

Міністерство освіти та науки України
Національна металургійна академія України

Теорія та методика
навчання математики,
фізики, інформатики

*Збірник наукових праць
Випуск VII*

Том 2

Кривий Ріг
Видавничий відділ НМетАУ
2008

Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики:
Збірник наукових праць. Випуск VII: В 3-х томах. – Кривий Ріг: Видавничий відділ НМетАУ, 2008. – Т. 2: Теорія та методика навчання фізики. – 367 с.

Збірник містить статті з різних аспектів дидактики фізики і проблем її викладання в вузі та школі. Значну увагу приділено питанням впровадження комп'ютерного моделювання у навчальний процес та модернізації фізичної освіти в контексті орієнтирів Болонського процесу.

Для студентів вищих навчальних закладів, аспірантів, наукових та педагогічних працівників.

Редакційна колегія:

В.М. Соловійов, доктор фізико-математичних наук, професор

М.І. Жалдак, доктор педагогічних наук, професор, академік АПН України

Ю.С. Рамський, кандидат фізико-математичних наук, професор

В.І. Клочко, доктор педагогічних наук, професор

С.А. Раков, доктор педагогічних наук, професор

Ю.В. Триус, доктор педагогічних наук, професор

П.С. Атаманчук, доктор педагогічних наук, професор

Ю.О. Дорошенко, доктор технічних наук, професор

О.Д. Учитель, доктор технічних наук, професор

І.О. Теплицький, кандидат педагогічних наук, доцент (відповідальний редактор)

С.О. Семеріков, кандидат педагогічних наук, доцент (відповідальний редактор)

Рецензенти:

Г.Ю. Маклаков – д-р техн. наук, професор кафедри інформаційних технологій навчання Севастопольського міського гуманітарного університету, науковий керівник лабораторії розподілених систем навчання та дистанційної освіти

А.Ю. Ків – д-р фіз.-мат. наук, професор, завідувач кафедри теоретичної фізики Південноукраїнського державного педагогічного університету (м. Одеса)

Друкується згідно з рішенням ученої ради Національної металургійної академії України, протокол №7 від 6 березня 2008 р.

ISBN 966-8413-20-2

ПІДГОТОВКА ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ ДО РЕАЛІЗАЦІЇ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ ЗОШ

О.П. Войтович, Ю.М. Галатюк
м. Рівне, Рівненський державний гуманітарний університет

Проблема пошуку шляхів підвищення ефективності підготовки вчителів фізики в наш час тісно пов'язана з виявлення тих методів, форм і засобів, які найбільше сприятимуть формуванню в учнів системних знань, наукових фактів і понять. На наш погляд, це може бути успішно реалізовано за допомогою міжпредметних зв'язків перспективних суміжних областей наукових знань та основ виробництва: фізикохімії і технології неорганічних матеріалів, фізико-хімічної механіки, хімічної фізики, що вивчає кінетику хімічних реакцій в процесах каталізу, горіння, вибуху, фізикохімії поверхневих явищ в дисперсних системах, сучасній колоїдній хімії, що становить основу безлічі технологічних процесів в харчовій, текстильній, шкіряній, лакофарбній, будівельній, нафтовій, гірничорудній, керамічній, силікатній промисловості. Така інтеграція сприятиме поясненню ролі фізичних знань у нашому житті і сприятиме їх кращому засвоєнню. Лише вчитель, який сам володіє такими знаннями зможе навчити цьому учнів, однак підготовка майбутніх вчителів фізики в цьому напрямку майже не ведеться.

У процесі дослідження на етапі констатуючого експерименту нами було виявлено, що процес підготовки майбутніх учителів фізики в педагогічному університеті не має цілеспрямованого характеру формування і розвитку їх міжпредметних знань і умінь, не здійснюється в загальній системі підготовки до навчально-виховної роботи в школі.

Чинні програми підготовки майбутнього вчителя фізики недостатньою мірою враховують питання методики здійснення міжпредметних зв'язків в загальноосвітніх середніх навчальних закладах. Тільки на заняттях з методики навчання фізики коротко розглядаються загальні питання з проблеми міжпредметних зв'язків та констатується вимога здійснювати міжпредметних зв'язків у процесі викладання фізики. Звичайно, така теоретична підготовка з методики реалізації міжпредметних зв'язків (за обсягом і змістом) не спроможна забезпечити професійний рівень підготовки майбутнього вчителя фізики з цієї проблеми.

