принципов научности и доступности, демонстрации прикладной направленности, теоретического и практического значения предельных теорем теории вероятностей и их роли в профессиональной подготовке будущих экономистов для сферы аграрного производства.

Ключевые слова: экономические специальности, аграрные вузы, методика обучения, теория вероятностей, математическая статистика, предельные теоремы, закон больших чисел.

II. ПРОБЛЕМЫ МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ

КЛАССИФИКАЦИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ В КОНТЕКСТЕ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Бургун Ирина

Статья посвящена проблеме классификации физических задач в контексте компетентностного подхода к обучению, определению их типов, классов, видов, подвидов на основе научно обоснованных критериев.

Ключевые слова: классификация, физическая задача, практико-ориентированная задача, учебная задача, учебно-исследовательская задача.

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИНЦИПА ПОЛИТЕХНИЗМА ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ СРЕДСТВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ

Вовкотруб Виктор

Сегодня актуальными являются проблемы политехнического образования и воспитания выпускников общеобразовательных школ. В частности важное значение в обучении физике имеет реализация принципа политехнизма. В соответствующем усовершенствовании и развитии нуждается учебная среда, которая бы обеспечивала необходимое трудовое и производственное обучение, профориентацию, предпрофильную и профильную подготовку выпускников школ. Школьный курс физики соответственно с его спецификой должен быть насыщенным политехническим содержанием, что нуждается в наличии более современного технического оснащения.

Ключевые слова: принцип политехнизма, экспериментальные задания по физике, профильная и практическая направленность, самодельные приборы, современные цифровые измерительные приборы.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ФИЗИКЕ В ВЫСШЕМ УЧЕБНОМ ТЕХНИЧЕСКОМ ЗАВЕДЕНИИ

Гурьевская Александра

В статье рассмотрены предметно-теоретическую компонента, установлено, что она включает в себя: фундаментальные явления и законы физики, в том числе, которые положены в основу многих

общепрофессиональных и специальных дисциплин; представление о течении природных процессов с позиций математического моделирования; понимание сущности физических законов и границ их применения; понимание фундаментальных принципов физики, сложившегося уровня системности знаний студентов. Рассмотрены методы повышения эффективности организации и проведения лекционных занятий по курсу физики для студентов высших технических учебных заведений, с учетом того, что лекция является ведущим звеном всего дидактического цикла обучения и представляет собой способ изложения объемного теоретического материала, обеспечивающего целостность и законченность его восприятия студентами, источником систематизированной основы научных знаний по дисциплине, раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей отрасли науки и техники, концентрирует внимание студентов на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулирует их активную познавательную деятельность и способствует формированию творческого мышления. Рассмотрены недостатки и преимущества лекционной формы организации учебного процесса, в частности по физике. Обоснована целесообразность использования: проблемной лекции лекции с использованием информационно-коммуникационных технологий, что позволяет добиться высокой степени наглядности и образности учебного материала, предлагается электронный конспект лекций, слайды текстового и графического сопровождения, компьютерная анимация и математическое моделирование исследуемых процессов и явлений, программные педагогические средства, мультимедийные ролики). Рассмотрены дизайн-эргономические требования к оформлению электронного конспекта лекций.

Ключевые слова: компетентностный подход, курс общей физики, будущий инженер, проблемная лекция, электронный конспект лекции, информационно-коммуникативные технологии.

ВЕДУЩАЯ РОЛЬ ЗАДАЧ ПРИ ИЗУЧЕНИИ РАЗДЕЛА «ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО» УЧАЩИМИСЯ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ

Донец Наталия, Донец Игорь

Основная цель обучения физики в общеобразовательной школе заключается в развитии личности учеников благодаря формированию у них физических знаний, соответствующего стиля мышления, экологической культуры, развития экспериментаторских умений и навыков, творческих способностей и склонности к креативному мышлению. В основной школе закладываются основы физического познания мира: ученики овладевают сутью основных физических понятий и законов, осваивают научную терминологию, основные методы научного познания и алгоритмы решения физических задач, на основе которых развиваются экспериментаторские умение и навыки. Цель статьи рассмотреть методику формирования умений учащихся решать задачи по физике при изучении раздела «Электрические явления. Электрический ток». В статье предоставлен перечень некоторых задач с соблюдением требований дифференциации образования с раздела «Электрические явления. Электрический ток», которые по нашему мнению, сформируют умения и навыки решения задач с использованием математических операций, которые дети изучали на уроках математики.

Ключевые слова: методика обучения физике, основная школа, методика формирования представлений об электрическом токе, решение задач, дифференцированное обучение физике.

ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ МЕТОДИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ

Екименкова Ольга, Садовой Николай

Компетентностный подход направляет процесс изучения методики обучения физики в высших педагогических учебных заведениях совсем в новое русло. Поэтому при подготовке будущего учителя физики важно формировать методическую компетентность у студентов, а именно умение эффективно использовать информационно-коммуникационные технологии в своей профессиональной деятельности. В частности, такие технологии позволяют на качественно новом уровне реализовать принцип наглядности. Формирования методической компетентности будущих учителей физики будет способствовать гармоничному развитию когнитивных способностей личности студентов.

Ключевые слова: компетентностный подход, методическая компетентность, методика обучения физике, информационно-коммуникационные технологии.

ПРИНЦИП ЕДИНСТВА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПРОЦЕССА В ОБУЧЕНИИ

Каленик Михаил

Статья посвящена анализу таких основных понятий дидактики, как обучение, процесс обучения, учебная деятельность. Предлагается рассматривать обучение не как передачу знаний, умений и навыков, а как преобразование опыта, что является исходным принципом построения модели процесса обучения. Анализируются понятия «учебный процесс» и «процесс обучения». Обоснована необходимость рассмотрения учебной деятельности через взаимодействие субъектов учебного процесса. Интегрируя достоинства традиционного, поэтапного, синтетического уроков, на структуру совместной деятельности

учителя и учеников накладывается структура процесса усвоения знаний и формирования практических умений.

Ключевые слова: обучение, процесс обучения, учебный процесс, деятельность, взаимодействие, преобразования, опыт, идеальный объект, таксономия.

ПОВЫШЕНИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ СТУДЕНТОВ ПУТЕМ РЕАЛИЗАЦИИ МЕТОДА ПРОЕКТОВ

Киктева Алла

В статье рассматриваются способы повышения познавательной активности студентов с помощью метода проектов, направляется на формирование у участников проектно-исследовательской деятельности целостных и системных знаний. Использование метода проектов позволяет в полной мере раскрыть содержание учебно-производственного процесса, реализовать проблемно-развивающий характер исследования и повысить студенческий интерес к учебе в целом. Автором освещаются основные элементы внедрения проектно-исследовательской работы в учебном заведении, раскрываются цель, цели и задачи поставлены в рамках проекта как перед преподавателями, так и перед студентами.

Ключевые слова: проект, опытно-проектная деятельность, учебный процесс, автоматизированная система расчета.

ОБ ОБУЧЕНИИ ФИЗИКИ И АСТРОНОМИИ В ГУМАНИТАРНЫХ КЛАССАХ СТАРШЕЙ ПРОФИЛЬНОЙ ШКОЛЫ

Краснобокий Юрий

В статье обосновывается важность освоения учениками гуманитарных классов старшей школы естественно-научными знаниями, в частности изучением физики и астрономии. Отмечаются специфические моменты, связанные с организацией учебно-воспитательного процесса по этим дисциплинам. Обсуждаются возможные варианты внедрения и изучения физики и астрономии в гуманитарных классах старшей профильной школы.

Ключевые слова: гуманизация, гуманитаризация, физика, астрономия, учебно-воспитательный процесс, старшая профильная школа, концепция развития образования, метапредметные компетентности.

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РЕАЛИЗАЦИИ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНОЙ КОМПОНЕНТЫ УЧЕБНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ В ЛАБОРАТОРНОМ ПРАКТИКУМЕ ПО «МЕХАНИКЕ»

Кулик Людмила, Ткаченко Анна

Целью исследования является поиск путей совершенствования диагностирования и контроля знаний, умений и навыков студентов по физике. На основе общепринятых составляющих структуры учебного процесса в высшем учебном заведении выделены контрольно-оценочную компоненту (как сочетание контрольно-регулирующей и оценочно-результативной) учебно-познавательной деятельности студентов, обоснована необходимость создания тестовой дидактической системы контроля для реализации контрольно-оценочной компоненты учебно-познавательной деятельности студентов по каждой учебной дисциплине курса общей физики, раскрыты методические аспекты ее реализации в лабораторном практикуме по «Механике» с использованием тестовой технологии контроля знаний студентов, приведен пример заданий для самоконтроля и тестовых заданий для входного та итогового контроля знаний студентов к одной из лабораторных работ по механике

Ключевые слова: контрольно-оценочная компонента, учебно-познавательная деятельность, дидактическая система контроля, тестовая технология контроля знаний, курс общей физики.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ЛОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ

Макаренко Александр, Макаренко Екатерина, Матяш Людмила

Статья посвящена раскрытию развития логического мышления у учащихся через систему упражнений, в основе которой лежит логическое отношение подчинения. В последнее время выполнен ряд исследований по построению систем упражнений и задач (И.А. Бирюков, В.С. Володарский, К.В. Даутова, Г.А. Монахова, Л.Ф. Обухова), которые в роли системообразующего фактора выделили дидактические требования к задачам или содержанию курса физики, и при этом не прослеживался развитие упражнения в многокомпонентное задание, как системообразующий фактор, не рассматривалось логическое отношение. Основой для решения методического аспекта проблемы стали принципы оптимизации учебно-воспитательного процесса и деятельностный подход к нему, выраженные в идее укрупнения дидактических единиц.

Ключевые слова: логическое мышление, дедуктивный метод рассуждения, система упражнений, отношение подчинения, укрупнения дидактических единиц.

*МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗЛОЖЕНИЯ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА ПО ФИЗИКЕ
КУРСАНТАМ МОРСКИХ ВУЗОВ С УЧЕТОМ СПЕЦИФИКИ КОГНИТИВНОГО ВОСПРИЯТИЯ И
ВЛИЯНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАТИВНЫХ ФАКТОРОВ***Панина Ольга**

В статье рассмотрена методика преподавания учебной информации, которая используется автором при преподавании физики в морском высшем учебном заведении, с учетом специфических изменений в механизмах когнитивных процессов современного человека, которые происходят под воздействием современных информационно-коммуникативных технологий.

Ключевые слова: когнитивные процессы, гипертекст, цифровой иммигрант, синдром дефицита внимания, клиповое мышление, опорный конспект, блоки информации.

*СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД В ИЗУЧЕНИИ АТОМНОЙ И ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ В ПЕДАГОГИЧЕСКИХ
КОЛЛЕДЖАХ***Садовой Николай, Руденко Евгений**

Статья посвящена проблеме использования системного подхода в современном уроке физики. Актуальность исследования заключается в необходимости организации и реализации системного подхода при изучении атомной и ядерной физики в педагогических колледжах. Такой подход значительно активизирует процесс использования моделей и моделирования, абстрагирования, идеализации и аналогии. Создание идеализированных объектов, в частности, взаимопревращений элементарных частиц, которые не существуют в объективной действительности, но которые имеют определенные прообразы в реальном мире помогают в первом приближении прийти к истине. В статье представлены образцы разработанных опытов модельного характера. Демонстрации проводятся в динамическом режиме. Целью данной статьи является обоснование необходимости использования новых информационных технологий и системного подхода при изучении ядерных процессов физики высоких энергий.

Ключевые слова: системный подход, новые информационные технологии, моделирование, эксперименты.

*ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ КОМПЕТЕНТНОСТИ БАКАЛАВРОВ КОМПЬЮТЕРНОЙ ИНЖЕНЕРИИ В
ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ***Сорокопуд Мария**

На основе анализа государственных стандартов и научных публикаций выделены компоненты (мотивационно-личностный, интеллектуально-творческий, креативный, деятельностно-операционный) и уровни сформированности исследовательских компетентностей бакалавров компьютерной инженерии в обучении физике. Сформулированы выводы и очерчены направления дальнейших исследований.

Ключевые слова: компетентность, исследовательская компетентность, бакалавры по компьютерной инженерии, обучение физике.

*ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДИКИ РЕАЛИЗАЦИИ
РЕСУРСНОГО ПОДХОДА***Суховирская Людмила**

В статье рассматриваются особенности проведения и анализ педагогического эксперимента по методике обучения физике с использованием ресурсного подхода, проведенного в общеобразовательных учебных заведениях.

Ключевые слова: педагогический эксперимент, ресурсный подход, внутренние ресурсы, физика, общеобразовательное учебное заведение.

*ПОЛИСУБЪЕКТНЫЙ ПОДХОД В УЧЕБЕ АТОМНОЙ И ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ В ОБЛАЧНО
ОРИЕНТИРОВАННОЙ УЧЕБНОЙ СРЕДЕ***Хомутенко Максим**

В статье рассмотрена структура педагогических взаимодействий. Охарактеризованы полисубъектность педагогического взаимодействия в современном информационном пространстве и освещены преимущества полисубъектного взаимодействия в процессе обучения атомной и ядерной физики в облачно ориентированной учебной среде. Разработана структура методической системы обучения атомной и ядерной физики в облачно ориентированной учебной среде на основе полисубъектного подхода. Приведены примеры организации индивидуально-групповых проектов направленных на изучение, исследование и раскрытие индивидуальных особенностей учащихся по теме «Излучение и поглощение света атомами. Атомные и молекулярные спектры. Рентгеновское излучение» раздела атомная и ядерная физика в облачно ориентированной учебной среде Moodle.

Ключевые слова: облачно ориентированная учебная среда, полисубъектный подход, полисубъектное взаимодействие, методика учебы атомной и ядерной физики, педагогическое взаимодействие.

III. ПРОБЛЕМЫ МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ТРУДОВОГО ОБУЧЕНИЯ И ТЕХНОЛОГИЙ К ПЕДАГОГИЧЕСКОМУ ВЗАИМОДЕЙСТВИЮ

Андросчук Ирина

Статья посвящена определению и обоснованию педагогических условий подготовки будущих учителей трудового обучения и технологий к педагогическому взаимодействию. Проанализированы и обобщены основные определения этого понятия в психолого-педагогической литературе. Определены основные педагогические условия формирования готовности будущих учителей трудового обучения и технологий к педагогическому взаимодействию являются.

Ключевые слова: педагогические условия, педагогическое взаимодействие, учитель трудового обучения и технологий, мотивация, тренинг, педагогическая практика.

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ПРОСТРАНСТВО КИРОВОГРАДСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Болильй Василий, Копотий Виктория

Статья посвящена проектированию, моделированию и построению информационного образовательного пространства университета, в котором для публикации электронных учебных курсов используется LMS MOODLE и вики-сайт вместе с облачным сервисом. Для проведения вебинаров и веб-конференций привлекается ресурс на платформе BigBlueButton. Научные и учебно-методические публикации распространяются через библиотечный сайт с электронным каталогом.

Ключевые слова: информационное образовательное пространство, ИКТ в образовании, вики-сайты в образовании, электронные учебные курсы, MOODLE, облачные технологии.

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

Бодненко Татьяна

Статья посвящена проблеме использования психолого-педагогических технологий обучения будущих специалистов компьютерных систем в процессе изучения технических дисциплин. Проанализированы определения понятий «технология» и «педагогическая технология» ведущих ученых-педагогов. Раскрыта сущность понятия «психолого-педагогические технологии обучения». Выделены концепции восприятия социального опыта в основных педагогических технологиях. Доказано, что общим во всех определениях ведущих педагогов является направленность технологии обучения на повышение эффективности учебного процесса, гарантирующего достижение запланированных результатов обучения. Также, указано на необходимость использования современных педагогических технологий обучения при подготовке будущих специалистов компьютерных систем. Это связано с тем, что студенты данного направления должны учиться и проходить производственную практику используя инновационные технические средства на современном производстве.

Ключевые слова: психолого-педагогические технологии обучения, технические дисциплины, будущие специалисты компьютерных систем.

МОНИТОРИНГ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

Войтович Игорь, Сергиенко Владимир, Бондаренко Сергей

В статье авторами определены понятия образовательного мониторинга, образовательной услуги, электронных образовательных ресурсов и основные направления их внедрения в учебных заведениях. Доказано, что качество ресурсного обеспечения и учебной среды, в которой происходит образовательный процесс требует отдельного мониторингового исследования. Предложено осуществлять регулярные мониторинговые действия относительно наличия и качества электронных учебно-методических комплексов дисциплин кафедр на основе сформированных критериев. Авторами созданы предпосылки для формирования целостной системы мониторинга образовательных ресурсов и предложено включение в автоматизированную информационную систему рейтингования научно-педагогических работников результатов мониторинга качества электронных образовательных ресурсов.

Ключевые слова: управление образованием, система мониторинга, качество, электронные образовательные ресурсы.

СТРУКТУРА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧИТЕЛЯ ТРУДОВОГО ОБУЧЕНИЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ

Дедерко Дмитрий

В статье раскрывается проблема определения структуры профессиональной компетентности учителя трудового обучения общеобразовательной школы. На основании деятельностного подхода раскрыта структура профессиональной компетентности учителя трудового обучения.

Ключевые слова: профессиональная компетентность личности, учитель общеобразовательной школы, общеобразовательная школа.

*МЕТОДИКА ЗАСТОСУВАННЯ МОДЕЛЕЙ «СТИСНЕННЯ» НАВЧАЛЬНОЇ ІНФОРМАЦІЇ НА УРОКАХ
СТАЛОГО ТА СТІЙКОГО РОЗВИТКІВ*

Мукосєєнко Ольга

В статье рассмотрена методика обучения составлению моделей «сжатия» учебной информации: карт памяти и конспектов-метапланов на уроках устойчивого развития с учётом возрастных особенностей учащихся. Рассмотрена возможность использования конспектов-ступеней в качестве раздаточного материала для построения карт памяти и конспектов-метапланов. Описан эксперимент по выполнению творческих заданий учащимися восьмого класса и приведены его результаты.

Ключевые слова: урок устойчивого развития, модель «сжатия» учебной информации, карта памяти, конспект-ветви, конспект-картина, конспект-метаплан, конспект-ступени.

*ИССЛЕДОВАНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ НАНОМАТЕРИАЛОВ ДОДЕКАБОРИДОВ
РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ МЕТАЛЛОВ*

Одинцов Валентин, Корень Елена

В статье приведены расчетные значения механических характеристик, также указаны значения тех, которые получены экспериментальным путем (статическим и динамическим методами). Теоретические значения модуля Юнга, модуля сдвига, коэффициента Пуассона оказались очень близкими по величине с экспериментальными.

Ключевые слова: тугоплавкие соединения, механические характеристики, характеристическая температура, модуль Юнга, модуль сдвига, коэффициент Пуассона.

ОТБОР АБИТУРИЕНТОВ НА ИТ-СПЕЦИАЛЬНОСТИ В УКРАИНЕ: СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ

Пономарёва Наталья

Статья посвящена отбору абитуриентов на ИТ-специальности в вузах Украины. Показано, что решение проблемы кадрового обеспечения ИТ-отрасли требует системной работы; интерес абитуриентов к получению ИТ-специальностей в вузах не растет; выпускники школ остаются недостаточно информированными про особенности подготовки ИТ-специалистов; проявляется тенденция к снижению качества подготовки абитуриентов на ИТ-специальности; требует совершенствования система критериев отбора абитуриентов через сертификаты ВНО.

Ключевые слова: ИТ-отрасль, кадровое обеспечение, ИТ-образование, ИТ-специальности, профессиональная ориентация, отбор абитуриентов, критерии отбора.

*ПЕДАГОГИКА СВОБОДЫ В КОНТЕКСТЕ ИННОВАЦИОННЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА ВУЗА*

Растрьгина Алла, Стратан-Артишкова Татьяна

Статья посвящена определению инновационного ресурса профессиональной подготовки будущего педагога-музыканта, сущность которого заключается в создании в художественном образовательной среде вуза пространства свободного самоопределения личности на основе таких ведущих принципов педагогики свободы как принцип самоценности личности и принцип свободы. Опора на упомянутые принципы обеспечивает направленность учебного процесса на создание педагогических условий, обеспечивающих не только становления творческого потенциала, самовыражения, самоактуализации и самореализации студента в различных видах музыкально-педагогической деятельности, но и способствует формированию авторской способности будущего педагога-музыканта как эффективной основы его профессионально личностного развития и осуществления индивидуальной траектории профессиональной самореализации. Поэтому, ориентиром обновления системы подготовки будущего педагога-музыканта сегодня должны стать главные ценности демократического общества: свобода и самоценность личности, которые собственно и составляют концептуальную основу педагогики свободы.

Ключевые слова: педагогика свободы, инновационный ресурс, музыкально-педагогическое образование, художественный образовательное пространство, композиторская-исполнительская деятельность, авторская способность.

*ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОГЕННЫХ ОПАСНОСТЕЙ, СВЯЗАННЫХ С АВАРИЯМИ НА РАДИАЦИОННО
ОПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ*

Ткачук Андрей

Статья посвящена изучению техногенных опасностей, связанных с авариями на радиационно опасных объектах, во время рассмотрения тем «Техногенные опасности и их последствия» и «Прогнозирование обстановки и планирование мероприятий защиты в зонах радиоактивного, химического и биологического заражения». Рассмотрены причины и последствия аварий на атомных электростанциях.

