

Міністерство освіти та науки України
Національна металургійна академія України

Теорія та методика
навчання математики,
фізики, інформатики

Збірник наукових праць

Том 2

Кривий Ріг
Видавничий відділ НацМетАУ
2002

Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики: Збірник наукових праць: В 3-х томах. – Кривий Ріг: Видавничий відділ НацМетАУ, 2001. – Т. 2: Теорія та методика навчання фізики. – 384 с.

Збірник містить статті з різних аспектів дидактики фізики і проблем її викладання в вузі та школі. Значну увагу приділено проблемам розвитку методичних систем навчання фізики та застосування засобів нових інформаційних технологій навчання фізики у шкільній та вузівській практиці.

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

Редакційна колегія:

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

Є.Я. Глушко, доктор фізико-математичних наук, професор

О.І. Олейніков, доктор фізико-математичних наук, професор

О.В. Сергеев, доктор педагогічних наук, професор

В.І. Клочко, доктор педагогічних наук, професор

О.Д. Учитель, доктор технічних наук, професор

Я.В. Шрамко, доктор філософських наук, професор

І.О. Теплицький, відповідальний редактор

С.О. Семеріков, відповідальний секретар

Рецензенти:

Г.Ю. Маклаков – д-р техн. наук, професор кафедри кібернетики та обчислювальної техніки Севастопольського національного технічного університету, науковий керівник лабораторії біокібернетики, дійсний член Міжнародної академії біоенерготехнологій

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

КЕРУВАННЯ ПІЗНАВАЛЬНОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ УЧНІВ ЗА ДОПОМОГОЮ НАВЧАЛЬНО-ДІАГНОСТИЧНИХ ЗАВДАНЬ

Ю.М. Галатюк, А.В. Рибалко

м. Рівне, Рівненський державний гуманітарний університет

Як відомо, однією з особливостей розділу “Електричні явища” у курсі фізики 8-го класу загальноосвітньої школи є введення значної кількості нових *понять*, процес опанування яких, згідно існуючих навчальних програм, досить ущільнений у часі. Це викликає не аби-які труднощі як у дітей, так і у педагогів. Згідно наших спостережень, основна маса учнів не завжди психологічно готова до необхідної розумової діяльності, яка забезпечує оволодіння новими знаннями даного розділу на достатньому рівні. А відсутність потрібної кількості часу часто ускладнює можливість вчителя вчасно отримати інформацію про рівень опанування нових понять *кожним* учнем безпосередньо на уроці. Однак сучасна педагогіка володіє деякими методами швидкої *діагностики* рівня засвоєння знань учнями. Одним з них є програмовані завдання, які у свій час інтенсивно розроблялись у зв’язку із впровадженням теорії оптимізації навчання, запропонованої Ю.К. Бабанським. За формою ці завдання – з вибором варіанта правильної відповіді. Теоретичні основи застосування програмованих завдань докладно висвітлені в працях [4], [10], [12] та ін., а методичні аспекти щодо їх використання та практична розробка самих завдань на уроках фізики були здійснені у працях [3], [6], [9], [5], [11] та ін. Пропоновані вищевказаними авторами програмовані завдання здебільшого виконують *контролюючо-навчальні* функції, оскільки початково розглядались як одна з форм контролю та вправ. Слід зауважити, що ідея застосування програмованих завдань – досить приваблива можливістю здійснювати швидкий зворотній зв’язок між учнями та вчителем, вчасно виявляти прогалини в знаннях та корегувати їх, організовувати самостійну роботу дітей та індивідуалізувати процес навчання тощо. Завдяки перерахованим перевагам цих навчальних завдань над іншими формами контролю та вправ, вони набули широкої популярності у вітчизняній науковій педа-

гогії 80-их років. Але відсутність на той час у школах надійних технічних засобів для ефективної реалізації програмованих завдань майже унеможливили їх практичне застосування.

