

точці (у випадку уявного зображення перетнуться продовження променів), тобто ми отримаємо лише одне зображення предмета. Цей висновок є очевидним з математичної точки зору, оскільки для даної лінзи f є функцією однієї незалежної змінної d , тому для побудови зображення можна користуватися двома будь-якими променями, доцільно вибрати ті, хід яких найлегше передбачити.

Переставний закон додавання підтверджує властивість оборотності світлових променів: якщо предмет помістити в ту точку, де знаходився зображення, то зображення отримаємо там, де знаходився предмет.

Оскільки сума $\frac{1}{d} + \frac{1}{f}$ є величиною сталою, то при

зменшенні d , f збільшуватиметься. Цей висновок важливий з практичної точки зору, він дозволяє зрозуміти роботу оптичних приладів, проблеми близько- та далекозорості. Варто акцентувати увагу, що у випадку, коли відстань від предмета до лінзи менша за фокусну $d < F$, то f стає від'ємним, а, отже, зображення буде уявним. Важливо з огляду на практичну значимість знайти умови при яких

збільшення $\Gamma = \frac{f}{d}$ є максимальним. З формули тонкої лінзи

слідє, що збільшення $\Gamma = \frac{f}{d} = \frac{F}{d-F}$ є максимальним при

$|d - F| \rightarrow 0$. Цей висновок використовується при вивченні мікроскопа та інших оптичних приладів, однак, як засвідчує багаторічний практичний досвід, розуміння цього факту з шкільного курсу фізики виносить надзвичайно мала кількість учнів (серед студентів медичного університету таких не більше 10%).

Вивчення функціональних залежностей та побудова графіків. Лева частина годин навчального плану з математики у середній школі відводиться на вивчення функціональних залежностей та їх графічну інтерпретацію. Це і залежності кінематичних величин від часу, і температурні залежності опору та інших фізичних параметрів, і вольт-амперні характеристики, і графічне подання ізопроцесів. Однак при застосуванні узагальнених строгих математичних залежностей до конкретних випадків в учнів виникають певні труднощі навіть у випадку найпростіших залежностей: лінійної та квадратичної, які детально і тривалий час вивчають на уроках математики. У курсі фізики доцільно скористатися набутими знаннями і закріпити їх на фізичному матеріалі. Учні легко бачать лінійну функцію $y = kx + b$, наприклад, у залежностях: $v = v_0 + at$, $s = vt$, $R = R_0(1 + \alpha t)$ тощо, але при побудові графіків виникають проблеми, пов'язані з тими обмеженнями, які накладає на функціональну залежність фізичний зміст параметрів (час $t > 0$, лінійна залежність опору від температури порушується при низьких температурах тощо).

При вивченні руху тіла, кинутого під кутом до горизонту, як правило учням надають інформацію (інколи під-

тверджену експериментальними спостереженнями) про те, що траєкторію руху є парабола. На нашу думку, доцільно отримати рівняння траєкторії $y = f(x)$ скориставшись відомою системою рівнянь:

$$\begin{cases} y = v_0 \sin \alpha - \frac{gt^2}{2} \\ x = v_0 \cos \alpha \cdot t \end{cases}$$

Таку ж залежність $y = f(x)$ ми отримаємо, розглядаючи рух тіла, кинутого горизонтально, або ж рух зарядженої частинки в однорідному електричному полі. Аналіз отриманого рівняння траєкторії дозволяє зробити низку цікавих і корисних висновків, дозволить закріпити знання, отримані на уроках математики, поглибити та збагатити їх. При дослідженні математичними методами функціональних залежностей між фізичними величинами варто акцентувати увагу на фізичному змісті коефіцієнтів у рівняннях, з'ясувати вплив певних фізичних параметрів на процеси, розглядати граничні умови, аналізувати які обмеження накладаються на область визначення і як змінюється при цьому множина значень функції.

Висновки. Міжпредметні зв'язки повинні складати цілісну систему змісту, форм, та засобів їх реалізації, формуючи сам спосіб навчання.

Реалізація міжпредметних зв'язків повинна відбуватися таким чином, щоб вони органічно вліталися у навчальний матеріал, поглиблювали його й посилювали, а не сприймалися як штучно привнесений елемент.