Ключевые слова: техногенные опасности, радиационно опасные объекты, аварии на атомных электростанциях.

ПРИНЦИПЫ ОТБОРА МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ МАТРИЦЫ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Трифопова Елена

Статья посвящена важной проблеме методики изучения технологий изготовления композиционных материалов на различных матрицах. Раскрыты общие технологические методы изготовления полимерных и металлических волокнистых и слоистых композиционных материалов – выращивание кристаллов наполнителя в матрице непосредственно в процессе изготовления деталей. Применение композиционных материалов обеспечивает новый качественный скачок в увеличении мощности двигателей, энергетических и транспортных установок, уменьшении массы машин и приборов. Предложены конкретные примеры использования композиционных материалов в различных сферах жизни человека и приведены компоненты учебного материала для ознакомления студентов с новейшими технологиями. В целом приведенный в статье материал улучшит содержание профессиональной подготовки студентов и обеспечит формирование их профессиональной компетентности.

Ключевые слова: композиционные материалы, наполнители, технологии, матрицы, методика обучения.

ОБЩЕКУЛЬТУРНАЯ КОМПЕТЕНТНОСТЬ КАК СОСТАВЛЯЮЩАЯ КОММУНИКАТИВНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ ДОКУМЕНТОВЕДОВ: ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ

Тур Оксана

Статья посвящена анализу общекультурной компетентности будущих документоведов как составляющей их коммуникативной компетентности, определено понятие «общекультурная компетентность», указаны научно-педагогические методы ее диагностики, представлены результаты методик исследования готовности будущих специалистов к межкультурному взаимодействию и результаты общекультурного уровня их подготовки.

Ключевые слова: коммуникативная компетентность, общение, общекультурная компетентность, методы исследования, диагностические методики.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АКТИВНЫХ МЕТОДОВ В ПРОЦЕССЕ ПРОФИЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ СТАРШЕКЛАСНИКОВ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОИЗВОДСТВА

Чубар Василий

Статья посвящена усовершенствованию использования активных методов обучения в процессе профильного обучения технологий производства старшеклассников общеобразовательных учебных заведений. В исследовании использованы взаимодополняющие методы: изучение, анализ и систематизация психолого-педагогической и методической литературы, системный и проблемно поисковый методы для обоснования путей усовершенствования и использования активных методов обучения, в частности проблемного обучения, коллективных форм учебной деятельности и дидактических игр. Определены пути усовершенствования использования активных методов обучения в процессе профильного обучения старшеклассников технологий производства, которые будут способствовать повышению эффективности учебного процесса. Они в частности будут обеспечивать: активизацию произвольной умственной деятельности учащихся; их целеустремленное привлечение в процесс познавательной деятельности, регулярное взаимодействие с учителем, а также к решению учебных заданий, максимально приближенных к реальным производственным ситуациям.

Ключевые слова: активные методы; профильное обучение; технологии производства; проблемное обучение; коллективные формы учебной работы дидактические игры.

МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩИХСЯ STEM-ДИСЦИПЛИНАМ КАК МЕТОДИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА

Шарко Валентина

Проанализированы причины актуализации проблемы обучения учащихся STEM-дисциплинам, определены цели и задания STEM-образования, намечены направления их реализации. Установлена степень готовности современных общеобразовательных учебных заведений Украины к внедрению основных требований STEM-образования, определены методические проблемы, решение которых должно способствовать подготовке школьников к выбору STEM-профессий.

Ключевые слова: STEM-образование, STEM-обучение, STEM-дисциплины, техническая, исследовательская, технологическая компетентность.

ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ФАХОВИХ ДИСЦИПЛІН

Щирбул Александр

В статье рассматриваются проблемы формирования профессиональной компетентности будущих учителей технологий. Осуществлен теоретический анализ научных источников по вопросам определения терминов «компетентность» и «компетенции», выделены и описаны ключевые компетенции, которыми должны овладеть будущие учителя технологий после изучения дисциплины «Техническое творчество».

Ключевые слова: компетентность, компетенции, знания, умения навыки.

ABSTRACT REVIEWS OF JOURNAL ARTICLES

I. PROBLEMS OF TEACHING METHODS OF MATHEMATICAL DISCIPLINES

MATHEMATICAL COMPETENCE AS AN IMPORTANT COMPONENT OF THE TRAINING OF FUTURE SPECIALISTS OF AGRARIAN PROFILE

Antonets Anatolii, Flehantov Leonid

The article investigates the notion of mathematical competence and related concepts in the context of preparing future professionals of the agricultural profile. Established that at this time there is no definitive definition of mathematical competence of graduates of agricultural universities, it is shown the insufficient elaboration of this theme, in particular, the absence of a list of mathematical competences of farmer-experts and the list of their components. Based on the identified inconsistencies, the authors aim of the study was defined: to form a notion of mathematical competence of the graduates of agricultural universities and its individual components; outline the range of mathematical competencies required of specialists of agrarian sphere of production, and the corresponding program learning outcomes. The study based on the methodology of the European Tuning project, under which competence is a dynamic combination of knowledge, understanding, skills and abilities that acquire applicants of higher education, but learning outcomes formulated by teachers. As a result, the concept of mathematical competence of graduates of agricultural universities, its structural elements and program learning outcomes that increase the level of mathematical competence of specialists of agrarian sphere of production are presented. Under the mathematical competence of the graduates of agricultural universities, means the ability to see and apply mathematics in the field of agricultural production, to understand the content and method of mathematical modelling, to build mathematical models of objects, phenomena and processes related to agricultural production technologies, to explore their by mathematical methods, to interpret the results. The structure of mathematical competence of graduates of agricultural universities defined as one that consists of the following elements: procedural competence, logical competence, technological competence, research competence, methodological competence. As the prospects of further scientific studies the authors believe the study of possible directions of acquisition of predetermined mathematical competences in the learning process of future specialists of agrarian profile.

Keywords: competence, mathematical competence, methods of teaching mathematics, agrarian experts.

THE USE OF ONLINE SERVICES, MATHEMATICAL PACKAGES MAPLE AND PROGRAMMING IN THE STUDY OF FOURIER SERIES

Botuzova Yulia

In modern higher education there is a tendency to reduce the number of teaching hours. Instead, the importance of students' independent work is growing up. ICT and innovative teaching technologies should form the basis of advanced methodological training to overcome the negative phenomena in the information society. ICT use will allow to intensify teaching and learning and research activities of students, improve their mathematical and training, to reveal creative potential and increase the role of independent and individual work. The article raised the problem of the feasibility of using new information technologies in teaching mathematical disciplines in higher education. The chapter «Series» in mathematical analysis is the difficult for mastering by students. Therefore, there were considered methodological features of the using information technology in the study of the topic «Fourier series». We've included examples of solving common tasks on schedule function in Fourier series. In the Internet we found available online services that work with the Fourier series. Next we were compared and analyzed the results that demonstrated the work of the online calculators to solve the same problems. The author analyzes the functionality of the use online calculators, mathematical package Maple and basics of programming in solving these problems. Indeed, the use of a computer allow an interest for students, promotes their information competence, increases the effectiveness of learning discipline and its volume. There are demonstrated benefits of the using online services and mathematical software if necessary perform cumbersome calculations, and compares the quality and speed of results. We also say about importance of the use of new information technologies in the study of all the main sections of mathematical analysis as a basis for raising mathematical and training students. The use of information technology in the study of mathematical disciplines should be systematic. So there is a need to demonstrate the possibility of using these products in all main sections of mathematical analysis. This means that we must use information technology in the studying of all sections of mathematical analysis. In addition, there is close acquaintance of students with the specified software which they then easily be able to use when writing term papers and degree projects.

Keywords: teaching methods, mathematical analysis, online service, mathematical package Maple, Fourier series.

*AN INTEGRATIVE APPROACH IN THE CONTENT FORMATION PROCESS OF FUTURE ENGINEERS
FUNDAMENTAL TRAINING IN MATHEMATICS*

Kolomiets Alona

The article is dedicated to the problem of the fundamental mathematical training formation of future engineers. The essence of the concepts of mathematical training, the fundamental mathematical training and an integrative approach is clarified. The problem of applying an integrative approach in the process of mathematical training of future engineers is investigated. The achievements of scientists in this field are summarized. It was found that the fundamental training in mathematics involves the understanding of future professionals to use widely the methods of the mathematical apparatus in various fields of engineering science, as well as to see the interrelationships between engineering models and the mathematical description of these models. An integrative approach in the process of the fundamental mathematical training formation was paid attention to. It was emphasized, in particular, that the integration process helps to accumulate and increase the information capacity of the scientific knowledge, which directly affects the formation of the mathematical training content of future engineers. The possibility of this thesis performing in the educational process is demonstrated on a given example. In particular, an engineering model of the voltage transmission and change between the transformers is used, an equation systems of the relationship between input and output variables are composed. With the given example of the composed systems of equations for input and output signals and by using these systems transformations the coefficients have been obtained, the structure of which is similar to the structure of the matrix elements obtained by multiplying matrices. The relationship between physical phenomena and their mathematical description is shown. The use of mathematical apparatus which can be applied to engineering problems was demonstrated. The following theoretical methods were used in the given investigation: axiomatic method, the method of generalization, analysis, synthesis and comparison. The introduction of an integrative approach in the educational process in technical universities, in particular in the study of the advanced mathematics chapters promotes deeper awareness of the math concepts essence by the students and understanding of their applications. It also helps to understand the causal relationships of the theoretical material, appearance and creating of specific theories. It was concluded that an integrative approach is revealed through a synthesis and interpenetration of elements of different branches of knowledge. It is also a formative and driving force for the fundamental mathematical training formation.

Keywords: Engineering education, integrative approach fundamentalization, mathematical training.

*SPECIFICS FORMATION OF CONTENTS MATHEMATICAL EDUCATION OF FUTURE MECHANICAL
ENGINEER*

Murashkovska Vira

The article devoted to the problem of forming the content of mathematics education that meets modern requirements for engineering education. It is noted that the problem is solved will contribute to students' professionalism and competence in a broad subject area, the ability to not only develop, but also create new technologies in a constantly updated information environment. In addition, the improvement of mathematics education will enable to solve professional problems arise, so as to be competitive in the labor market. The basic principles for teaching mathematical disciplines of Mechanical Engineers were identified. It was found that the successful resolution of the complex and multifaceted task of training future mechanical engineer, including mathematical sciences, depends on many factors. The process of finding ways to improve the professional competence of future mechanical engineer should guide the use of innovative methods, development and introduction of modern integration technology training. The study of mathematical disciplines thus becomes paramount, because it is formed scientific outlook of future mechanical engineers. An idea of the integration approach is one of the fundamental ideas of modern high school (integrated class, integrated modules, integrated courses) was grounded. Designing a common value-based hierarchy of education on the area of mathematical education of future mechanical engineers is the need to prioritize teaching mathematics mechanical engineers. In the content should be displayed inclusive new technologies used in professional activities. In connection with this problem becomes relevant research shaping the content of vocational education and in particular the content of mathematical education of future mechanical engineers, based on the formation of professional competence of students. The main influence on shaping the content of mathematics education in Engineering carries his future professional activity that should be included in the training. Therefore, the school educational process of high school advisable to implement integrated modules (courses) that can produce a system of knowledge, vision common to students of different disciplines of ideas, development of new, integrative method of solving problems. In the implementation of the integration process, establishing internal subject and interdisciplinary connections in the educational process is to attract students to experience professional and creative mathematical activity.