На сьогодні поки що немає науково розробленого змісту вимог до діяльності вчителя фізики з реалізації міжпредметних зв'язків у процесі навчання, які б допомогли розробити плани і програму підготовки вчителя до даної діяльності та створити систему послідовного і цілеспрямованого формування педагогічних знань і вмінь із даної проблеми.

Учитель повинен мати широку ерудицію в конкретній науковій галузі, що відповідає навчальним предметам, які він викладає (психологічну, педагогічну, методичну, дослідницьку) [1].

Доцільно окремі розробки, що стосуються реалізації міжпредметних зв'язків, об'єднувати і створювати інтегруючі навчальні програми, які є міждисциплінарними навчальними формами, укладеними в ідеях об'єднання і синтезу. Інтегруючі програми базуються, переважно, на теорії пізнання і розумінні того, що пошук знання є найкращим способом міждисциплінарного дослідження, яке [2]:

- 1) будує мости між традиційно розділеними дисциплінами;
- 2) реалізує переструктуризацію усталених програм дисциплін;
- 3) вносить корективи в проблеми подальшої спеціалізації, в цілому змінюючи усталену систему дисциплін і професій.

В інтегруючих навчальних програмах повинні знаходити вираження різні моделі мислення, дослідницькі тематики і проблемне навчання. Інтегруючі навчальні курси також формують риси характеру і загальнолюдські цінності: гнучкість (адаптивність), терпіння, толерантність (терпимість), сприйнятливість, готовність до ризику, до розв'язування проблем і відшукання виходу в неоднозначній ситуації [2].

Проблема міжпредметних зв'язків у підготовці вчителя фізики в аспекті нашого дослідження має дві складові: перша пов'язана з використанням міжпредметних зв'язків у процесі вивчення дисциплін ВНЗ, друга – з підготовкою студентів до реалізації міжпредметних зв'язків у майбутній професійній діяльності.

Виокремлення другої складової пов'язане з одним із найбільш важливих завдань природничонаукової освіти в школі – формування в учнів світогляду, цілісного розуміння природи, що їх оточує, розвиток діалектичного мислення, вміння комплексно застосовувати знання для розв'язування практичних завдань. Вирішення поставлених завдань можливе шляхом залучення школярів у творчу навчально-пізнавальну діяльність, яка організована з використанням міжпредметних зв'язків у навчально-виховному процесі ЗОШ [3–7].

Ефективність реалізації міжпредметних зв'язків у практиці викладання основ природничих наук у школі визначається тим, наскільки вчителі впевнені в необхідності їхнього здійснення, чи достатньо високий рівень знань із цієї проблеми, чи мають вони необхідні практичні вміння [6].

У процесі дослідження стану реалізації міжпредметних зв'язків ми зосередили увагу на вирішенні таких питань:

- визначення рівня сформованості міжпредметних знань, умінь у студентів перших курсів;
- включення у існуючі програми та розробка спецкурсів з проблеми реалізації міжпредметних зв'язків у навчальному процесі ЗОШ;
- вивчення рівня обізнаності студентів випускних курсів (освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавр) із проблемою міжпредметних зв'язків та готовності їх до реалізації міжпредметного навчання.

Для вирішення першого питання студентам 1 курсу спеціальності “Фі-

зика-інформатика”, “Фізика-хімія” була запропонована анкета із теоретичними і практичними завданнями. Зміст завдань підібрано з таких міркувань. Згідно з державними вимогами до рівня загальноосвітньої (фізична компонента) підготовки учні повинні: набути вмінь вимірювати фізичні величини, застосовувати закони і закономірності до розв’язування задач. Оскільки процедура зняття показів із вимірювального приладу становить певні дії у зазначеній послідовності, то сформовані вимірювальні вміння є узагальненими і можуть бути використані під час проведення експериментальних досліджень у різних навчальних предметах.