Зміщення акценту сучасних дидактичних технологій до моделей гнучкого керування процесом засвоєння знань змушують вчителів застосовувати такі форми роботи, які дозволяють диференціювати учнів за робочим темпом, індивідуальним стилем мислення, виконавською діяльністю тощо. Тому ми звернули увагу на програмовані завдання як дійовий спосіб швидкого отримання потрібної інформації про хід навчального процесу. Але при цьому висунули гіпотезу про можливість перенесення основних функцій цих завдань від *контролюючих* до *навчально-діагностичних* і поставили за мету розглянути можливість таким чином частково керувати процесом засвоєння знань. Оскільки це засвоєння не можливе без цілеспрямованого, свідомого опанування основних *понять* даного розділу, то ми дослідили здатність *навчально-діагностичних завдань* підвищувати ефективність опанування понять на прикладі розділу “Електричні явища” (8 клас) і діагностувати рівень засвоєння учнями нового навчального матеріалу, осмислювати та коригувати набуті ними на уроці знання. У зв’язку з цим ми розробили поурочну систему навчально-діагностичних завдань даного розділу і з’ясували оптимальні зміст, форму та структуру цих завдань.

Отримані нами результати доводять, що за змістом такі завдання повинні різнобічно висвітлювати теоретичний матеріал: це і аналіз експериментальних даних, життєвих та природних ситуацій; і суто розрахункові задачі з використанням законів та формул, які містять нове поняття. За формою ці завдання – з вибором варіанта правильної відповіді, оскільки ця форма забезпечує швидкий зворотній зв’язок між учнем та вчителем, що дозволяє вчасно корегувати процес опанування понять, вилучати прогалини в знаннях і формувати напрямки щодо їх ліквідації. Тому є сенс навчально-діагностичні завдання будувати у вигляді окремих питань, поставлених таким чином, щоб виявити ступінь розуміння учнем фактичного матеріалу, викладеного на уроці.

Структура окремого завдання охоплює весь процес засвоєння знань, який, згідно психолого-педагогічних досліджень [8], є поетапним. Науковці виділяють такі основні етапи: *опану-*

вання фактичного змісту кожного нового знання; подальше вдосконалення знань; систематизація знань; застосування знань на практиці; закріплення знань. *Перший етап* передбачає осмислення, аналіз, синтез, узагальнення первинного основного поняття і реалізується або на рівні сприйняття об'єктів, або через складну, у тій чи іншій мірі, систему інших понять. *Другий етап* передбачає включення нового поняття в систему інших понять, збагачуючи його конкретним змістом. *Третій етап* передбачає порівняння нових понять з іншими, включаючи часткові поняття до більш загальних. *Четвертий етап* реалізується організацією завдань розумової діяльності (якісних і розрахункових вправ, задач тощо). *П'ятий етап* передбачає закріплення знань за рахунок як мимовільного, так і довільного запам'ятовування. Першому виду запам'ятовування сприяє активізація пізнавальної діяльності учнів, а другому – повторення пройденого матеріалу попереднього уроку, теми, розділу тощо. Тому й питання навчально-діагностичних завдань ми умовно розбили на групи у відповідності до етапів процесу засвоєння знань, які органічно взаємно поєднуються між собою.

Як приклад, розглянемо один з варіантів навчально-діагностичного завдання уроку “Електричний опір” рівневої програми за підручником “Фізика 8” авторів Коршак Є.В., Ляшенко О.І., Савченко В.Ф. Особливостями даного уроку є введення цілого ряду важливих понять: опір провідника як явище, опір провідника як фізична величина, одиниця вимірювання опору, питомий опір, одиниці вимірювання питомого опору. Оскільки процес опанування новими поняттями не можливий без включення їх у систему попередніх понять через розкриття причинно-наслідкових зв'язків між ними, то на даному уроці слід створити умови для формування уявлень дітей про причини виникнення електричного опору як явища; про незалежність опору від сили струму та напруги; розуміння причин залежності опору від матеріалу, геометричних розмірів і температури провідника; створити передумови сприйняття закону Ома на наступному уроці і т.п. Причому сама система питань цього завдання є міні-відображенням загального процесу засвоєння знань.

Електричний опір

1 – В

Ліва сторона.

Права сторона.

Дослідження показали, що ...

A – ... електричний струм – це напрямлений рух вільних заряджених частинок у провіднику.

B – ... електрони, що рухаються в металах під дією електричного поля, взаємодіють з йонами кристалічної ґратки.