Keywords: content, integration, competence, mathematical education, module.

*THE ECONOMICAL AND STATISTICAL ANALYSIS OF HARDWARE OF INFORMATION IN PEDAGOGICAL
UNIVERSITIES OF UKRAINE (1991–2011)*

Pasichnyk Natalia, Rizhniak Renat

With the use of economic and statistical analysis, the paper determines the basic laws of hardware of information of the general population of pedagogical universities of Ukraine in the economic conditions that were

specific to our country during 1991–2011 years. The following tasks were resolved in the course of the study: conducted economic and statistical analysis of time series, describing the history of acquisition of computer equipment in pedagogical universities of Ukraine during 1991–2011 years; defined the basic regularities regarding the provision of computer hardware for educational informatization of Ukrainian universities in economic conditions during a specified historical period. The article sets out the conclusions regarding changes in the average provision of pedagogical universities with computer equipment for 100 students, regarding the average variation of such provision in different educational institutions during the said period and indicators of variations in individual universities, regarding the detection of presence of correlation between time series that characterizes the complete set of pedagogical university with computers.

Keywords: pedagogical universities, computer equipment, provision, time series variation, the pair correlation, concordance.

METHODICAL FEATURES OF STUDYING THE LIMIT THEOREMS OF PROBABILITY THEORY IN AGRICULTURAL UNIVERSITIES

Flephantov Leonid, Ovsiienko Yuliia

The article discusses the methodical features of justify the transition from the study of probability theory to mathematical statistics in the process of training of students of economic specialties of agricultural universities. Background research is justified objectively existing contradictions between the requirements for professional competence of graduates and their low level of mathematical training. The focus is on a combination of the principles of scientificity and availability, demonstration of an applied orientation, theoretical and practical significance of limit theorems of probability theory, their role in the training of future economists of agricultural production. In the article highlighted the following methodical features: the transition from the study of probability theory to mathematical statistics take place while studying limit theorems of probability theory, which are the basis of mathematical statistics, because they establish a connection between the theoretical and experimental characteristics of random variables; in the study of the topic appropriate to use the conditional division of limit theorems into two groups: the law of large numbers and the central limit theorem; must have students focusing on the practical meaning of the law of large numbers and the central limit theorem; necessary for the study are the following (in this order): Chebyshev inequality, Markov inequality, Chebyshev's theorem and its corollary, Bernoulli's theorem, Poisson's theorem; the most convenient and accessible form of the central limit theorem for the understanding of the students' of the economic areas of training is the theorem of Lyapunov. In the main part of the article there is the emphasis on demonstration of applied orientation, theoretical and practical significance of limit theorems of probability theory and their role in training future economists of agricultural production. It has a mathematical formulation of the basic elements of the law of large numbers, which are necessary for the development of the theme and adapted for training students of economic fields of training of agricultural universities. There are variants of proving theorems, formulations of their theoretical and practical significance and examples that demonstrate application of limit theorems of probability theory and their connections with disciplines of professional and practical directions.

Keywords: economic specialties, agricultural universities, teaching methodology, probability theory, mathematical statistics, limit theorems, law of big numbers.

II. THE PROBLEMS OF PHYSICS TEACHING METHODS

CLASSIFICATION OF PHYSICAL PROBLEMS OF EDUCATION IN THE CONTEXT OF COMPETENCE

Burhun Irina

The article deals with the classification of physical problems in the context of the competency approach to education, definition of their types, classes, species, subspecies, based on scientific criteria. Develop educational and cognitive competence can only be in the organization of independent teaching and learning of students, which in the context of education is competency in solving the consistency of teaching and cognitive problems, practice-oriented - training - teaching and research. These ideas are the basis for separation of the three types of physical problems, aimed at holistic development of educational and cognitive competence of students in teaching physics, practice-oriented, educational and scientific research. The practice-oriented physical problems - it is educational and cognitive task, which in its content as close to the natural human life, containing practice-oriented problem (professional, consumer), whose solution requires mastering new students subjectively necessary physical knowledge, ways actions, abilities, skills, or using already known. Considering that the practical problems faced by a person at work (occupational problems), at home (domestic tasks) singled out two classes of educational and practical tasks, practice-oriented professional tasks; practice-oriented household tasks. These classes are the following types: to create an object with given properties; for the development of technology (method) of solving a particular problem; to eliminate abnormalities parameters that describe the object; for storing or transporting the object without changing its properties; for transmission, processing, storage; on finding or assessment of physical quantities that describe the properties of the object in a particular state; the management process, the work of the technical facility; to operate the technical object according to its purpose and characteristics.

Keywords: classification, physical challenge, practice-oriented task, the task of training, teaching and research task.

*REALIZATSIYA THROUGH AN POLITEHNIZMU VIKORISTANNYA SUCHASNYJ ZASOBIV IN PROTSESI
NAVCHANNYA FIZIKI*

Vovkotrub Viktor

Now the question is relevant polytechnic education and training of secondary schools. Particularly significant value in teaching physics in school should use the principle of polytechnism to solve such important problems as the entry high school students adequate ideas about the future professional activity in terms of their educational environment chosen profession and their own possibilities of active development, forming competences included in the socially-based own experience. Accordingly needs improvement and development of the learning environment, ensuring the proper implementation of the employment and industrial training, career guidance, preprofile and profile graduate training in secondary schools in terms of primary and high school. School physics course according to its specificity should be saturated Polytechnic content that requires a modern technical equipment. Performance of students in physics lessons and extracurricular classes with elements of experimental tasks of applied nature can successfully implement the principle polytechnism. It is important that each student performed relevant tasks of applied nature with modern facilities. However, the state of the necessary equipment in schools is unsatisfactory. In the absence of complete sets of modern equipment should abandon the frontal organization of laboratory work, including a demo version. In such circumstances, tasks and application Polytechnic content is covered by work programs setting physical workshop. A material support to create, using both improvised devices and appliances and some contemporary examples of household and industrial appliances.

Keywords: Polytechnic education content, experimental problems in physics, homemade instruments, profile and applied focus, modern digital measuring devices, sensors, digital stopwatches.

*SOME ASPECTS OF EFFICIENCY AND ORGANIZATION OF LECTURES ON PHYSICS IN TECHNICAL
HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTION*

Guryevskaya Olecsandra

In the article considered the subject-theoretical component. Found that it includes: fundamental phenomena and laws of physics, including those that form the basis of many general professional and special disciplines; understanding of the natural course of processes from the standpoint of mathematical modeling; understanding of the nature of physical laws and limits their use; understanding of the fundamental principles of physics, the prevailing level of systematic knowledge of students. The methods of improving the efficiency of the organization and lectures on physics course for students of technical schools. Taken into account that the lecture is a leading element of the whole cycle of didactic training and is a way to surround presentation of theoretical material that ensures the integrity and completeness of its perception by students, the source of systematic foundations of scientific knowledge in the discipline, reveals the state and prospects of development of the area of science and technology, focuses students on the most complex and nodal issues, encourages their active cognitive activity and promotes creative thinking. Consider advantages and disadvantages lecture forms of educational process, particularly physics. The expediency of use: problem lectures; lectures using Information Communication Technology, to achieve a high degree of visibility and imagery training material proposed electronic lecture notes, slides, text and graphic support, computer animation and mathematical modeling of the studied processes and phenomena, educational software tools, multimedia clips). We consider ergonomic design requirements for the electronic lecture notes.

Keywords: competentive approach, general physics course, the future engineer, problem lecture, lecture synopsis of electronic, information - communication technologies.

*THE LEADING ROLE PROBLEMS TO STUDY THE SECTION «ELECTRICAL PHENOMENA.
ELECTRIC CURRENT» BASIC SCHOOL PUPILS*

Donets Natalia, Donets Igor

The main goal of teaching physics in a secondary school is to develop personality of students through the formation of their physical knowledge, the proper style of thinking, ecological culture, development of experimental skills, creative abilities and tendency to creative thinking. In the primary school lays the foundations of physical world knowledge: students possess the basic physical concepts and laws, learn scientific terminology, basic methods of scientific cognition and algorithms for solving physical problems on the basis of which to develop experimental skills. The purpose of this article to consider the method of formation of skills of students to solve problems in physics the study section «Electrical phenomena. Electric current». Provide a list of some of the tasks in compliance with the requirements of differentiation of education with the section «Electrical phenomena. Electric current», which in our opinion will shape students ' skills and problem-solving skills using mathematical operations that children learn in mathematics lessons.

Keywords: methods of teaching physics, elementary school, methods of forming ideas about electric current, solving problems, differentiated teaching physics.

ICT IN FORMATION METHODOICAL COMPETENCE OF THE FUTURE TEACHERS OF PHYSICS

Yekeymenkova Olha, Sadovyi Mykola

Competence approach makes the process of learning methods of teaching physics in higher educational institutions of a completely new direction. Therefore, in preparing future teachers of physics is important to form the methodical competence in students, such as the ability to effectively use ICT in their professional activity. In particular, these technologies make it possible to realize a new level of visibility principle. Formation of methodical competence of future physics teachers contribute to the harmonious development of cognitive abilities of the individual students. The article is the search for methods and ways of forming techniques use ICT tools practical implementation of the theoretical ideas of formation of methodical competence of future teachers of physics. In the article the methodical preparation functions: integrative principle, which combines all components of training a teacher of physics; modeling principles as the ability to design the educational model; predictive feature that places the methodological training system of continuous pedagogical education; Diagnostic capacity methodical preparation; innovative makings for innovation. Found that important in methodical preparation of teachers belonging methodical culture as personal formation through which a large number of defined guidelines are most effective. The authors investigated how you can use the program Qwizdom Oktopus in classroom work. Further research will involve the development of methodological principles of using this resource as part of distance learning students, the formation of scientific experimentation and competencies.

Keywords: competence approach, methodological competence, methods of teaching physics, information and communication technology.

