

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
 Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
 ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
 Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Дейнека О.М., Касперський А.В., Кучменко О.М. Методичні засади впровадження інтегрованого навчання загальнотехнічних дисциплін у професійно-технічних училищах. Фізико-математична освіта. 2019. Випуск 2(20). С. 29-34.

Deyneka O., Kasperskiy A., Kuchmenko O. Methodical Principles Of Introduction Of The Integrated Studies Of General-Technical Disciplines Are In Vocational Schools. Physical and Mathematical Education. 2019. Issue 2(20). P. 29-34.

DOI 10.31110/2413-1571-2019-020-2-005

УДК 377.36.091.33:62/69

О.М. Дейнека, А.В. Касперський, О.М. Кучменко

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, Україна
 deineka24352@ukr.net

МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ВПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕГРОВАНОВОГО НАВЧАННЯ ЗАГАЛЬНОТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН У ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНИХ УЧИЛИЩАХ

АНОТАЦІЯ

Формулювання проблеми. На сьогодні, виникла проблема вдосконалення та поглиблення знань випускників загальноосвітніх навчальних закладів, необхідних для подальшої підготовки кваліфікованих фахівців у професійно-технічних навчальних закладів (ПТНЗ).

Матеріали і методи. Організаційні методи зорієнтовані на виявлення навчального завдання, що потребує дослідження. Теоретичні методи зорієнтовані на аргументоване і логічно обґрунтоване розв'язання завдання на основі глибокого та всебічного теоретичного аналізу. Методи міждисциплінарного дослідження направлені на сукупність інтегративних способів, спрямованих переважно на стики наукових дисциплін.

Результати. Запропонований алгоритм педагогічної діяльності викладача та учнів професійно-технічного училища за профілем підготовки «Машинобудування та комп'ютерно-інтегровані технології». Визначені аспекти поглибленого аналізу професійно спрямованих знань загальнотехнічних дисциплін на основі курсу фізики. Запропоновано до впровадження в навчальний процес обґрунтованих за змістом та структурою, відкоректованих і апробованих навчальних програм, які направлені на підвищення рівня компетентності випускників ПТНЗ. Представлені основні параметри ефективності запропонованих іновацій на основі досліджень інтегрованого за змістом навчання.

Висновки. Для поглиблення знань учнів необхідна спеціальна методична робота викладачів-предметників усіх циклів по координації навчально-виховного процесу і забезпеченню єдиних основ в професійно-технічному училищі: єдність у змісті, у методах, прийомах і засобах, в організації навчання на основі інтеграційних зв'язків, а створення дидактичних умов, які забезпечують єдність і цілісність навчально-виховного процесу в кожному професійно-технічному училищі, у значній мірі залежить від сумісної роботи інженерно-педагогічного колективу. Впровадження інтегрованого навчання загальнотехнічних дисциплін та фізики у ПТНЗ забезпечує підготовку кваліфікованих спеціалістів з достатнім запасом знань, які будуть використані при подальшому навчанні у ВНЗ або під час роботи на виробництві.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: інтеграція, технічні дисципліни, фізика, тестовий контроль особистих досягнень учнів ПТНЗ.

ВСТУП

Розвиток сучасних технологій виробництва вимагає від освіти XXI століття якісно нового рівня підготовки кваліфікованих фахівців. Необхідно створювати сприятливі умови для набуття кожним учнем професії, залучення його до продуктивної праці.