Для розуміння фізичних явищ і процесів важливо розв’язувати комплексні задачі, які сприяють реалізації внутрішньопредметних та міжпредметних зв’язків. У процесі розв’язування таких задач учні усвідомлюють взаємозалежність і взаємообумовленість різноманітних явищ, отримують відомості з різних галузей науки і техніки, що сприяє формуванню уявлень про єдину фізичну картину світу. Крім того, такі задачі розвивають основні види логічного мислення. Тобто в процесі розв’язування таких задач інтегруються структурні елементи знань, що вивчаються різними навчальними дисциплінами.

Для виявлення рівня сформованості міжпредметних знань та узагальнених експериментальних умінь студентам I курсу були запропоновані такі практичні завдання:

1) виміряти фізичні величини: масу, об’єм, густину, тиск, температуру, силу струму (напругу) та описати послідовність дій під час вимірювання – інтеграція вмінь;

2) розв’язати задачу, що потребує використання знань із різних розділів фізики – внутріпредметна інтеграція;

3) розв’язати задачі міжпредметного характеру, для розв’язування яких потрібні знання з фізики і математики або фізики й хімії, фізики і інформатики, фізики й біології, фізики й суспільствознавства – міжпредметна інтеграція.

Використання таких завдань дозволяє не лише виявити рівень сформованості міжпредметних знань і умінь, але й розвинути інтерес до них. Педагоги, працюючи на основі інноваційних міждисциплінарних підходів, слідуєть таким принципам реалізації міжпредметних зв’язків [2]:

– інтегративні здібності мислення є суттєвим робочим інструментом і на їх розвиток повинні бути орієнтовані всі навчальні програми;

– всі повинні мати можливості використання міждисциплінарного підходу в навчанні і при обговоренні різноманітних тем;

– ці можливості повинні бути закладені в програмі загальної освіти (в його стандарти);

– кожен повинен брати участь в різних формах навчання, де розвивається ініціативність і які інтегрують досягнення як індивіда, так і групи;

– при всіх відмінностях в культурі, які важливі для виховання поваги

до традицій та для їх збереження, всіх людей об'єднують людяність і достоїнство особистості, а також здатність долати відмінності завдяки залученню всіх в практику обговорення проблем.

Розроблена нами методика підготовки вчителя фізики до реалізації міжпредметних зв'язків включає ряд етапів:

1) вивчення розділу “Міжпредметні зв'язки” з кожного фізичному курсу і опорних тем з програм і підручників з інших предметів, опрацювання додаткової наукової, науково-популярної літератури, методичної літератури;

2) поурочне планування міжпредметних зв'язків з використанням курсових та тематичних планів;

3) розробка засобів і методичних прийомів реалізації міжпредметних зв'язків на конкретних заняттях;

4) розробка методики підготовки і проведення комплексних форм організації навчання;

5) розробка прийомів контролю і оцінки результатів реалізації міжпредметних зв'язків у навчанні.

Дидактичними умовами підготовки вчителя фізики до діяльності з реалізації міжпредметних зв'язків у школі є:

– підвищення мотивації студентів до оволодіння основами міжпредметних зв'язків;

– розвиток інтегративного мислення, потрібного для встановлення міжпредметних зв'язків, і на їх основі здійснення інтеграції, синтезу знань;

– активна участь студентів у роботі семінару, у рамках якого здійснюється підготовка до діяльності з реалізації міжпредметних зв'язків, до написання курсових і дипломних робіт.

Ефективність підготовки студентів залежить від таких чинників:

– організації самостійної роботи в напрямі оволодіння теоретичними знаннями і методичними вміннями з проблеми міжпредметних зв'язків;

– використання евристичних і проблемних методів навчання майбутніх учителів фізики;

– поєднання навчально-пізнавальної, навчально-практичної і самостійної діяльності студентів у процесі підготовки;

– використання різних форм організації навчальних занять;

– здійснення науково-дослідної роботи студентами з проблеми міжпредметних зв'язків.

Ці умови відповідають цілям підготовки вчителя, яка виражається в готовності його до реалізації міжпредметних зв'язків у навчально-виховному процесі загальноосвітніх закладів освіти.

Враховавши усі обставини, ми здійснюємо підготовку студентів до реалізації міжпредметних зв'язків в майбутній роботі під час проведення занять спецсемінару, у процесі педагогічної практики.