*UNITY PRINCIPLE ACTIVITIES AND PROCESS IN THE LEARNING***Kalenik Michael**

The article is devoted to the analyzes the basic concepts of didactics as learning, learning, learning activities. It is proposed to consider education not as a transfer of knowledge and skills, as well as conversion experience, which is the original principle of constructing a model of the learning process. In the experience of students, we understand and result of interaction with the environment, and the very interactions. The result of this interaction is the subjective ideal objects, that knowledge – the holistic view of the individual events of the outside world and rational ways of working. We consider two main groups of transformations that the subjects during their interactions with ideal or real objects: a) conversion of ideal objects in the experience of mankind as real objects for students; b) conversion of physical objects into objects of subjective ideal students. The concepts «learning process» and «learning process». The necessity of consideration of training activities through the interaction of the learning process. The learning process is seen as a logical sequence of actions that make up the learning-activity. Education is seen as the imposition of a one-two structures: the structure of education and training structure process. Integrating traditional virtues, gradual, synthetic lessons on the structure of joint activities teachers and students structure imposed process of learning and formation of practical skills. Consideration learning process aimed at identifying the according sequence of interactions results, the content of these results, so you can not only based on these signs to judge the achievement of certain results, measure them, but also to plan the best course of training activities.

Keywords: learning, the process of learning, teaching process, activities, interaction, transformation, experience, ideal object, taxonomy.

*RAISING STUDENTS' COGNITIVE ACTIVITY BY IMPLEMENTING PROJECT METHOD***Kiktev Alla**

This article describes how to increase the cognitive activity of students using the method of projects directed at developing participants design and research of integrated and system knowledge. Using projects allows fully reveal the content of teaching and the production process to implement problem-developmental nature of the research and to increase student interest in general learning. The author illuminated the basic elements of design and implementation of research in the institution, disclosed the purpose, goals and objectives set for the project both to teachers and to students. One solution to problems of modern education is the educational projects, providing forming ability of both practical and scientific activities, outlines the project's ability to determine the purpose and plan of diverse ways to achieve it, the accumulation of knowledge to analyze and evaluate promising results. Indicated that design and research activity allows you to make training more intense due to the implementation capacity of each individual project participants, thereby, increasing the total collective awareness of students in the major aspects of the research subject. Implementation of design research is effective in cases where students are well prepared both in theory, is fully aware of the processes and phenomena that occur in the course of the study, and provided that virtual piece of research carried out in combination with real.

Keywords: design, research and project activities, educational process, billing system.

*ABOUT TEACHING PHYSICS AND ASTRONOMY IN HUMANITARIAN CLASSES SENIOR PROFILE SCHOOL***Krasnobokiy Yuriy**

In the article importance of mastering of humanitarian classes of senior school students is grounded naturally by scientific knowledges, in particular by the study of physics and astronomy. Specific moments, related to

organization of teaching educational process of these disciplines, are marked. The possible variants of introduction and study of physics and astronomy come into question in the humanitarian classes of senior type school. Humanization of teaching physics considered in two ways – as it is associated with the content of education, which should transfer emphasis on examples of applications of laws of physics in various sectors of the economy; and the process of study to students acquiring relevant knowledge. In the process of teaching physics students of the humanities classes should take into account the specific contingent of students of these classes in terms of providing a significant share of those practical skills that students will learn and bring it to the school as vital competencies for use in their future profession or at least at home. Humanization of teaching physics should be read in two ways: it should be associated both with learning content, which should transfer emphasis on striking examples of useful applications of laws of physics in various sectors of the economy and the process of study to students acquiring relevant competencies: basic (subject), philosophical nature (they can shape the study of almost all branches of physics, especially topics such as energy, work, power, electrical phenomena; nuclear energy, etc.), historical (during the process of fundamental discoveries, history of physical theories, explore biographies of physicists), polytechnics (diversity in applied physics applications), aesthetic (for example, during trips in nature to bind educational material section of optical astronomy: the color of the sky, colored optical phenomena in the atmosphere, remarkable figures of the constellations etc.), environmental (when considering the principles of modern teplovyh-, electricity and hydropower plants, nuclear power plants, internal combustion engines, jet propulsion and the development of the cosmos, etc.) and so on. Formation of complex knowledge makes it possible to carry out another very important function of the school - professional orientation of young people. Consequently, we believe that the study of physics and astronomy in humanitarian senior profile school classes should be mandatory, the study of these subjects may be monopedmetnym or in the form of integrated course. Prospects for research should aim at developing a system of motivations students humanities classes to increase their interest in mastering science knowledge.

Keywords: humanizing, physics, astronomy, teaching educational process, senior type school, concept of education, the goal of substantive competence.

METHODICAL ASPECTS OF CONTROL-EVALUATION COMPONENT REALIZATION IN STUDENTS' EDUCATIONAL AND COGNITIVE ACTIVITY IN MECHANICS LABORATORY COURSE

Kulyk Ludmila, Tkachenko Anna

The aim of our research is the search for ways to improve the diagnostics and control of knowledge and skills of students in Physics. Emphasis is laid on the control-evaluation component (as the unity of control-regulating and result evaluation) of students' educational and cognitive activity on the basis of generally acknowledged structural elements of education process. The necessity for creation of test didactic control system to realize control-evaluation component of students' learning activity for every course in general physics is demonstrated. Methodical aspects of its realization in the «Mechanics» laboratory practice course with the usage of test technology of students' knowledge control are analyzed. The sample of tasks for self-control and tests for introductory and end-of-course assessment control of students' knowledge for one of laboratory works in mechanics is provided.

Keywords: control-evaluation component, educational and cognitive activity, didactic control system, test technology of knowledge control, General Physics course.

SOME ASPECTS OF THE DEVELOPMENT OF LOGICAL THINKING OF THE SECONDARY SCHOOL STUDENTS

Makarenko Alexander, Makarenko Ekaterina, Matiash Ludmila

The article is devoted to the development of logical students' thinking through the system of exercises, which is based on logical relation of subordination. Recently, several studies have been done on the creation of system of exercises and tasks by I.A. Biryukov, V.S. Volodarsky, K.V. Dautova, H.A. Monahova, L. F. Obuhova, they identified didactic requirements of the problems or content of physics course at the secondary school, as a backbone factor and, at the same time, the development of exercise in a multicomponent task, as a backbone factor was not traced, and the logical relation was not considered. The principles of the optimization of teaching and educational process and activity approach is expressed in the idea of integration of didactic units and became a basis for the solution of methodical aspect of a problem. In the process of forming experiment clarified seat of integral formation method of reasoning by deduction of the general techniques of mental activity. It is installed feasibility forming method through exercises and determined the proportion of different types of exercises in the developed system. The impact of the developed method of theoretical basis causal explanation reflective performance features this method was determined. Statistical analysis of experimental data was conducted with following ways (by A.A. Kyveryalhom): in assessing the effectiveness of the developed method of forming initial skills of deductive explanation – way to assess the reliability of the difference between the coefficients of reliability tasks control and experimental groups (difference method); in determining the link between the formation and the ability to explain the performance of creative tasks to establish causation on the basis of molecular-kinetic theory and email; method of reliability based on an analysis of the correlation coefficient (linear correlation method by K. Pearson). So, the problem of students in Grade 8 items deductive method of reasoning in formal logic level in the explanation of natural phenomena on the basis of physical theory can be solved with the help teachers' of adequate activity. This activity based on the principle of structuring educational material about the logical relationship of subordination.

Keywords: logical thinking, deductive reasoning method, a system of exercises, relationship of subordination definition, integration of didactic units.

METHODICAL FEATURES OF TRAINING OF PHYSICAL EDUCATIONAL MATERIAL FOR CADETS OF MARITIME HIGHER SCHOOL CONSIDERING SPECIFICS OF COGNITIVE PERCEPTION IN THE INFLUENCE OF FACTORS INFORMATION AND COMMUNICATIVE TECHNOLOGIES

Panina Olga

As the title implies the article describes the method of presenting educational information that is used by the author in the process of teaching physics in the maritime higher education, taking into account the specific changes in the mechanisms of cognitive processes of modern man, which occur under the influence of modern information and communication technologies. It is proposed the methods of using reference synopsis as way of increasing productivity of student's working with unknown material. Also in this article provides a brief description of current psychological research, which analyze problems of change of mechanisms of human cognitive processes as a result of the influence of modern information technologies. In addition it is an overview of the different training methods of modern Ukrainian teachers. In the process of teaching was observed that the method of providing large amounts of specialized information in the form of small blocks, which on one hand is a self-contained units, on the other – consistently out links of a logical chain allows you to use a linear properties of human memory so and consider attention deficit. The reference compendium aims to not only deliver information as description of the content of the information itself. Thus allows to realize one of the principles of study described an outstanding teacher KD Ushinsky «student in the study of school subject should go the shortest route and then it will be a good result». Methods of supporting lecture notes and started to be used in teaching practice in the last third of the twentieth century – just at a time when mankind has entered another phase in the development of science and technology and, consequently, information technology, when the volume of information flow.

Keywords: cognitive processes, hypertext, a digital immigrant, attention deficit disorder, net-thinking, blocks of information.

THE SYSTEMS APPROACH TO THE STUDY OF ATOMIC AND NUCLEAR PHYSICS IN THE COLLEGE OF EDUCATION

Sadovyi Mykola, Rudenko Eugene

The article deals with the problem using a systematic approach to modern physics lesson. The relevance of the study is the need of the organization and implementation of a systematic approach in the study of atomic and nuclear physics in teachers colleges. This approach significantly intensify their use of models and modeling, abstraction, idealization and analogy. Creating idealized objects, including interconversions of elementary particles that do not exist in objective reality, but with some prototypes of real-world help to reach a first approximation to the truth. This allows the study of atomic and nuclear physics to bring students to understand the modern scientific world. The article presents examples of experiments designed character model that allow visualized phenomena and processes of the microcosm. For example demonstration models of fusion stuff, experiments and Frank Hertz, external photoelectric effect. Demonstrations are made in dynamic mode, it is possible to control processes. The purpose of this article is the justification for the use of new information technologies and system approach in the study of nuclear processes high-energy physics. The article made the following conclusions. The methodology of the system approach that examines objects, phenomena and processes from the perspective of integrity, consistency, availability of connections, allows vychlenyty specific structural and functional components of the educational process in physics, discover their relationship and interdependence and ensure that the process of designing a whole, integrated, open, hierarchical system. As a result, the application of a systematic approach, got clearly structured, systematic material on atomic and nuclear physics reinforced system of teaching methods that cognitive activity of students, such as methods of comparison and comparison of concepts, phenomena and laws, which have the property of similarity, the use of analogies and models.

Keywords: systemic approach, new information technology, simulation experiments.