B – ... йони, що рухаються в електролітах під дією електричного поля, взаємодіють з молекулами рідини.

Який з вищеназваних фактів є причиною електричного опору ...

1.... металевих провідників?

1. ... електролітів?

Як зміниться значення ...

2. ...опору провідника при зменшенні сили струму в ньому? Температура та розміри провідника – незмінні.

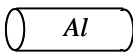
2. ... сили струму в провіднику при збільшенні його опору за сталої напруги?

Відповіді на 2 запитання: **A** – Зменшиться. **B** – Збільшиться.

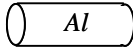
B – Не зміниться.

У якого з провідників більший електричний опір?

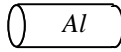
3.



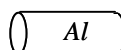
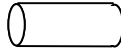
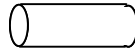
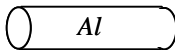
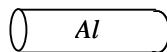
4.



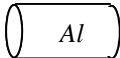
3.



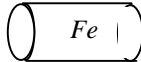
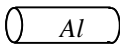
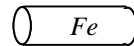
4.



5.



5.



Відповіді на 3 – 5 запитання:

A – У верхнього, бо за однакових геометричних розмірів, питомий опір його матеріалу більший.

B – У верхнього, бо за однакових матеріалів і площ поперечного перерізу, він довший.

B – У верхнього, бо за однакових матеріалів і довжин, площа

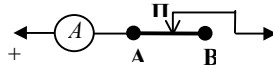
його поперечного перерізу менша.

Γ – У нижнього, бо за однакових матеріалів і площ поперечного перерізу, він довший.

Γ – Правильної відповіді не наведено.

Реохорд з константановою дротиною АВ ввімкнули в електричне коло як показано на мал. 1. Як зміняться покази амперметра, якщо ...

6. ... повзунком Π пересунути вліво?



Мал. 1.

6. ... до точок АВ приєднати дві такі дротины, з'єднані паралельно?

7. ... дротину замінити на таку ж за розмірами, але з ніхрому?

7. ... дротину підігріти?

8. ... дротину охолодити?

8. ... повзунком Π перемістити вправо?

Відповіді на 6 – 8 запитання:

A – Зменшаться. B – Не зміняться. B – Збільшаться.

Як зміниться опір дротини, якщо її ...

9...довжину збільшити в 2 рази за незмінної площі поперечного перерізу?

9. ... довжину зменшити в 2 рази за незмінної площі поперечного перерізу?

10. ... пропустити через волочильний станок, зменшивши площу поперечного перерізу в 2 рази за незмінного об'єму?

10. ... збільшити площу поперечного перерізу в 2 рази за незмінного об'єму?

Відповіді на 9 – 10 запитання: A – Зменшиться в 4 рази.

B – Зменшиться в 2 рази. B – Не зміниться. Γ – Збільшиться в 2 рази. Γ – Збільшиться в 4 рази.

Довгий провідник має опір R . Його розрізали на n рівних частин, які потім з'єднали між собою паралельно. Визначити опір, який матиме пучок провідів, якщо:

11. $R = 18 \text{ Ом}, n = 3$.

11. $R = 12 \text{ Ом}, n = 2$.

12. $R = 64 \text{ Ом}, n = 4$.

12. $R = 80 \text{ Ом}, n = 4$.

У вищевказаному варіанті навчально-діагностичного завдання *опанування фактичного змісту* нового поняття (явище електричного опору) реалізується через систему інших понять (електричне поле, електрони, іони, кристалічна ґратка, ...) першим запитанням. *Подальше вдосконалення та систематизація* знань здійснюється паралельно завдяки запитанням 2-8. Їх виконання націлене на формування у свідомості учнів включення поняття опору (вже як фізичної величини) і питомого опору в систему понять сила струму і напруга та розкриття взаємозв'язків між ними; факту залежності опору металевого провідника від його речовини, геометричних розмірів та температури; привертає увагу дітей до порівняння числових значень питомих опорів різних речовин і т.п. 9–12 запитання покликане формувати вміння *застосовувати* знання на практиці, виконуючи нескладні обчислення. Часткове або повне виконання всього завдання забезпечує *закріплення* знань за рахунок обох видів запам'ятовування, зазначених вище.