Більшість учнів, які навчаються у професійно-технічних училищах, володіють знаннями, що потребують удосконалення. Це не означає, що вони взагалі не володіють базовими загальноосвітніми дисциплінами. У них інші пріоритети розвитку при навчанні у школі, оскільки отримані знання вони не могли застосовувати на практиці. Тому, така категорія учнів потребує актуалізації соціально-значущої професійно-технічної освіти, розвитку індивідуально-професійних якостей, здібностей та формування готовності до реалізації власного трудового потенціалу. Таким чином, на нашу думку, це загальна психолого-педагогічна проблема, яка вимагає пошуку нових підходів до її вирішення. Вважаємо, що одним з таких підходів є: інтеграція змісту загальноосвітнього, загальнотехнічного та спеціального компонентів професійного навчання. Це може бути реалізовано у єдиній системі пізнавальної діяльності педагога і слухача, сприйняття учнем знань, оволодіння уміннями та навичками. Цьому сприяє сукупність прийомів та способів організації пізнавальної діяльності учня, розвиток його розумових сил, розуміння подальшого використання отриманих знань.

Аналіз психолого-педагогічної досліджень, представлених у методичній літературі з проблеми інтеграції знань учнів професійно-технічних училищ, свідчить, що, незважаючи на вагомі результати досліджень, на численні пошуки в напрямі наукового осмислення інтеграційних процесів в освіті, поза увагою дослідників залишилися важливі питання теоретичних та методичних основ інтеграції знань учнів.

У педагогічній літературі з проблеми інтегративного підходу до навчання учнів училищ на рівні інтеграційного процесу у загальній та професійно-технічній освіті розкривали: С.У. Гончаренко, А.В. Касперський, М.С. Корець та ін. Загальні положення дидактики і методики навчання фізико-технічних дисциплін сформульовані в працях О.І. Бугайова, М.С. Корець, Є.В. Коршака, С.М. Яшанова, Г.О. Шишкіна та ін.; творчо-пошукову та політехнічну діяльність, її зміст і місце у процесі навчання досліджували І.Т. Богданов, А.В. Касперський, Я.С. Кепша, М.І. Піддячий та ін. Проте важливо не тільки бути знавцем свого предмету, але і володіти педагогічною майстерністю її викладання.

У статті розглянуті методичні засади інтегрованого навчання з загальнотехнічних, техніко-технологічних дисциплін та фізики для учнів професійно-технічних закладів освіти.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Запропоновані методи педагогічного дослідження та відокремлені групи: організаційні, теоретичні, емпіричні і обробки даних. Організаційні методи зорієнтовані на виявлення навчального завдання, що потребує дослідження. Теоретичні методи зорієнтовані на аргументоване і логічно обґрунтоване розв'язання завдання на основі глибокого та всебічного теоретичного аналізу. Методи міждисциплінарного дослідження направлені на сукупність інтегративних способів, спрямованих переважно на стики наукових дисциплін.

За допомогою емпіричних методів забезпечується накопичення, фіксація й узагальнення вихідного матеріалу для подальшого розроблення педагогічної теорії. Методи обробки даних дають можливість кількісно оцінити предмети і процеси дослідження, точно аналізувати та прогнозувати їхні прояви, підтвердити ефективність запропонованої системи, технології, моделі тощо.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

На основі результатів досліджень форм, методів і засобів інтегрованого навчання учнів професійно-технічного навчального закладу, корекції змісту навчальних програм, а також плановою діагностикою рівня знань і на її основі удосконалення навчального процесу, нами розроблена і представлена методична модель міжпредметної взаємодії. Діагностичний компонент моделі (рис. 1) контролю між деякими темами технічних дисциплін і фізики з метою формування в учнів знань, умінь та навичок.