RESEARCH COMPETENCE BACHELOR OF COMPUTER ENGINEERING IN TEACHING PHYSICS

Sorokopud Mariya

On the basis of state standards and scientific publications, select the components (motivational and personal, intellectual and constructive, creative, activity-operational) and levels of formation of research competences bachelor of computer engineering in teaching physics. The purpose of the article is to allocate the components and levels of research competencies Bachelor of Computer Engineering in teaching physics. The author proposed structure of the system of competences in education and basic competences Bachelor of Computer Engineering. The article presents research competence levels of Bachelor of Computer Engineering. Established that the development of research competence of students in the training focused on the implementation of their research and personal potential, formation of readiness for active creative profession. The research competence is not only a product of learning, but also the result of self-development of the student, his

personal growth. The overall aim of forming a system of research competence of future specialist - create the ability to solve different types of professional research tasks. Further studies need to research ways of creating competencies bachelor of computer engineering by means of computer modeling in physics.

Keywords: competence, research competence, bachelor of computer engineering, teaching physics.

EXPERIMENTAL STUDY METHODS EFFECTIVENESS OF RESOURCE APPROACH

Sukhovyrskaya Ludmila

An important element of the educational process is to check the level of student achievements in the form of internal resources, motivational, cognitive, value-orientation, operational and reflexive resource. The aim of this work is presentation, analysis and evaluation of studies of the effectiveness of the proposed methods of teaching physics based resource approach, using a resource center for physics in secondary schools. For experimental verification efficiency resource center conducted large-scale physics teaching experiment involving 400 students of urban and rural areas. Given the basic operations that make up the implementation of scientific and educational experiments, as well as their degree of difficulty according to the assessment criteria of student achievements (on four levels), it is expedient to provide basic levels of internal resources: the initial, sufficient, medium, high. Pedagogical studies lasted for 2010 – 2016 years and included the following stages: preparatory → experimental results → processing results. Analysis of experimental verification of the proposed methods of teaching physics using resource approach shows that our proposed method of forming internal resources is more efficient as compared to traditional. The widespread introduction of resource centers contributes to the formation of internal resources of high school students.

Keywords: pedagogical experiment, resource approach, internal resources, physics, secondary school.

POLYSUBJECT APPROACH IN THE STUDIES OF ATOMIC AND NUCLEAR PHYSICS IN CLOUD THE ORIENTED EDUCATIONAL ENVIRONMENT

Khomutenko Maksym

In the article the considered structure of pedagogical cooperations. It is described polysubject of pedagogical cooperation in modern informative space and advantages of polysubject cooperation are reflected in the process of studies of atomic and nuclear physics in cloud the oriented educational environment. The structure of the methodical departmental of atomic and nuclear physics teaching is worked out in cloud the oriented educational environment on principles of polysubject approach. Examples of organization of individually-group projects of sent to the study, research and opening of individual features of students are made from the theme of «Radiation and absorption of light by atoms. Atomic and molecular spectrums. The x-rayed radiation» of division is atomic and nuclear physics in cloud the oriented educational environment of Moodle.

Keywords: cloud is oriented educational environment, polysubject approach, polysubject cooperation, methodology of studies of atomic and nuclear physics, pedagogical cooperation.

III. PROBLEMS OF TEACHING METHODS TECHNOLOGICAL DISCIPLINES

PEDAGOGICAL CONDITIONS OF FUTURE HOME ECONOMICS AND INDUSTRIAL ARTS TEACHERS' TRAINING FOR PEDAGOGICAL INTERACTION

Androshchuk Irina

Pedagogical conditions of future home economics and industrial arts teachers' training for pedagogical interaction in professional activity have been defined and justified in the article. The absence of an integral approach to defining a notion of pedagogical condition has been emphasized. Main approaches to revealing the notion in psycho-pedagogical and methodical literature have been analyzed and generalized. It has been indicated that pedagogical conditions that ensure the efficiency of forming the readiness of future home economics and industrial arts teachers for pedagogical interaction are: the forming of students' positive motivation to pedagogical interaction; the implementation of the author's course in Pedagogical Interaction in Professional Activity; the use of trainings aimed at involving students in pedagogical interaction; the orientation of teacher placements to obtaining experience in pedagogical interaction. It has been highlighted that students' positive motivation is a driving force that encourages them to choose the constructive interaction based on cooperation and mutual understanding in professional activity. The need for implementing the discipline "Pedagogical Interaction in Professional Activity" to form and widen students' knowledge of pedagogical interaction, methods, techniques and mechanisms of its provision on a subject-subject basis as well as improving pedagogical interaction skills taking into account the peculiarities of the subjects of the educational process and the conditions based on the cooperation has been justified. The importance of the active involvement of students in different types of trainings to develop skills of the constructive cooperation and the forming of skills to work in groups and subgroups thus stipulating for the culture of interaction has been emphasized. The significance of a teacher placement as a form of involving students in interpersonal interaction under real conditions within a comprehensive school that actualizes moral and ethical values to improve the relationships and stipulates for adjusting to a role behaviour and defining

one's own pedagogical position has been revealed. It has been indicated that the efficiency of future home economics and industrial arts teachers' professional training is defined by the realization of selected pedagogical conditions as interrelated components of an integral system that complement each other.

Keywords: pedagogical conditions, pedagogical interaction, home economics and industrial arts teacher, motivation, training, teacher placement.

IT EDUCATIONAL ENVIRONMENT OF KIROVOHRAD STATE PEDAGOGICAL UNIVERSITY

Bolilyi Vasyl, Kopotiy Viktoriia

The paper reflects the results of the planning, modeling, and building of a student IT educational environment at Kirovohrad State Pedagogical University (KSPU).

The structure of the KSPU IT educational environment is formed in accordance with the needs of the educational process participants. E-courses are published at Moodle-KSPU and Wiki-KSPU sites. Cloud-KSPU and Wiki testing site are used as helping tools. Webinars-KSPU site is used for conducting webinars, web-conferences and on-line seminars. Scholarly papers of the University's instructors, educational resource materials as well as other resources are published and stored at the University's library site which has an e-catalog operating on the basis of the «Irbis» system and institutional repository. All e-learning resources can be accessed via the same system of the user authentication procedure which involves LDAP catalog.

Keywords: IT educational environment, IT in education, wiki-sites in education, e-courses, MOODLE, cloud technologies.

PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL TECHNOLOGIES OF THE STUDYING OF FUTURE SPECIALISTS OF COMPUTER SYSTEMS IN THE PROCESS OF STUDYING TECHNICAL SUBJECTS

Bodnenko Tatyana

The article is devoted to use of psycho-pedagogical technologies of training of future specialists of computer systems in the process of studying technical subjects. Analyzed definition of «technology» and «educational technology» leading scientists and educators. Most researchers define «education technology» is considered in the psychological and pedagogical aspect, as a way of interaction of subjects of educational activities. The essence of the concept of psycho-pedagogical technologies of training. Highlighted concept of assimilation of social experience in basic pedagogical techniques. Researched, what is common in all definitions of leading teachers is the focus of learning technologies to increase the efficiency of the educational process, which guarantees the achievement of planned learning outcomes. Also, the necessity of use of modern pedagogical technologies of education in preparing future professionals computer systems. This is due to the fact that the students of this area must learn and practice using innovative technical tools in the modern workplace.

Keywords: psychological-pedagogical technologies of education, technical discipline, future professionals computer systems.

MONITORING OF THE QUALITY OF ELECTRONIC EDUCATIONAL RESOURCES

Voytovych Ihor, Serhiyenko Volodymyr, Bondarenko Serhiy

The author defines the notion of educational monitoring, educational services, electronic educational resources and basic directions of their implementation in educational institution. It is proved that the quality of resource support and educational environment in which the educational process requires separate monitoring research. There were offered regular monitoring activities concerning the availability and quality of electronic teaching methods of disciplines based on existing criteria. The authors created the preconditions for the formation of an integrated monitoring system of educational resources and suggested the inclusion to automated information system of rating teaching staff the results of monitoring the quality of electronic educational resources.

Keywords: education management, monitoring system, the quality, electronic educational resources

STRUCTURE OF PROFESSIONAL COMPETENCE OF THE TEACHER OF LABOR TRAINING OF COMPREHENSIVE SCHOOL

Dederko Dmitry

The article deals with the problem of determining the structure of professional competence of labor training secondary school teachers. Based on an activity campaign it is revealed structure of professional competence of the teacher of labor training. In the context of labor training teacher professional competence structure determined that the scientific-theoretical component of competence encompasses knowledge in the field of technological disciplines; Methodological component involves the skill level of competence in the field of the formation of the relevant knowledge, skills, attitudes and values of students; psychological component of competence involves knowledge of the motives, abilities, orientation of pupils; reflection of pedagogical activity. In spite of the fact that there was no commonly accepted determination of structure of professional competence of the teacher of labor training but only some aspects of the matter were considered by scientists and researchers, were considered constituting competence and pedagogical abilities through which the structure of competence of the teacher of labor training is revealed. Researching professional competence, its structural elements and classification signs

were determined. Analyzing scientific literature, it was allocated scientific approaches to judgment of problems of structuring professional pedagogical competence of a context of a research of development of professional competence of the teacher of labor training. It is established that positive influence on development of professional competence of the teacher can be reached, first of all, due to allocation of its components which improvement will allow to increase competence level in general. All approaches offered by researchers are analysed, the conclusion is drawn that the generalizing structure of professional competence of the teacher of labor training at a basis of activity approach is constituted by the following basic elements: special and pedagogical, social, personal and individual. In turn, the special and pedagogical element combines scientific-theoretical, methodical and psychological components. It is proved that development of professional competence of the teacher of labor training assumes accurate structuring competence of a pedagogical phenomenon.

Keywords: professional competence of the personality, teacher of comprehensive school, comprehensive school.

*METHOD OF MODELS «COMPRESSION» OF EDUCATIONAL INFORMATION ON LESSONS
SUSTAINABLE AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT*

Mukosiyenko Olga

The article reviews a teaching method on composition of teaching information «compression» models: mind map and notes-metaplans when studying the course «Lessons of sustainable development» taking into account the age peculiarities of the pupils. The usability of notes-steps as hand-outs for making mind map and notes-metaplans is examined. The experiment on doing creative tasks by pupils of the eights form is described and results are presented. Consider the possibility of models of «compression» of educational information in the study of elective courses «School friends of the planet» and «My Happy Planet» younger students. A study conducted by the author while teaching «Information» in elementary school showed that students are happy to make memory cards, because most of them like to draw. It is through passion drawing younger pupils, according to the author, it is advisable to teach them to draw up a simple model of «compression» of educational information related to drawing, memory cards and notes, metaplans. In the framework of the subject «Lessons for Sustainable Development» for students in grades 1-2 created an optional course «School friends of the planet». Learning this course is carried out by manual «School friends Planet: Lessons for Sustainable Development», each topic which consists of several meetings. In turn, each meeting consist of tasks to be performed and actions, the implementation of which will lead to sustainable development. Every action has three points, «Subject», «Why do» and «how to act». According to the author, to visualize the action advisable to make memory cards or notes-metaplans. For the «Themes» appropriate use red color for an item, «Why do» – pink or orange, to paragraph «What to do» – blue or green, which, according to a study presented in Table 1, like most younger students.