Міжпредметні зв'язки повинні використовуватися не лише як форма інтеграції окремих навчальних дисциплін, а також як процес перенесення знань з однієї предметної області в іншу з метою генерації нових знань, створюючи тим самим синергетичний ефект системної інтеграції.

Список використаних джерел:

1. Козловська І. Теоретико-методологічні аспекти інтеграції знань учнів професійно-технічної школи (дидактичні основи). – Львів: Світ, 1999. – 302 с.
2. Иоффе А.Ф. Физика в средней школе //Физика в школе. – № 5. – 1957.
3. Готт В.С., Семенов Э.П., Урсул А.Д. Социальная роль информатики. – М.: Знание, 1987. – 67 с.
4. Тамм И.Е. Основы теории электричества. – М.: Знание 1956. – 467 с.
5. Кузнецов В.И., Идлис В.Н., Гутина Г.М. Естествознание. – М.: Агор 1996. – 384 с.
6. Соболев С.Л. Молодость и наука. – Техника – молодежи. – №9. – 1961.

In the article the problem of role and place of mathematical methods is examined in the course of physics of modern secondary school.

Key words: mathematical method, intersubject copulas, mathematical prognostication, functional dependences, physical task.

Отримано: 25.05.2006.

УДК 372.853: 53

Т.М. Точиліна, І.І. Філіпенко, Ю.С. Оселечик, А.С. Король

Запорізька державна інженерна академія

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ВИЩИХ ТЕХНІЧНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ

У статті розглядаються питання, що стосуються створення навчально-методичного комплексу, описані компоненти цього комплексу та методика його використання.

Ключові слова: комплекс та його компоненти, підручник нової структури, методика навчання.

Навчально-методичний комплекс (НМК) – це система матеріалів, яка відображає модель навчального процесу і призначається для практичного використання викладачами і студентами. Він регламентує всі види навчальної діяльності студентів і значно полегшує роботу викладача за рахунок активного використання методичного забезпечення. Комплекс, окрім традиційних джерел педагогічної

літератури, містить опис нестандартних інноваційних дидактичних моделей.

Основним компонентом навчально-методичного комплексу є підручник нової структури. Діючі підручники не відповідають сучасним технологіям навчання, досягненням педагогічних наук, інноваційному педагогічному досвіду, вони мало сприяють розв'язанню проблеми перевантаження

студентів і викладачів, а також проблеми формування мотивів навчання. В новій структурі підручника є як інформаційний матеріал, так і дидактична частина, яка орієнтує студентів на активну самостійну роботу пошуковими та проблемними методами. Це підвищує творчий потенціал студентів і полегшує техніко-методичну підготовку викладача.

Однак, використання нової форми підручника не розв'язує всіх аспектів проблеми моделювання навчального процесу. Необхідне "стикування" цієї форми з загальною процедурою моделювання навчального процесу, а також з іншими компонентами єдиного навчально-методичного комплексу.

У педагогічній літературі обґрунтована актуальність проблеми розробки навчально-методичних комплексів. "Проблема сьогодні стає ширшою: необхідно розробити оптимальні підходи до створення навчально-методичних комплексів. Особливо складним бачиться вибір раціональних підходів до створення нового покоління підручників, навчально-методичних посібників. Потрібні підручники паралельні (варіативні), які були б побудовані з урахуванням проблемного викладу матеріалу й, можливо, мали б конструкцію, відмінну від тієї, яка існує в нині діючих підручниках" [4, 5, 6, 8]. На наш погляд, основні функції НМК полягають у приведенні у відповідність онтологічного, методичного й технологічного компонентів навчання, у взаємообумовленій трансформації, тобто в методичній обробці нового змісту та в новій методичній обробці класичного змісту.

Методичне забезпечення навчального процесу, заснованого на підручнику принципово нової форми, містить також дидактичний матеріал, зразки якого наводяться в підручнику. Необхідно також розробити збірник комп'ютерних блоків, які спираються як на підручник, так і на використання комп'ютера у навчальному процесі.

Таким чином, актуальна проблема розробки не тільки відособленого підручника нової форми, але й єдиного навчально-методичного комплексу. На *рисунку 1* показано структуру навчально-методичного комплексу, за допомогою якого абстрактні моделі навчального процесу, описані вище, одержують практичну конкретизацію.