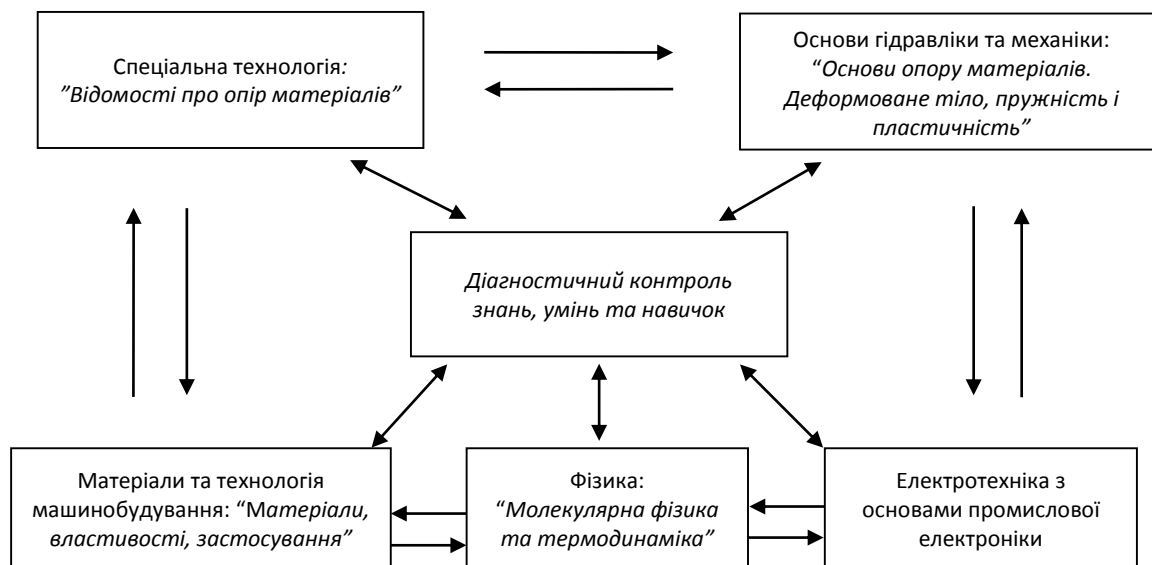


Рис. 1. Діагностичний компонент методичної моделі фахової підготовки фахівців середньої інженерно-технічної категорії

Метою нашого дослідження було визначення ефекту від використання методів інтегрованого навчання за допомогою інтегрованих тестів. З цієї метою були проведені наступні заходи:

- проаналізовані існуючі методики діагностичного контролю знань;
- вивчені сучасні методики інтеграції дисциплін;
- розроблені інтегровані тести для контролю знань учнів СПТУ.

Для ґрунтовного і всебічного вивчення особистих досягнень учня необхідно здійснити перевірку знань на всіх можливих етапах навчання за допомогою інтегрованих тестів з технічних і природничо-математичних дисциплін (фізики), таких як:

- тест пропедевтичний (досягнень);
- тест проміжного контролю успішності;
- тест навчальний;
- тест підсумкового контролю успішності.

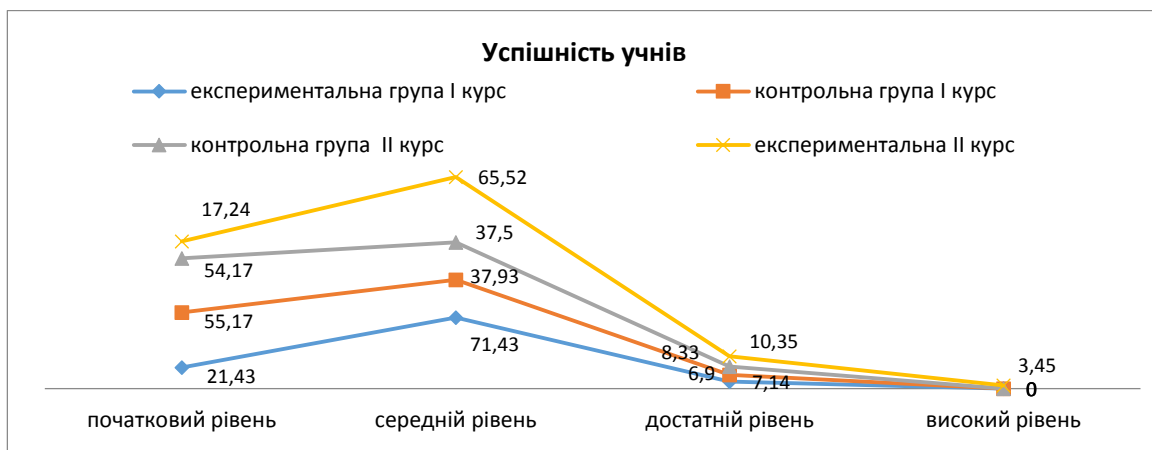
Порівняння мети діяльності з її фактичною реалізацією дозволяє визначити конкретні шляхи корекції діяльності учасників педагогічного процесу на різних його етапах. Діяльність учнів планується поетапно з постійним підвищенням рівня складності завдань. На першому етапі (I курс, кваліфікація – 2 розряд) учні виконують інтегровані тести закритої форми в яких містяться завдання з вибором однієї або декількох вірних відповідей, які пов'язані з професійними вміннями. Вірогідність випадковості вірної відповіді та психологічної обґрунтованості обмеження кількості варіантів рекомендується завдання з 3-5-ма варіантами відповідей. Зокрема для підготовки інженерно-технічних фахівців середньої ланки базовими є поняття курсу фізики та матеріалознавства з елементами хімічних понять або поняття курсу фізики, математики, а також деяких спеціальних понять, які використовуються в професійній підготовці учнів.