Keywords: Sustainable Development lesson, teaching information «compression» model, mind map, notes-branches, notes-pictures, notes-metaplans, notes-steps.

*INVESTIGATION OF MECHANICAL PROPERTIES OF RARE-EARTH METALS NANOMATERIALS
DODECABORIDES*

Odintsov Valentin, Koren Elena

This article describes methods of obtaining nanomaterials dodecaborides of rare earth metals; describes the static and dynamic methods of investigation the following mechanical properties: Young's modulus, shear modulus, Poisson's ratio. The article shows the calculated values of the mechanical characteristics (known formulas by Frenkel, Koester, Frantsevich), as well as those stated values obtained experimentally (static and dynamic methods). The article analyzes the results obtained theoretically and experimentally, for mechanical characteristics. The theoretical values of the Young's modulus, shear modulus, Poisson's ratio were very close in magnitude with the experimental for dodecaborides of rare earth metals YB₁₂, TbB₁₂, DyB₁₂, HoB₁₂, ErB₁₂, TmB₁₂, YbB₁₂, LuB₁₂, ZrB₁₂. Young's modulus ≈ 2 in times less than that of pure boron i is not increased as expected theoretically in a row MeB₄→MeB₆→MeB₁₂. This fact may explain the features of the crystal lattice structure dodekaborides phases bond lengths B-B, B-Me, Me-Me, forces of interaction between the atoms in these phases.

Keywords: refractory compounds, the mechanical characteristics, the characteristic temperature, Young's modulus, shear modulus, Poisson's ratio.

THE SELECTION OF ENTRANTS FOR IT-PROFESSION IN UKRAINE: STATE AND PROBLEMS

Ponomarova Nataliia

IT-industry is the most dynamic segment in the world economy. At the same time every year is exacerbated the problem of staffing in the IT industry. Article is devoted to the selection features of entrants on IT-profession in Ukraine higher educational institutions. Based on materials of Ukraine State Statistics Service, Informative System «Konkurs», official site of the Education and Science Department of Ukraine, we have analyzed the statistical data of entrants on the IT-profession from 2012 to 2016 years. The analysis gave grounds for the following conclusions. Human resources for natural development of human potential in all economics sectors and, in particular in the IT-industry, almost exhausted. So the problem of staffing in the IT-industry requires systematic work and purposeful collaboration of secondary school, higher education institutions and

employers. Even though last five years the IT industry is in top-list on the number of application forms from entrants, analysis is show that growth in this number stopped. Entrant's interest to obtain IT-specialties in institutions of higher education in Ukraine does not increase. School graduates' surveys confirm that there is a problem of timely, an unambiguous and conscious choice of future profession even those graduates who are oriented to the IT-industry. School graduates are insufficiently informed of the IT-professionals' training in higher education institutions in our country. The average pass rate of entrants on IT-profession decreases even in the best Ukrainian universities. There is the downward trend in the quality of training entrants on the IT-professions. Education needs to improvement the system of entrants' selection criteria trough certificates of testing. Now entrants on IT-profession submit certificates of independent external evaluation in Mathematics, Physics and Foreign Language. By the experience of foreign countries and the opinion of leading scientists, the independent external evaluation in informatics may be the better instrument for the testing for school graduates in IT-competency. Training highly qualified specialists for the IT industry is an objective necessity of Ukrainian and world economy. There is needed for a new system of professional orientation of school graduates on the IT-profession for the resolve the issue of staffing the Ukraine IT-sector.

Keywords: IT-industry, Staffing, IT-education, IT-profession, professional orientation, selection of entrants, entrants' selection criteria.

FREEDOM PEDAGOGY IN THE CONTEXT OF INNOVATIVE TRANSFORMATIONS IN UNIVERSITIES EDUCATIONAL SPACE.

Rastrygina Alla, Stratan-Artyshkova Tetyana

The article is dedicated to defining of the innovative resource of professional training of a future pedagogue-musician, the essence of which is to create inside the University arts educational environment the space for free self-identification of a personality, based on such guiding principles of freedom pedagogy as the principle of self-worth of a personality and the principle of freedom. The support on these principles serves for targeting the educational process at providing such pedagogical conditions that ensure not only the development of creative potential, self-expression, self-actualization and self-realization of a student in various types of musical and pedagogic activities, but also promotes formation of the author's ability of a future pedagogue-musician as an effective basis for his/her professional and personality development and implementation of individual trajectory of professional self-realization. The creative personality is a creative person and from this point of creative and performing training of future teachers musician is the basis for the formation of his creativity and expression in different types of musical and educational activities. Composer-performer activity as a component of creative and performing training, provides orientation training process for systematic, gradual and consistent involvement of students to self-realization in their own work, providing its innovative content. Such activities are student-musician based not only on the ability to perceive, perform and interpret vocal-choral and instrumental works, but also be able to submit their own works, attach to the co-creation of other direct songwriting, performing activities in the pedagogical direction, as a result allows characterized future teacher-musician as a whole person, able to free expression and self-realization in professional activity.

Keywords: freedom pedagogy, innovative resource, musical and pedagogical education, arts educational space, composing and performing activities, author's ability.

THE STUDY OF MAN-MADE HAZARDS RELATED TO ACCIDENTS AT RADIATION HAZARDOUS OBJECTS

Тkachuk Andrij

This article is devoted to the study of man-made hazards related to accidents at radiation hazardous objects, when considering the topic «Man-made hazards and their consequences» and «Forecasting and planning environment protection measures in the areas of radiation, chemical and biological contamination» regulatory disciplines «Safety» and «Civil protection». It is shown that the most dangerous of all accidents at radiation hazardous objects are possible accidents at nuclear power plants as Ukraine and neighboring countries (Iran, Russia, Armenia, Romania, Bulgaria, the Czech Republic, Hungary, Sweden, Switzerland, Belgium, the Netherlands, China, India, Pakistan). When accidents at nuclear power plants can be damaged structures, production lines, fires, emissions into the environment of radioactive substances. Accident with complete destruction of the reactor can occur as a result of the disaster, the explosion of ammunition, large-scale terrorist attacks, the drop in air transport nuclear facilities and others. The accident at the plant could also be of rupture pipelines from coolant, damage to the reactor and sealed areas, failure of control systems and protection that may cause immediate loss of tightness of reactor designs, melting fuel rods and the release of radioactive steam into the environment, may be spreading radioactive fragments, fragments of fuel cell designs. Expand the causes and consequences of accidents at nuclear power plants with water-water reactors, in which water acts as coolant and moderator. Analyzed accident involving the release of radioactive substances, which occurred in March 2011 in one of the most powerful nuclear power plant in the world – Japanese nuclear power plant «Fukushima-1». The consequence of this accident was the pollution of more than 1000 square kilometers of territory and losses amounted to over 250 billion dollars. The Japanese managed to cool the reactors only 3 months after a giant tsunami that destroyed all the protection system of three nuclear power plants. The most serious threat for these

reactors are: 1) a complete power outage; 2) explosive hydrogen; 3) fire; 4) molten nuclear fuel. Described additional passive safety systems on modern generation nuclear reactors 3-3 + that prevent such scenarios (additional emergency water circulation system; system of hydrogen absorption in concrete dome membrane reactor; trap radioactive melt from the reactor core).

Keywords: man-made hazards, radiation hazardous objects, accidents at nuclear power plants.

PRINCIPLES OF SELECTION OF MATRIX MATERIALS FOR COMPOSITE MATERIALS

Tryfonova Olena

The article is devoted to the important problem of studying methods of manufacturing techniques of composite materials in various matrices. Reveals common technological methods of production of polymeric and metallic fibrous and layered composites – growing crystals filler matrix directly in the manufacturing process details. The use of composite materials provides a new qualitative leap in increasing the engine power, energy and transport systems, reducing the weight of vehicles and equipment. The proposed concrete examples of the use of composite materials in various fields of human life and are components of education materials to familiarize students with the latest technologies. On the whole material presented in the article content will improve the training of students and promote the formation of professional competence. In the physicochemical properties of components of composite materials and their properties still depend on the strength of the connection between them. If between matrix and reinforcement is the formation of solid solutions or chemical compounds that maximizes strength. When you use the zero-dimensional filler, it is advisable to use metal matrix. Figure metal-based enhanced distributed evenly dispersed particles, which have isotropic properties. In such materials a matrix treats all load and disperse the filler particles hinder the development of plastic deformation. Effective strengthening achieved at 5-10% content of filler. Reinforcing fillers serve particles of refractory oxides, nitrides, borides, carbides. Variance reinforced composite materials obtained by powder metallurgy or powder reinforcing particles injected in liquid molten metal or alloy. The use of composite materials provides a new qualitative leap in increasing the engine power, energy and transport systems, reducing the weight of vehicles and equipment. Composite materials with non-metallic matrix polymer karbovoloknisty that is used in shipbuilding and automotive (body racing cars, chassis, propellers) are made bearings, heating panels, sports equipment, parts of computers. Karbovoloknity high-modulus used for the manufacture of aviation equipment, equipment for chemical industry, X-ray equipment and others. Karbovoloknity carbon matrix substitute different types of graphite. They are used for thermal protection, brake discs aviation, chemical-resistant equipment. Borovoloknitiv products used in aviation and space technology (profiles, panels, rotor blades and compressor blades propellers, transmission shafts helicopters, etc.). Orhanovoloknity used as insulation and construction material in electrical radio industry, aviation technology, etc. The proposed higher material, in our view, improve the content of the training of students and promote the formation of professional competence. Prospects for further research related to further improvement of methodical system of training of future specialists with higher education.

Keywords: composites, fillers, technology, matrix methods of teaching.

COMPETENCE OF GENERAL CULTURE AS CONSTITUENT OF COMMUNICATIVE COMPETENCE OF FUTURE SPECIALISTS IN DOCUMENT: RESEARCH OF LEVEL

Tur Oksana

The article is sanctified to the analysis of level of development competence of general culture of future specialists in document. The competence of general culture is presented by the important component of communicative competence of future specialists in document science and informative activity. The basic requirements to preparation of new generation of highly skilled specialists of a mark speciality are described (possession, tolerant attitude, professional knowledge toward people, peaceful existence in multinational society, ability to control the behavior, ability to talk, ability to listen people, ability to estimate a situation and people, decide conflicts, understand and use the un verbal means of intercourse et al). Attention is accented on importance of systematic diagnostics of level development of communicative competence of future specialists in document and informative activity. The researchers of level of communicative competence of specialists of different directions are syndicated (T. Butenko, D. Godlevskaya, T. Denishich, Y. Yeshenko, V. Kirichuc, N. Nazarenko, T. Nepomniasha, O. Smirnova, O. Tumilova et al). In the article concept the competence of general culture is given. The Scientifically-pedagogical methods of diagnostics of competence of general culture are indicated (method of questioning, method of discussion, testing method, mathematical methods). The results of methodologies of research of readiness to cross-cultural cooperation of future specialists in document and informative activity are presented. The results of level of preparation on the general culture of future specialists in document and informative activity are presented. General conclusions on issue of research and prospect of further researches are presented.