Зрозуміло, що крім можливості отримання вчителем потрібної інформації про рівень засвоєння знань, дане завдання виконує й навчально-виховні функції, оскільки суб'єкт навчання пізнає певні реалії дійсності, розвиває пізнавальні здібності, здійснює перевірку власних гіпотез, самостійно визначає ступінь оволодіння знаннями та здійснює їх корекцію. Через змістову сторону у свідомості учня відтворюються наочні і чуттєві образи явищ та предметів, які є передумовою мислення. Використовуючи аналіз, узагальнення, порівняння, а інколи й інтуїцію, суб'єкт дає відповіді на поставлені запитання і разом з тим отримує нову інформацію. Тому така система в онтологічному плані є засобом пізнання і, на нашу думку, частково реалізує принцип особистісно-зорієнтованого навчання. Успішне виконання цього завдання на уроці або вдома свідчить не тільки про знання учня на певному рівні, але й має виховне значення: з'являється віра у власні можливості та певний інтерес до навчання. Самооцінка стає поштовхом до саморозвитку.

Як правило, навчально-діагностичні завдання слід пропонувати учням після пояснення вчителем нового матеріалу за 20-15 хв. до кінця уроку. В залежності від індивідуальних особливостей учнів даного класу та складності самого завдання, не-

обхідно зразу ж після його виконання здійснювати перевірку відповідей на кожне запитання. Це можна зробити або повідомивши учням коди правильних відповідей з обов'язковим їх поясненням самими учнями, або запропонувавши дітям усно пояснити чому вони дали саме таку відповідь на те чи інше запитання. Кожну неправильну свою відповідь учень повинен фіксувати для подальшої її корекції під час підготовки до наступного уроку.

Теоретичною основою розробки розглянутих вище навчально-діагностичних завдань є сучасні дослідження з теорії і методики навчання фізики, присвячені проблемі підвищення ефективності контролю знань та управління навчальною діяльністю [2, 3]. У згаданих працях наголошується на неможливості здійснення належного контролю і ефективного управління пізнавальною діяльністю учнів без конкретизації і чіткого визначення проміжних цілей навчання. При цьому пропонується вирішувати цю проблему на основі загальних уявлень про процедуру контролю, де розглядаються два об'єкти: один, що контролюється, другий – еталонний. Сутність контролю при такому підході зводиться до того, що фактичні значення параметра об'єкта, який контролюється порівнюють з його критичними значеннями (критеріями), тобто з еталоном. При цьому визначаються три параметри, які складають цілісну систему для будь-якого людського пізнання і інтегрують у собі усі вищеназвані якісні характеристики. Ці параметри пропонуються у якості основи для виділення рівнів знань, які можна використовувати для реалізації цілеспрямованого контролю і управління процесом навчання. Це такі параметри: *усвідомленість*, *стереотипність*, *пристрасність*. Там же виділяються еталонні рівні засвоєння знань за кожним параметром (детальніше див. [1, 2])

Педагогічні дослідження методики застосування системи навчально-діагностичних завдань як однієї з форм керування навчально-виховним процесом широко проводяться на базі ЗОШ №13 м. Рівне вчителями фізики Левшенюком Я.Ф. (заслужений вчитель України), Рибалком А.В. (здобувач кафедри методики викладання фізики та хімії РДГУ), Кушнір О.С. та докторантом кафедри методики викладання фізики та хімії РДГУ Галатюком Ю.М. Але вже попередні результати свідчать про ефективність

цих завдань у випадку їх систематичного використання.