Як показав аналіз успішності показники якості знань в учнів експериментальної групи збільшились на достатньому рівні на 6,65%, високому – 3,45%, разом з цим успішність покращилась на початковому і середньому рівнях на 4,19% і 5,91% відповідно(таблиця 1, діаграма 1).

Таблиця 1

Показники успішності учнів з фізики

Група	Успішність, % I курс				Успішність, % II курс				К-ть учнів
	Початковий	Середній	Достатній	Високий	Початковий	Середній	Достатній	Високий	
Експериментальна	21,43	71,43	7,14	0	17,24	65,52	13,79	3,45	28 / 29
Контрольна	55,17	37,93	6,90	0	54,17	37,50	8,33	0	29 / 24



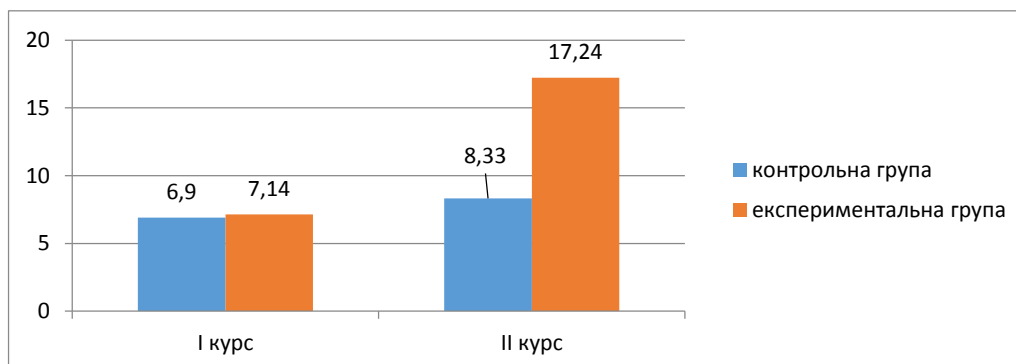
Діаграма 1. Успішності учнів при інтегрованому навчанні учнів технічних дисциплін і фізики

Показники рівнів якості знань (табл. 2, діаграма 2) в учнів з фізики при інтеграції технічних і природничо-математичних дисциплін експериментальної групи збільшились на 10,1 % і на 1,43 % у контрольній групі.