З цією метою нами пропонується впровадження спецсемінару з питань

інтеграції наук, дисциплін та їх повноцінної реалізації у роботі з учнями.

У програмі семінару ми намагалися розглянути всі компоненти проблеми міжпредметних зв'язків, які сприяють формуванню цілісної системи знань про міжпредметні зв'язки та розвитку вміння використовувати їх у практиці викладання фізики. На заняттях розглядаються такі основні питання:

- теоретико-методологічні основи міжпредметних зв'язків;
- взаємозв'язок курсу фізики з дисциплінами природничого і гуманітарного циклу;
- методико-дидактичні аспекти міжпредметних зв'язків;
- формування узагальнених навчально-пізнавальних умінь у процесі вивчення дисциплін природничонаукового циклу;
- розв'язування задач з міжпредметним змістом як засіб реалізації міжпредметних зв'язків у навчанні;
- аналіз навчальних програм з метою виявлення можливості здійснення міжпредметних зв'язків у процесі вивчення дисциплін природничонаукового циклу.

Таким чином підготовка майбутніх учителів фізики до здійснення міжпредметної діяльності повинна відбуватися в інтегративно-цілісному освітньому просторі педагогічного вищого навчального закладу в процесі засвоєння ними змісту освіти всіх навчальних дисциплін. Вона націлена на мотивацію пізнавальної діяльності студентів, на формування потреби в самоосвіті, самореалізації. Така підготовка може бути реалізована тільки в процесі освітніх взаємодій усіх викладачів.

Література:

1. Бушок Г.Ф., Колупаєв Б.С. Науково-методичні основи викладання загальної фізики. – Рівне: Діва, 1999. – 410 с.
2. Еремкин А.И. Система межпредметных связей в высшей школе. – Харьков: Высшая школа. Изд-во при Хар. ун-те, 1984. – 152 с.
3. Зверев И.Д., Максимова В.Н. Межпредметные связи в современной школе. – М.: Педагогика, 1981. – 160 с.
4. Максимова В.Н. Межпредметные связи в процессе обучения. – М.: Просвещение, 1988. – 192 с.
5. Межпредметные связи естественно-математических дисциплин. Пособие для учителей. Сб. статей / Под ред. В.Н. Федоровой. – М.: Просвещение, 1980. – 208 с.
6. Міжпредметні зв'язки під час вивчення фізики в середній школі: Посібник для вчителя / За ред. О.В. Сергеева. – К.: Рад. школа, 1979. – 116 с.
7. Основы методики преподавания физики в средней школе / В.Г. Разумовский, А.И. Бугаев, Ю.И. Дик и др. / Под ред. А.В. Перышкина. – М.: Просвещение, 1984. – 398 с.