Рис. 1. Структура навчально-методичного комплексу

Кожний компонент має своє наповнення. Дидактичне забезпечення містить не тільки стандартний набір: навчально-методичний посібник, методичні вказівки до практичних і лабораторних занять, комп'ютерний лабораторний практикум, посібник для викладачів, тести й питання для контролю й самоконтролю, але й методи, способи, форми навчання й контролю, тобто технологію навчання.

Як видно зі структури НМК, у його центрі перебуває підручник, який виконує як інформаційну, так і методичну

функції, оскільки в ньому відображаються інноваційні технології навчання й через нього проходять методичні зв'язки з іншими компонентами комплексу.

У зв'язку зі скороченням кількості годин, відведених на викладання курсу загальної фізики, кожний технічний навчальний заклад має змогу розробити власні робочі програми викладання фізики для тих чи інших спеціальностей.

Але незалежно від специфіки ВНЗ і накопиченого на кафедрах фізики досвіду, викладання фізики вимагає відповідності таким двом обов'язковим вимогам: по-перше, загальний курс фізики повинен бути викладений послідовно і гармонічно, щоб надати студенту чітке уявлення про фізику як сучасну науку; по-друге, курс фізики для інженерно-технічних спеціальностей повинен бути чітко орієнтований саме на потреби інженера з того чи іншого фаху.

"Основами створення навчальної програми з фізики є структура особистості, структура діяльності, структура курсу фізики. З погляду особистісно-орієнтованого навчання названі елементи повинні бути розкриті в навчальній програмі з фізики. Тому в програмі необхідно конкретизувати основні вміння і навички студентів, які є пріоритетами для кожної теми. Формуванням умінь і навичок відповідають конкретні види студентської діяльності, які зумовлюють розвиток певних якостей особистості та оволодіння способами діяльності. Результатом цього є формування у студентів здібностей, які сприяють їхній усвідомленій діяльності як у певній галузі наукового знання, так і в галузі соціальних відношень" [2].

Структура узагальненої онтологічної моделі, яка характеризується можливістю різних модифікацій, а отже й здатністю до саморозвитку, детермінує відсутність уніфікованих конструкцій і форм як у методичній, так і технологічній оболонці. Тому до проблеми розробки навчальних програм необхідно підходити діалектично, не використовуючи застиглий підходи, а пропонуючи такі, завдяки яким можуть варіюватися як форма, так і зміст навчання. Такий підхід відповідає сучасному стану вищого технічного навчання.

Важлива проблема модифікації програм, оскільки загальна структура базового курсу не повинна бути інваріантною. При збереженні загальної концепції структура повинна бути досить гнучкою, що дає можливість урахувати різні підходи в навчанні й особливості професійного навчання, а також зміни в сітці годин. При розробці спеціалізованих програм важко розв'язується проблема відповідності питань базового курсу й прикладних питань, які відповідають певній спеціалізації.

Специфіка навчання у вищих технічних навчальних закладах полягає в тому, що викладання фізики повинне не тільки забезпечити високий рівень загальної освіти, але й мати чітку професійну й політехнічну спрямованість з урахуванням міжпредметних зв'язків. Базисна навчальна програма повинна надати студентам можливість здійснювати спеціалізацію навчання по обраному профілю. Виходячи з цього, програма курсу фізики повинна бути з одного боку універсальною, що передбачає необхідний базовий рівень навчання й одночасно забезпечувати професійне навчання студентів. Отже, нарізла необхідність структурних змін у побудові навчальних програм. Ці перетворення повинні бути спрямовані на те, щоб при збереженні системи базового курсу загальної фізики органічно зв'язати з ним питання, пов'язані із професійним навчанням. Нова модель повинна бути універсальною й у той же час піддаватися модифікаціям.

Тому одним з основних принципів побудови навчальної програми ми обрали принцип професійної спрямованості викладання фізики, який припускає таку організацію процесу навчання, яка, не порушуючи систематичності викладання предмета й логіки його викладу, дозволяє забезпечити детальне пророблення професійно значущого навчального матеріалу, ілюструючи практичне значення знань даного предмета для набуття майбутньої спеціальності.

Пропонована нами концепція полягає у тому, що студенти, які вивчають фізику у ВНЗ, стосовно навчального курсу можуть бути об'єктивно розділені на три групи: – групи економічного профілю; – групи, де фізика є одним з важливих предметів для розуміння основ майбутньої спеці-

альності; – групи, де фізика є основою для майбутньої професії.