Таблиця 2

Показники рівнів якості знань учнів з фізики

Група	Якість знань, % I курс	Якість знань, % II курс	Кількість учні
Експериментальна	7,14	17,24	28 / 29
Контрольна	6,90	8,33	29 / 24



Діаграма 2. Рівень якості знань учнів при інтегрованому навчанні учнів технічних дисциплін і фізики

ОБГОВОРЕННЯ

Учні вперше стикаються з багатьма видами діяльності, що є компонентами їх майбутньої професії. Тому необхідно приділяти особливу увагу методам навчання:

- набуття знань через інтерес учнів до теоретичного навчання з спрямованістю на професію;
- формування умінь і навичок через розв'язування задач з професійною направленістю;
- використання інтегрованих знань на всіх можливих етапах навчання;
- перевірка знань, умінь і навичок на практичних заняттях з обраної професії та за допомогою інтегрованих тестів з технічних і природничо-математичних дисциплін (фізики).

Відомо, що формування професійного інтересу протікає ефективно, якщо навчання загальноосвітніх предметів поєднується з спеціальними предметами. Не можна прищепити людині стійкий інтерес до навчання, якщо вона не відчуває зв'язку набутих теоретичних знань з професією. Фрагментарність у змісті професійної освіти зумовлена, з одного боку, неготовністю викладачів до реалізації сучасних підходів у навчанні та недостатнім рівнем їх підготовки, а з іншого – недостатнім рівнем дослідженості проблеми взаємозв'язків між технічними та фундаментальними дисциплінами у педагогіці професійно-технічної освіти.

При розгляді найбільш ефективних методів і засобів формування інтересу до професії в учнів у процесі виробничого та теоретичного навчання доцільно виходити з наступних положень:

- при педагогічно правильній організації навчального процесу в учнів проявляється інтерес до навчання, що в свою чергу безпосередньо відображається на успішному оволодінні професією;
- розширення професійного кругозору формує почуття «професійної потреби», задоволення якого сприяє самоствердженню, зміцненню впевненості в тому, що обрана професія має велике соціальне значення.

Теоретичне навчання має супроводжуватися потребою учнів у практичній реалізації набутих знань, що пов'язано з виробленням нових динамічних стереотипів. Спонукаючи інтерес до знань, викладач дає тим самим психологічний імпульс для зміцнення професійного інтересу. Професіоналізація навчання пов'язана з глибокими інтелектуальними та емоційними переживаннями учнів, що викликаються змінами, які виникли і відбуваються в процесі навчально-виробничої діяльності.

Інтегроване вивчення загальнотехнічних дисциплін надає широкі і сприятливі можливості для навчання професії та набуття знань з фізики, як теоретичної основи техніко-технологічних дисциплін.

Дуже відповідальним етапом у формуванні інтересу, пізнавальної активності є перехід учнів від теоретичного навчання до результативної праці, коли їм, наприклад, довіряють станок для самостійної роботи. Такий педагогічний підхід допомагає викладачеві виховувати інтерес до професії, спираючись на отримані учнями знання з загально-технічних дисциплін і на їх можливості. В період виробничої практики учні опановують навички оволодіння технікою, обладнанням, несуть відповідальність за результати своєї праці (Калініна, 2005).

Саме цей період є вирішальним етапом у формуванні професійного інтересу в учнів. А щоб його досягти, необхідно так організувати навчальний процес, щоб майбутній працівник знав, що знання з опанованих предметів, знадобляться у майбутньому трудовому житті, або подальшому навчанні у ВНЗ. Тому інтегроване вивчення технічних дисциплін у професійно-технічних училищах з фізикою розкривають великі перспективи формування фахової компетентності спеціалістів середньої інженерної ланки виробництва. Ще В.О. Сухомлинський радив усім учителям: «Бережіть дитячий вогник допитливості, зацікавленості, спраги знань. Єдиним джерелом, який підтримує цей вогник, є радість успіху в праці».