Keywords: communicative competence, method of questioning, method of discussion, testing method, mathematical methods, diagnostic methodologies.

*USE OF ACTIVE METHODS IN THE COURSE OF PROFILE TRAINING OF SENIORS OF PRODUCTION TECHNOLOGIES***Chubar Vasyl**

Article is devoted to enhancement of use of active training methods in the course of profile training of production technologies of seniors of general education educational institutions. In a research the author used complementary methods: studying, the analysis and systematization of psychology and pedagogical and methodical literature, system and problem no search methods for reasons for ways of enhancement and use of active training methods, in particular problem training, collective forms of educational activities and didactic games. Analyses approaches of a number of authors to contents of the term «active methods of study» and offered the option. The tradition of training methods in the course of profile training of seniors of production technologies determined ways of enhancement of methodical training of future teachers of technologies for complex use active. Offered approaches on use of problem training, collective forms of educational activities and didactic games for the solution of the educational tasks as close as possible to real production situations. Besides the author came to a conclusion that active training methods can be considered as specific technology of training which provides: any activation of cerebration of pupils; their motivational and emotional development in educational process; purposeful involvement of seniors in process of cognitive activity; regular interaction of the teacher and pupils; development creative, capabilities of pupils. Active methods of study play an important role in educational process and promote forming of motivation in seniors to receipt of new knowledge, acquisition of experience of interpersonal communication, practice of group interaction and decision making, a frictionless cooperation.

Keywords: active methods; profile training; production technologies; problem training; collective forms of study didactic games.

*MODERNIZATION OF TRAINING SYSTEM OF STEM - COURSES OF STUDY AS THE METHODOLOGICAL PROBLEM***Sharko Valentina**

The reasons of actualization of STEM courses of study teaching problems have been analysed, the aims and objectives of STEM education have been defined, the ways of their realization have been pointed out. The degree of readiness of the modern Ukrainian secondary educational establishments for implementation of STEM education requirements has been determined. The methodical problems, solving of which should facilitate the preparation of school youths for choosing STEM professions, have been defined.

Keywords: STEM-education, STEM-learning, STEM-courses of study, technical, research and technological competence.

*FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCE OF FUTURE TEACHERS IN THE STUDY TECHNOLOGIES PROFESSIONAL DISCIPLINES***Schyrbul Alexander**

In the article the problems of formation of professional competence of future teachers of technology. Carried out a theoretical analysis of domestic and foreign scientific literature on the interpretation of the terms «competence» and «competence». Based on this analysis it can be argued that in matters of definition of terminology there are different scientific opinions. Some scientists believe that «competence» and «competences» are synonymous, while others distinguish these terms in its structure and essence. In particular, it was found that «competence» is what characterizes the man himself, a certain set of personal qualities that ensure the effectiveness of professional activity in a certain area, and «competence» is a characteristic of place, not a person, that is setting the social role of the man. If the person corresponds to the place (social role), it is considered that he is competent. Competence characterizes the degree of assimilation of competence and determines the person's ability to solve certain tasks. Also in this publication identifies the key (invariant) types of competencies that must possess any specialist and identified and described the types of competencies necessary for future teachers of technologies after studying the discipline «Technical creativity». These types are: cognitive, communicative and creative. No doubt, for the future organization of the educational process with pupils, the students speciality «Technological education» required a thorough knowledge of the various fields of human activity (cognitive aspect). It is primarily the possession of modern technologies of processing of various materials, technology, information and computer software training, knowledge of methods of teaching. The specificity of a teacher's work requires a constant communication with students, colleagues, creative approach to its activities, which involves the ability of the teacher to think critically, ability to analyze, synthesize, solve different problem situations, etc., that is, communication and creative competences are important for the formation of professionalism of the teacher. Further study of the problem of formation of professional competence of future teachers of technologies, we see both theoretical and practical development of the types and structure of competencies that are key for students of a particular speciality or specific discipline.

Keywords: competence, competences, knowledge, abilities, skills.

ЗМІСТ

I. ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН... 3

Антонець Анатолій, Флегантов Леонід. Математична компетентність, як важлива складова професійної підготовки майбутніх фахівців аграрного профілю	3
Ботузова Юлія. Використання онлайн-сервісів, математичного пакету Maple та програмування в процесі вивчення рядів Фур'є	7
Коломієць Альона. Інтегративний підхід в процесі формування змісту ундаменатальної підготовки з математики майбутніх інженерів	13
Мурашковська Віра. Особливості формування змісту математичної освіти майбутніх інженерів-механіків	17
Пасічник Наталя, Ріжняк Ренат. Розвиток апаратного забезпечення інформатизації педагогічних вишів України (1991–2011 роки): економіко-статистичний аналіз	22
Флегантов Леонід, Овсієнко Юлія. Методичні особливості вивчення граничних теорем теорії ймовірностей в аграрних ВНЗ	30

II. ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ..... 35

Бургун Ірина. Класифікація фізичних задач в контексті компетентнісної освіти	35
Вовкотруб Віктор. Реалізація принципу політехнізму через використання сучасних засобів в процесі навчання фізики	38
Гур'євська Олександра. Деякі аспекти підвищення ефективності проведення та організації лекційних занять з фізики в вищому навчальному технічному закладі.....	42
Донець Наталія, Донець Ігор. Провідна роль задач при вивченні розділу «Електричні явища. Електричний струм» учнями основної школи	48
Єкіменкова Ольга, Садовий Микола. Інформаційно-комунікаційні технології при формуванні методичної компетентності майбутніх учителів фізики.....	51
Каленик Михайло. Принцип єдності діяльності і процесу у навчанні.....	56
Кіктєва Алла. Підвищення пізнавальної активності студентів шляхом реалізації методу проектів	59
Краснобокий Юрій. Про навчання фізики і астрономії в гуманітарних класах старшої профільної школи	64
Кулик Людмила, Ткаченко Анна. методичні аспекти реалізації контрольної оцінювальної компоненти навчально-пізнавальної діяльності студентів у лабораторному практикумі з «Механіки»	69
Макаренко Олександр, Макаренко Катерина, Матяш Людмила. Деякі аспекти розвитку логічного мислення учнів загальноосвітньої школи.....	74
Паніна Ольга. Методичні особливості надання навчального матеріалу з фізики курсантам морських ВНЗ з урахуванням специфіки когнітивного сприйняття і впливу інформаційно-комунікативних чинників.....	78
Садовий Микола, Руденко Євгеній. Системний підхід у вивченні атомної і ядерної фізики у педагогічних коледжах.....	83
Сорокопуд Марія. Дослідницькі компетентності бакалаврів з комп'ютерної інженерії у навчанні фізики	86
Суховірська Людмила. Експериментальне дослідження ефективності методики реалізації ресурсного підходу	90

Хомутенко Максим. Полісуб'єктний підхід у навчанні атомної і ядерної фізики в хмаро орієнтованому навчальному середовищі.....	97
ІІІ. ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ДИСЦИПЛІН.....	104
Андрощук Ірина. Педагогічні умови підготовки майбутніх вчителів трудового навчання і технологій до педагогічної взаємодії	104
Болілий Василь, Копотій Вікторія. Інформаційний освітній простір Кіровоградського державного педагогічного університету.....	107
Бодненко Тетяна. Психолого-педагогічні технології навчання майбутніх фахівців комп'ютерних систем у процесі вивчення технічних дисциплін	112
Войтович Ігор, Сергієнко Володимир, Бондаренко Сергій. Моніторинг якості електронних освітніх ресурсів	115
Дедерко Дмитро. Структура професійної компетентності вчителя трудового навчання загальноосвітньої школи.....	119
Мукосєєнко Ольга. Методика застосування моделей «стиснення» навчальної інформації на уроках сталого та стійкого розвитку.....	122
Одінцов Валентин, Корень Олена. Исследование механических свойств наноматериалов додекаборидов редкоземельных металлов.....	127
Пономарьова Наталя. Відбір абітурієнтів на ІТ-спеціальності в Україні: стан і проблеми	131
Растрігіна Алла, Стратан-Артишкова Тетяна. Педагогіка свободи у контексті інноваційних перетворень освітнього простору ВНЗ.....	137
Ткачук Андрій. Вивчення техногенних небезпек, що пов'язані з аваріями на радіаційно небезпечних об'єктах.....	141
Трифоновна Олена. Принципи добору матеріалів для матриці композиційних матеріалів	147
Тур Оксана. Загальнокультурна компетентність як складник комунікативної компетентності майбутніх документознавців: дослідження рівня сформованості	151
Чубар Василь. Використання активних методів у процесі профільного навчання старшокласників технологій виробництва	155
Шарко Валентина. Модернізація системи навчання учнів STEM-дисциплін як методична проблема	160
Щирбул Олександр. Формування професійної компетентності майбутніх учителів технологій в процесі вивчення фахових дисциплін	165
РЕФЕРАТИВНИЙ ОБЗОР СТАТЕЙ НОМЕРА.....	170
ABSTRACT REVIEWS OF JOURNAL ARTICLES	178

НАУКОВІ ЗАПИСКИ

Випуск 10

Серія:
**ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНОЇ І ТЕХНОЛОГІЧНОЇ
ОСВІТИ**

ЧАСТИНА 3

Відповідальний за випуск: М.І. Садовий

Свідоцтво про державну реєстрацію
друкованого засобу масової інформації
Серія КВ № 18039–6889Р від 22.06.2011 р.
«Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної
освіти»

СВІДОЦТВО ПРО ВНЕСЕННЯ СУБ'ЄКТА ВИДАВНИЧОЇ СПРАВИ
ДО ДЕРЖАВНОГО РЕЄСТРУ ВИДАВЦІВ,
ВИГОТІВНИКІВ І РОЗПОВСЮДЖУВАЧІВ ВИДАВНИЧОЇ ПРОДУКЦІЇ
Серія ДК № 1537 від 22.10.2003 р.

Підп. до друку 31.10.2016. Формат 60×90/16. Папір офсет.
Друк різнограф. Ум. др. арк. 26,4. Тираж 100. Зам. № 8405.

РЕДАКЦІЙНО-ВИДАВНИЧИЙ ВІДДІЛ
*Кіровоградського державного педагогічного
університету імені Володимира Винниченка*
25006, Кропивницький, вул. Шевченка, 1
Тел.: (0522) 24-59-84.
Факс.: (0522) 24-85-44.
E-Mail: mails@kspu.kr.ua