Література

1. Атаманчук П.С. Управління процесом навчальної діяльності. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний педагогічний інститут, 1997. – 136 с.
2. Атаманчук П.С., Кух А.М. Тематичні завдання еталонних рівнів з фізики (9-11 класи): Навчально-методичний посібник. – Кам'янець-Подільський: К-ПДПУ, 2001. – 76 с.
3. Байков Ф. Я. Проблемно-программированные задания по физике в средней школе. – М.: Просвещение, 1982.
4. Беспалько Б. П. Программированное обучение. – М.: Просвещение, 1981.
5. Кондратенко В. І., Левшенюк Я. Ф., Гончар О. Г., Дидактичний матеріал з фізики для 6 і 7 класів. – К.: Радянська школа, 1984.
6. Оптимизация обучения физике и астрономии. Под ред. профессора Пенера Д.И. – М.: Просвещение, 1989.
7. Паламарчук В.Ф. Як виростити інтелектуала. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2000.
8. Психологія // За ред. проф. Костюка Г.С. – К.: Радянська школа, 1968.
9. Пеннер Д.И., Корж Э.Д. Программированные задания по физике для 10 класса. – М.: Просвещение, 1987.
10. Скиннер Б. Наука об учении и искусство обучения. – М.: Педагогика, 1968.
11. Талызина Н. Ф. Методика составления обучающих программ. – М.: МГУ, 1980.
12. Томас К. и др. Перспективы программированного обучения. – М.: Мир, 1966.

Зміст

<i>С.С. Авотин, Ю.Е. Прохорятюв.</i> Компьютерное моделирование явления дифракции микрочастиц	3
<i>Н.И. Афанасьева, І.П. Кенєва, Ю.П. Мінаєв.</i> Термінологічна контрольна робота з молекулярної фізики та термодинаміки	5
<i>А.А. Безлепкин, С.П. Кунцевич, В.П. Палехин.</i> Демонстрация особенностей ям спектров в магнитоупорядоченных телах.....	11
<i>А.В. Безуглый, В.В. Калинин, Д.В. Калинин.</i> Разработка компьютерного учебного пособия на примере разделов современной физики.....	14
<i>Б.І. Бешевлі, О.В. Кіричук, С.В. Сімволокова.</i> Системний контроль знань та умінь, як метод активізації навчального процесу	18
<i>Б.І. Бешевлі, Л.В. Сулименко, В.В. Сергієнко.</i> Взаємозв'язок різних систем оцінки знань	22
<i>Г.М. Бойко, О.П. Ващенко.</i> Місце та роль курсових робіт з астрономії в професійній підготовці вчителів фізики	25
<i>А.С. Бойко, В.Н. Кадченко.</i> Динамические компьютерные модели явлений поляризации света	31
<i>В.І. Бойчук, В.Г. Григорович, Р.І. Лукін.</i> Комп'ютерні моделі енергетичного спектру електрона	38
<i>В.І. Бурак.</i> Порівняння різних варіантів вивчення магнітних явищ у восьми класах фізико-математичного профілю	46
<i>Б.М. Валійов, В.С. Волкодав, В.Д. Єгоренков.</i> Злиття та розпад крапель	52
<i>К.Ю. Васильев, А.В. Кривилёв, Ю.В. Максименко, О.А. Смирных.</i> Свойства и применение уединенных волн	57
<i>Ю.М. Галатюк, А.В. Рибалко.</i> Керування пізнавальною діяльністю учнів за допомогою навчально-діагностичних завдань	61
<i>В.Н. Говоруха.</i> Теория взаимодействия	69
<i>В.Б. Гого, Л.Г. Сергієнко.</i> Методичні аспекти викладання фізики майбутнім інженерам.....	77
<i>В.Н. Горбач, А.А. Волгин.</i> Петли гистерезиса одноосных ферромагнетиков	82
<i>В.Н. Горбач, А.А. Волгин.</i> Учебный компьютерный эксперимент в волновой оптике	86
<i>Т.П. Гордиенко, И.М. Лагунов.</i> Программно-лабораторный комплекс как вид программированного обучения	89
<i>А.Г. Григорович, О.В. Заяць, Р.М. Хлопик.</i> Формування творчої	