Зміст

Розділ І. Комп'ютерне моделювання в навчанні фізики	3
<i>О.В. Гулов.</i> Застосування комп'ютерного моделювання при вивченні фізики.....	4
<i>А.В. Рябко.</i> Комп'ютерне моделювання як засіб підготовки вчителів фізики у вищих педагогічних навчальних закладах.....	7
<i>Ю.В. Єчкало.</i> Вибір середовища моделювання фізичних процесів.....	11
<i>Е.Е. Гетманова.</i> Интерактивное изучение физики.....	15
<i>А.В. Безуглий, О.М. Петченко.</i> Комп'ютерне моделювання досліду Резерфорда.....	19
<i>В.И. Засельский, С.В. Швед, Т.А. Засельская.</i> Компьютерное моделирование кинематического анализа плоского механизма.....	25
<i>О.В. Зуев, О.В. Вершинин, О.А. Коновал, М.А. Слюсаренко.</i> Застосування методу Д'Аламбера при комп'ютерному моделюванні коливань струни в курсі «Методи математичної фізики».....	31
<i>Ю.А. Курбатов, Т.С. Шихалева.</i> Эволюция системы Земля-Луна в долгосрочной перспективе.....	37
<i>Р.М. Балабай, П.В. Мерзликін.</i> Комп'ютерне моделювання фізичних процесів в середовищі Carbon-Designer.....	44
<i>В.И. Опришко, А.Н. Гуливец, П.А. Арбузов.</i> Применение математического моделирования в некоторых лабораторных работах по основам электродинамики.....	47
Розділ ІІ. Дидактика фізики вищої школи	56
<i>Б.В. Пучков, Т.Г. Копейкина.</i> Некоторые аспекты преподавания физики в системе довузовской подготовки.....	57
<i>М.В. Варминский, Д.А. Воронович, А.А. Таран, Н.И. Глуценко, О.И. Петрова, П.А. Комозынский.</i> Тесты, методики решения задач, примеры и задачи по физике.....	61
<i>А.В. Возняк.</i> Основні функції рейтингової оцінки знань.....	65
<i>А.Г. Бовтрук, С.М. Меньяйлов.</i> Концепція комп'ютерного контролю знань студентів із загальної фізики.....	69
<i>Т.В. Гаврилова, О.Ф. Єр'оміна, С.П. Мовчан.</i> Особливості методичної роботи та форм контролю знань студентів з курсу фізики в умовах кредитно-модульної технології навчання.....	74
<i>А.Г. Виноградов.</i> Кредитно-модульна система – перші підсумки її впровадження (на прикладі дисципліни «Фізика»).....	77
<i>Т.П. Лумтчиева, А.Ф. Волков.</i> Организация методического обеспечения курса физики в условиях кредитно-модульной системы обучения.....	81
<i>Б.І. Бешевлі, Ю.В. Білозерова.</i> Принцип гуманізації при викладанні загальної фізики.....	85
<i>С.А. Остапчук, О.М. Бурмістров.</i> Активізація самостійної роботи курсантів при вивченні фізики в авіаційному вузі.....	88

<i>О.Т. Проказа, О.В. Грицьких.</i> Навчально-пізнавальні суперечності як передумова пошукової квазісамостійної діяльності студентів на заняттях з фізики	92
<i>О.М. Трифонова, М.І. Садовий.</i> Впровадження новітніх наукових досягнень у курс загальної фізики вищої школи	97
<i>Г.П. Чуйко, І.Ф. Погребняк.</i> On-line і off-line засоби комп'ютеризації викладання курсу загальної фізики в технічних університетах	103
<i>Н.Б. Бурдейна.</i> Навчально-методичний комплект з фізики у будівельних вищих навчальних закладах	108
<i>В.П. Сергієнко, І.А. Сліпухіна.</i> Із досвіду складання робочої навчальної програми з курсу фізики для вищого технічного навчального закладу	115
<i>С.А. Герус, С.Н. Деревцова.</i> Курс медичинської і біологічної фізики в системі медичинського образования, методологічні підходи к его модернизации в учебном процессе	119
<i>Е.Г. Копанец, Г.Н. Подус, С.О. Даньшева.</i> Использование материала специальных приложений при изучении курса физики на примере “умного дома”	125
<i>О.І. Денисенко, В.І. Цоцко.</i> Деякі аспекти обробки результатів вимірювань	130
<i>Б.М. Валійов, В.Д. Єгоренков.</i> Явище прецесії та його вивчення у деяких розділах фізики	134
<i>А.А. Безлепкин, С.П. Кунцевич.</i> Демонстрация явления магнитоотрицательного резонанса	147
<i>С.М. Пастушенко.</i> Розробка компонентів змістового модуля «Механіка»	152
<i>Ю.А. Мушков.</i> Понятие силы в классической механике	157
<i>С.Ф. Лягушин, О.Й. Соколовський.</i> Ермітові оператори в курсі теоретичної фізики	166
<i>В.М. Моїсеєнко, М.П. Дергачов.</i> Щодо сучасної концепції викладання курсу оптики	169
<i>Ю.Є. Крот, В.П. Хижковий.</i> До історії виявлення ефекту просвітлення оптики та винайдення способів його практичної реалізації	173
<i>О.М. Галдіна.</i> Методика викладання теорії флуктуацій в курсі «Термодинаміка та статистична фізика»	182
<i>Р.М. Менумеров.</i> О некоторых особенностях взаимодействия электрических токов и намагниченных тел	188
<i>В.І. Бурак, І.С. Бобринська, Ю.О. Гордієнко, Г.С. Кірсань, О.Л. Шевчук.</i> Ряд активності речовин при їх взаємній електризації контактом	192
<i>О.А. Коновал.</i> Стационарное электрическое поле проводника зі струмом як релятивістський ефект	198
<i>О.А. Коновал.</i> Природа електромагнітної індукції	207
<i>В.І. Бурак, Є.І. Тищенко, О.С. Мочеус.</i> Вивчення електромагнітної індукції на рівні її польового трактування у вищих навчальних закладах	210
<i>В.І. Бурак, О.А. Коновал.</i> Вивчення електромагнетизму на спеціальності	