Необхідність здійснення інтеграції впливає з педагогічних, психологічних і філософських підходів до вдосконалення процесу та підвищення пізнавальної активності учнів. Сьогодні інтеграція стає провідною педагогічною категорією, яка визначає ряд суттєвих професійних дій викладача (Смірнова, 2006). У контексті інтегративного підходу до формування змісту освіти навчальний матеріал повинен певним чином бути організований: кожен дисципліну треба вивчати не ізольовано, а як частину цілого. З дидактичного погляду це дає можливість уникати дублювання навчального матеріалу, розглядати споріднені поняття під різним кутом зору, визначати оптимальну послідовність вивчення окремих тем як у структурі окремих дисциплін, так і в системі навчальних дисциплін (Козловська, 1999). Для розкриття основних положень теми важливо, щоб понятійний апарат спирався на зміст інших базових предметів, на інформацію, яку отримують учні із засобів масової інформації, літератури, на власний життєвий досвід самих учнів. Вони повинні вміти оперувати ілюстративним матеріалом з інших навчальних дисциплін, правильно визначати місце опорних інтегрованих знань у структурі своєї відповіді.

Відомо, що процес засвоєння знань являє собою психолого-педагогічну дію, яка формується з використанням всіх психічних процесів: емоційно-вольових (відчуття, почуття, воля, увага) та інтелектуально пізнавальних (сприймання, мислення, мовлення, пам'ять, уява), тобто, з одного боку, засвоєння знань є пізнавально-розвивальною діяльністю суб'єктів навчання, яка задіює всі психічні процеси і передбачає розумово-сенсорне відпрацювання знань, навичок та умінь, а з іншого, засвоєння знань передбачає проникнення в сутність навчального матеріалу, розумове відпрацювання його, тобто сприймання знань, розуміння, запам'ятовування і застосування їх у різних формах, систематизацію й поглиблення знань через наукові дослідження.

Одним із вагомих і значимих мотиваційних стимулів вивчення фізики є саме професійна необхідність таких знань. Отже, програма навчання фізики має бути тісно зв'язана з програмами професійно-технічних дисциплін. Категорія професійної спрямованості навчання фізики як фундаментального предмета передбачає, що навчальний процес буде націлений на таке спілкування, яке відповідало б професійній орієнтованості учня.

Так, наприклад, для професій «Верстатник широкого профілю», «Токар. Оператор верстатів з програмним керуванням» за наведеною класифікацією курс «Матеріали та технологія машинобудування» відноситься до загальнопрофесійної (техніко-технологічної) підготовки, але він тісно пов'язаний з фундаментальною дисципліною (фізика) та з дисципліною професійної (спеціальної) підготовки (спеціальна технологія).

Інтеграційні зв'язки передбачають відповідні систематизовані узгодження змісту освіти різних навчальних предметів, вибору навчального матеріалу, його побудови із загальної мети освіти і специфіки кожного предмету. Координування всіх природничих дисциплін міжпредметними інтеграційними зв'язками сприяє більш чіткому усвідомленню об'єктивно діючих законів природи. Розгляд інтеграційних зв'язків з позиції методологічних основ дозволяє бачити у них дидактичну форму загальнонаукового принципу системності (Касперський, 2002).

Встановлення шляхів реалізації інтеграційних зв'язків курсу фізики з курсом матеріали та технологія машинобудування наведемо на прикладі структурно-тематичної карти з переліком деякого розділу і тем дисциплін (табл.3).

Таблиця 3

Структурно-тематична карта інтеграційних зв'язків предметів «Спеціальна технологія», «Матеріали та технологія машинобудування» та «Фізика»

п/п	Матеріали та технологія машинобудування (розділи, теми)	Фізика (розділи, теми)
1.	Тверді сплави: 1.Металокерамічні і мінералокерамічні сплави: характеристика видів, властивостей, сфери застосування.	А. Кінематика: 1. Рівномірний прямолінійний рух. Швидкість. Закон додавання швидкостей. Графіки руху. 2. Рівномірний рух по колу. Період обертання і обертова частота. Лінійна й кутова швидкість. Б. Динаміка: 1. Механічна взаємодія тіл. Сила. Види сил у механіці. 2. Вимірювання сил. Додавання сил. 3. Сила пружності. Закон Гука. 4. Сила тертя. Коефіцієнт тертя ковзання. В. Молекулярна фізика: 1. Будова речовини. 2. Будова та властивості твердих тіл.