особистості в процесі вивчення предметів фізико-математичного циклу в Дрогобицькому педагогічному ліцеї.....	95
<i>В.Г. Григорович, Р.І. Лукачек.</i> Комп'ютерне моделювання механічних явищ.....	99
<i>Л.В. Гурова.</i> Розвиток творчих здібностей обдарованих дітей заходами фізики.....	103
<i>С.О. Даньшева, Г.Н. Подус, Е.Г. Копанец.</i> Использование физических компьютерных расчетов при организации самостоятельной работы студентов.....	105
<i>О.І. Денисенко.</i> Застосування комп'ютерної техніки при викладанні фізики.....	108
<i>В.Д. Дідух, Д.М. Москаль, Р.Б. Ладика, В.П. Марценюк, В.І. Кульчицький, І.М. Лашкевич.</i> Особливості викладання лекційного курсу і проведення лабораторно-практичних занять на кафедрі медичної інформатики з курсом фізики та спецобладнання ТДМА.....	111
<i>Г.П. Дмитриченко.</i> Принцип інтегративності в особистісно-орієнтованій освіті.....	114
<i>С.М. Єгорова, Т.М. Попова.</i> Методика вивчення миттєвих фізичних величин за допомогою елементів математичного аналізу при викладанні механіки.....	117
<i>Г.Г. Злобін, В.Ф. Петрів, П.А. Риковський, Ю.С. Мочульський, Л.А. Синицький.</i> Використання програми інтегрування алгебро-диференційних рівнянь DS0 і програми моделювання електронних кіл LAB у курсі “Теорія коливальних і хвиль”.....	125
<i>В.О. Ківа.</i> Технічні засоби навчання фізики.....	134
<i>К.М. Козіна.</i> Міжпредметні зв'язки української мови та літератури з фізикою.....	136
<i>О.А. Коновал.</i> Властивості струмів зміщення.....	138
<i>М.П. Коркіна, А.Н. Туринов.</i> О применении рейтинга в курсах теоретической физики.....	146
<i>С.М. Костарева.</i> Особистісно-зорієнтований підхід до вивчення фізики.....	149
<i>В.С. Кривцов, А.П. Кислицын, А.А. Таран.</i> Адаптационный курс физики в высшем техническом учебном заведении (цель и результат).....	151
<i>Ю.Є. Крот.</i> Методичні особливості викладання фізики атома на основі її історії.....	155

<i>Я.А. Кумченко.</i> Методическое обоснование необходимости изложения альтернативных взглядов в курсе физики на примере атома Шредингера.....	160
<i>Я.А. Кумченко.</i> Единая резонаторная природа силового взаимодействия в микро- и макромире: альтернативная теория.....	162
<i>Я.А. Кумченко.</i> Альтернативная резонаторная теория силовых взаимодействий в макромире: устойчивость вселенной и её энергетика на примере Солнечной системы	178
<i>Ю.А. Курбатов, Г.П. Половина.</i> Використання неінерційних систем відліку в курсі фізики середньої школи.....	183
<i>С.П. Куриленко, О.В. Сергєєв.</i> Развитие теории навчання фізики як інтегративний процес	188
<i>Г.Л. Куцина.</i> Використання засобів математики та фізики в умовах проблемного навчання на уроках хімії у 8-11 класах та в позаурочний час	199
<i>Ю.І. Луценко.</i> Підвищення економічності функціонування силових електромагнітів	201
<i>В.Н. Макидон.</i> Эстетическое воспитание на уроках физики.....	208
<i>Є.Б. Малець, О.М. Мялова, В.М. Сергєєв.</i> Деякі аспекти комплексного контролю знань з фізики	213
<i>М.М. Медюх.</i> Про деякі фізичні терміни та означення фізичних явищ і величин.....	216
<i>Р.М. Менумеров, С.А. Зубенко, О.В. Зубенко.</i> Особенности расчета сил взаимодействия распределенных электрических зарядов тел сложной геометрической формы	219
<i>І.Г. Мірошниченко.</i> Використання комп'ютерних технологій для вивчення навчальної радіоелектронної апаратури.....	224
<i>Ю.М. Нікіфоров, А.В. Пундик.</i> До питання викладання фізики на традиціях вітчизняної наукової школи	229
<i>В.И. Опришко.</i> Эвристическая роль механических аналогий и моделей в классической физике	232
<i>О.Ю. Орлянский, С.А. Уланов.</i> Использование магнита для определения удельного сопротивления металлов	241
<i>М.В. Остапчук, Ю.М. Галатюк.</i> Використання навчальних завдань для формування системності завдань учнів.....	247
<i>Ю.А. Пасічник.</i> Застосування телекомунікаційних технологій при викладанні фізики	255
<i>С.В. Повар.</i> З досвіду інтеграції знань з фізики і математики у	