«Фізика» педагогічного університету за умов кредитно-модульної системи	215
<i>А.Т. Проказа.</i> Квантоны как объекты познания и «вещи в себе» (некоторые эвристические точки зрения)	221
<i>Б.А. Сусь, М.І. Шут.</i> Квантово-механічні явища з точки зору уявлень коливного руху матерії	229
<i>М.Н. Половина.</i> Про зміну довжини хвилі фотона в ефекті Комптона	234
<i>М.Т. Мартинюк, І.А. Ткаченко.</i> Інноваційні технології навчання астрономії в умовах функціонування навчально-виховного центру “Планетарій”	237
<i>А.М. Бакал, Г.М. Бойко.</i> Використання спеціалізованих астрономічних серверів під час вивчення сферичної астрономії.....	247
Розділ III. Професійна підготовка вчителя фізики	253
<i>П.С. Атаманчук, О.М. Семерня, Б.А. Сусь.</i> Цільові орієнтації фізичних знань як засіб формування професійної компетентності майбутнього вчителя	254
<i>С.П. Стецик.</i> Проблема формування інформатичних компетентностей у майбутніх учителів фізики та астрономії.....	262
<i>Ю.М. Галатюк.</i> Розвиток педагогічної творчості у контексті викладання методики навчання фізики	267
<i>Т.С. Хоменчук, М.В. Остапчук.</i> Деякі ідеї розвивального потенціалу фізики	272
<i>В.В. Білошкурський.</i> Вивчення МКТ засобами ІКТ в курсі фізики 10 класу.....	277
<i>М.Г. Новік, М.В. Моїсєєнко.</i> Особливості впровадження курсу “Інформаційно-комунікаційні засоби навчання фізики”	280
<i>Г.П. Половина, О.Л. Камнєв.</i> Використання методу проектів у сприянні формування навичок високого мислення при вивченні фізики	286
<i>Р.В. Довгаленко.</i> Інтерактивні методи кооперативного навчання під час вивчення атомної фізики учнями 11 класів	292
<i>І.С. Чернецький.</i> Методика використання цифрового аналізу відеозображень у лабораторних роботах з механіки	298
<i>Ю.А. Курбатов, І.С. Макаренко.</i> Використання напівпровідникового лазера (лазерна указка) в телеметричних вимірюваннях у шкільному курсі фізики	303
<i>О.П. Войтович, Ю.М. Галатюк.</i> Підготовка вчителів фізики до реалізації міжпредметних зв’язків у навчальному процесі ЗОШ	307
<i>К.О. Волошина.</i> Історична зумовленість методики вивчення електродинаміки у шкільному курсі фізики	312
<i>Л.Б. Осауленко.</i> Історія вивчення руху планет в шкільних підручниках	317
<i>Т.М. Попова.</i> Ігор Васильович Курчатов – фізик, який досліджував і ско-ряв атом.....	322

<i>В.С. Савчук, О.А. Щербак. Історико-фізичний контекст викладання теми «Спеціальна теорія відносності» при підготовці викладачів фізики.....</i>	346
<i>М.І. Садовий, О.М. Трифонова. Реалізація принципу історизму як методологічної основи розвитку наукового світогляду при викладанні фізики</i>	349
Наші автори	355

Наукове видання

**Теорія та методика навчання
математики, фізики, інформатики**

Випуск VII

В 3-х томах

Том 2

Підп. до друку 10.03.08

Папір офсетний №1

Ум. друк. арк. 22,94

Формат 80×84 1/16

Зам. №2-1003

Наклад 300 прим.

Жовтнева районна друкарня
50014, м. Кривий Ріг, вул. Електрична, 5
Тел. (0564) 407-29-02

E-mail: cc@optima.com.ua