Щоб поглибити й розширити предмет пізнання та подолати вузько аспектне бачення предмета пізнання, «підвищити інтерес учнів до професії, навчання» засобами інтеграції технічних дисциплін з фізикою викладач при складанні навчально-професійних задач з фізики, може запропонувати їм, наприклад, для спеціальності автослюсар, тести наступного змісту:

1. До джерел електричної енергії автомобіля належать:
 - a) акумуляторна батарея і фари;
 - b) генератор і фари;
 - c) фари і котушка запалювання;
 - d) акумуляторна батарея і генератор;
 - e) котушка запалювання і генератор;
 - f) акумуляторна батарея і котушка запалювання.

2. Для захисту контактів переривника та збільшення ЕРС у вторинній обмотці котушки запалювання паралельно до контактів вмикається:

- a) конденсатор;
- b) резистор;
- c) напівпровідниковий діод;
- d) лампочка;
- e) реле;
- f) вакуумний діод.

А для електромонтерів можна запропонувати розв'язання професійно спрямованих задач наступного змісту:

1. Вода нагрівається електрокип'ятильником у посудині ємністю 2,2 л за 32 хв. Визначте силу струму у спіралі електрокип'ятильника, ввімкненого у мережу з напругою 220 В. ККД кип'ятильника 70%. Початкова температура води 10⁰С, кінцева 100⁰С.

2. Чи можна використовувати мідний дріт завдовжки 1 км і площею поперечного перерізу 0,034 мм², при напрузі 1 В, силі струму 0,2 А. Питомий опір міді 0,017 $\frac{\text{Ом}\cdot\text{мм}^2}{\text{м}}$.

Таким чином сформована нами методична система є ефективним засобом фахового становлення випускників ПТНЗ, а алгоритм контролю знань є одним з її компонентів. Результати експериментальної роботи підтверджуються апробацією в ряді середніх спеціальних навчальних закладів. Запропонована методика інтегрованого навчання загальнотехнічних дисциплін та фізики вказує на обґрунтоване їх впровадження. Необхідність здійснювати системну перевірку знань, особистих досягнень учнів на всіх етапах навчання за допомогою інтегрованих тестів з загальнотехнічних і природничо-математичних дисциплін (фізики), переконливо дозволяє зробити висновки щодо зростання показників якості знань учнів та досягти більш високих рівнів професійної майстерності.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

Впровадження інтегрованого навчання загальнотехнічних дисциплін у професійно-технічних училищах забезпечує підготовку кваліфікованих спеціалістів з достатнім запасом знань, які будуть використані при подальшому навчанні у ВНЗ або під час роботи на виробництві. Процес нелінійної взаємодії учнів з інтелектуальним та професійним середовищем, при якому вони сприймають його для збагачення власного внутрішнього світу й завдяки цьому самі сприяють

примноженню потенціалу самого середовища. У ході виконання інтегрованого тестового контролю створюються умови, коли учні зацікавлено і цілеспрямовано вивчають теоретичні основи курсів фізики та технічних і фахових дисциплін з подальшим застосуванням цих знань у своїй професійній діяльності.

Показники рівнів якості знань учнів з фізики при інтеграції технічних і природничо-математичних дисциплін експериментальної групи збільшились на 10,1 % і на 1,43 % у контрольній групі. Аналіз успішності показників якості знань в учнів експериментальної групи збільшились на достатньому рівні на 6,65%, високому – 3,45%, разом з цим успішність покращилась на початковому і середньому рівнях на 4,19% і 5,91% відповідно. Результати експериментального дослідження дають підстави стверджувати, що ефективність методики вивчення технічних дисциплін і фізики на основі інтеграції є значно вищою від традиційних (чинних) методик.