позаурочній роботі.....	258
<i>Г.П. Половина, В.О. Ківа.</i> Роль творчих робіт у розвитку креативності учня	264
<i>М.Н. Половина, Р.С. Тутік.</i> Зауваження до викладання законів для ідеальних газів	267
<i>М.Н. Половина, Р.С. Тутік.</i> Елементи узагальнення при вивченні кінематики.....	269
<i>Є.Г. Попов.</i> Викладання фізики англійською мовою.....	272
<i>І.М. Пустинникова, Г.В. Камуз.</i> Використання структурування знань предметної галузі за допомогою методів штучного інтелекту при вивченні фізики.....	276
<i>Д.Ю. Путилов, В.Н. Кадченко.</i> Компьютерные демонстрации по кристаллографии	281
<i>В.С. Савчук.</i> Деякі проблемні питання викладання теми “Електромагнітне випромінювання” і роль викладача в розкритті цих питань.....	288
<i>С.І. Саричева.</i> Діагностика відставання учнів у навчанні фізиці та способи його усунення	293
<i>О.В. Сергеев, Н.Л. Сосницька.</i> Передісторія шкільного підручника з фізики	297
<i>О.В. Снісаренко.</i> Випереджаюче навчання в шкільному курсі фізики	305
<i>В.В. Соловійов, Л.П. Давиденко, В.І. Міщенко.</i> Оглядова лекція з фізики як засіб формування наукового світогляду студентів....	307
<i>І.О. Теплицький.</i> Комп’ютерне моделювання механічних рухів у середовищі електронних таблиць	310
<i>В.Ф. Ушаков.</i> Використання біофізики та інформатики для ранньої діагностики якості освітньо-професійної підготовки лікарів.....	323
<i>В.Ф. Ушаков, О.И. Иванова.</i> Теоретические и методические особенности изучения физики в высшем медицинском учебном заведении.....	325
<i>В.Ф. Ушаков, О.И. Иванова, О.З. Фоменко, Т.А. Киселева.</i> Методические особенности изучения физики на подготовительном отделении высшего медицинского учебного заведения.....	328
<i>В.І. Цоцко.</i> Деякі аспекти діалогового викладання фізики.....	332
<i>А.Н. Шабалин, И.В. Вах.</i> Психолого-педагогические аспекты разработки методики преподавания физики с учетом неодинаковой первоначальной подготовки студентов.....	335

<i>Е.Я. Швеи, Н.В. Свитанько, И.И. Филиппенко, А.С. Король.</i> Компьютерный обучающий курс физики.....	338
<i>Е.Я. Швеи, Т.Н. Точилина, И.И. Филиппенко, Ю.С. Оселедчик.</i> Метод безальтернативного тестирования в курсе физики.....	343
<i>Е.Я. Швеи, Н.Н. Турба.</i> Методика комплексного компьютерного контроля обучения слушателей факультета довузовской подготовки.....	347
<i>Е.Я. Швеи, И.И. Филиппенко, Т.Н. Точилина, А.С. Король, Ю.С. Оселедчик.</i> Полирейтинговая модульная система обучения по физике	351
<i>Л.С. Шуригина, Є.Г. Шуригін.</i> Еволюція як трансдисциплінарна категорія.....	357
<i>Т.И. Эфрос.</i> Решение задач как средство развития творческих способностей студентов	363
<i>С.П. Юдин, Е.А. Сизько, Н.В. Могилевская.</i> Компьютерное моделирование дифракционной картины от решетки	368
<i>О.В. Юрченко.</i> До питання вивчення фізичних явищ, які широко використовуються в сучасній науці та техніці.....	374
<i>С.А. Юхименко.</i> Об особенностях кинематических уравнений Эйлера	376

Наукове видання

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

В 3-х томах

Том 2

Підп. до друку 04.04.2001
Бумага офсетна №1
Ум. друк. арк. 20,24

Формат 80x84 1/16.
Зам. №4-0401
Наклад 500 прим.

Видавничий відділ Національної металургійної академії України
КДПУ, 50086, Кривий Ріг-86, пр. Гагаріна, 54

E-mail: cc@kpi.dp.ua