Уміння використовувати різноманітні дидактичні форми, методи і засоби навчання стосуються не лише технічних дисциплін і фізики, але й інших природничих дисциплін.

Завданням інтеграції загальнотехнічних дисциплін є забезпечення оптимальних умов для виховання гнучкого й багатогранного професійного мислення, різних способів сприйняття дійсності, створення внутрішньої потреби в саморозвитку й самоосвіті майбутніх професійно мобільних кваліфікованих робітників упродовж всього життя.

Список використаних джерел

1. Калініна Т.О. Фізіологія і психологія праці : навч. посібн. Харків: ХНЕУ, 2005. 268 с.
2. Касперський А.В. Система формування знань з радіоелектроніки у середній та вищій педагогічній школах: монографія. Київ: НПУ імені М.П.Драгоманова, 2002. 325 с.
3. Козловська І.М. Аспекти дидактичної інтеграції: курс лекцій. Лекція 1,2. Львів: НМЦ КПО, 1999. 48 с.
4. Смірнова В.О. Впровадження інтегрованого підходу до структурування правових знань педагога професійної школи. Методичні рекомендації. Київ: ТОВ «Чайка-Всесвіт», 2006. 172 с.

References

1. Kalinina T.O. Fiziolohiia i psykholohiia pratsi : navch. posibn. Kharkiv: KhNEU, 2005. 268 s.
2. Kasperskiy A.V. Systema formuvannia znan z radioelektroniky u serednii ta vyshchii pedahohichnii shkolakh: monohrafiia. Kyiv: NPU imeni M.P.Drahomanova, 2002. 325 s.
3. Kozlovska I.M. Aspekty dydaktychnoi intehtratsii: kurs lektzii. Lektsiia 1,2. Lviv: NMTs KPO, 1999. 48 s.
5. Smirnova V.O. Vprovadzhenia intehtrovanoho pidkhodu do strukturuvannia pravovykh znan pedahoha profesiinoi shkoly. Metodichni rekomendatsii. Kyiv: TOV «Chaika-Vsesvit», 2006. 172 s.

METHODICAL PRINCIPLES OF INTRODUCTION OF THE INTEGRATED STUDIES OF GENERAL-TECHNICAL DISCIPLINES ARE IN VOCATIONAL SCHOOLS

Deyneka O.M., Kasperskiy A.V., Kuchmenko O.M.

National pedagogical university of the name of M.P. Drahomanov, Ukraine

Abstract.

Formulation of the problem. Today, there was a problem of improvement and deepening of the knowledge of graduates of secondary schools, which are necessary for the further training of qualified specialists in vocational education and training institutions. It is proposed to introduce in the educational process the substantiated content and structure of corrected and tested educational programs that are aimed at raising the level of competence of graduates of vocational schools.

Materials and methods. Problems and methods of introduction of integrated training of general technical disciplines in the process of training specialists of the middle level of the technical and technological branch are considered.

Results. The model of the methodical system of integration of content of general technical disciplines and fundamental laws and laws of physics, which is the theoretical basis of technical and technological knowledge of vocational training of students of vocational and technical educational institutions, is developed. The algorithm of pedagogical activity of the teacher and students of the vocational school, on the profile of training "Machine-building and computer-integrated technologies" is offered. The aspects of in-depth analysis of professionally oriented knowledge of general technical disciplines on the basis of the course of physics are determined.

Conclusions. In order to deepen students' knowledge, special methodological work of lecturers-lecturers of all cycles on the coordination of the educational process and the provision of common bases in the vocational school is required: unity in content, in methods, methods and means, in organizing training on the basis of integration links, and the creation of the didactic conditions that ensure the unity and integrity of the educational process in each vocational school, largely depends on the joint work of the engineering and pedagogical team.

Keywords: integration, technical disciplines, physics, test control of the personal achievements of students of vocational educational establishments.