Першу групу складають ті студенти, для яких фізика є елементом загального розвитку й буде використатися в їхній подальшій професійній діяльності в незначному обсязі (наприклад, групи спеціальностей економічна кібернетика, економіка підприємства, фінанси тощо).

Другу групу складають студенти, для яких фізика буде в їх професійній діяльності важливим інструментом, що постійно застосовується для вирішення виробничих завдань (наприклад, групи спеціальностей: теплоенергетика, металообробка, промислове й цивільне будівництво).

Третю групу складають студенти, для яких фізика є основою майбутньої спеціальності (професії) (наприклад, групи спеціальностей: електронні системи, фізична і біомедична електроніка тощо).

Глибина викладу матеріалу для кожних груп і розбіжності у способах подачі матеріалу визначається залежно від змісту кожної конкретної теми, а також від рівня професійної спрямованості навчання. Всі ці рівні повинні бути забезпечені відповідними навчальними програмами.

Програму з курсу загальної фізики доцільно будувати за модульним принципом. Програма повинна складатися із двох частин: інваріантної (обов'язкової для вивчення всіма, хто вивчає цей курс) і варіативної. Варіативна містить набір розділів, з яких викладач може скласти матеріал, який доповнює основну частину курсу. Відповідно, модульний принцип повинен бути покладений й в основу створення підручників.

При складанні програми в основу ми поклали нині діючу традиційну програму з фізики для всіх спеціальностей вищих технічних навчальних закладів. Така модель розглядається нами на прикладі програми з фізики для студентів третьої групи.

Розглянемо основні положення, відповідно до яких у новій моделі програми структурується зміст базового курсу й прикладних питань. Зміст курсу загальної фізики для вищого технічного навчального закладу – це педагогічна трансформація фізичних теорій: класичної механіки, молекулярно-кінетичної теорії газів, термодинаміки, електродинаміки, квантової фізики. При цьому класичні теорії викладаються в сучасній інтерпретації й відповідно до загальної схеми структурної побудови фізичних теорій. Однак переважна увага приділяється їхньому ядру – основним принципам, постулатам, рівнянням.

При відборі змісту ставилися дидактичні цілі: використати методологічний потенціал фізичної науки для формування наукового світогляду студентів; викласти курс на сучасному рівні розуміння питань фізики з урахуванням профільної диференціації; продемонструвати студентам евристичний потенціал фізичної науки й загальнонаукових методів дослідження, а також зв'язок фізики з іншими науками; сформувати навички, які мають практичне значення для майбутньої трудової діяльності.

Оскільки вивчення фізики повинно проводитися з переважним використанням пошукових і проблемних методів, то в програмі відсутнє догматичне введення фізичних понять і принципів, із цією метою використовуються експериментальні, логічні, математичні обґрунтування. Це сприяє розвитку як формально-логічного, так і діалектичного мислення студентів. Вивчення фізики має важливе світоглядне значення, тому на конкретних прикладах ілюструються загальні закономірності і їх взаємозв'язок, а також показується механізм одержання наукових знань.

При складанні програми враховано, що у ВНЗ фізика повинна вивчатися як експериментальна наука. З цією метою студенти вивчають як емпіричний базис фізичної науки, так і практичний додаток її наслідків. Відповідно до принципу політехнізму в програмі передбачене використання фізичних експериментів у різних формах: демонстрації, лабораторні роботи, у тому числі комп'ютерні. У програмі наводиться орієнтовний перелік лабораторних робіт, у який викладач може внести корективи. Рекомендується збільшити кількість комп'ютерних лабораторних робіт, які дозволяють провести експерименти, що неможливо ввести в традиційний лабораторний практикум у зв'язку з труднощами в їх постановці.

Анімаційний лабораторний практикум підвищує наочність фізичних процесів і дозволяє проводити лабораторний практикум фронтальним способом.

У результаті виконання лабораторних робіт студенти повинні оволодіти способами й технікою вимірювання фізичних величин, а також методами оцінки похибок вимірювань. Необхідно використати міжпредметні зв'язки з курсом математики, де викладаються теорії похибок. При організації лабораторних робіт програмою рекомендується уникати докладних інструкцій, а підсилити елементи навчального дослідження, реалізуючи диференційований підхід, пропонуючи студентам завдання різної складності. Перелік демонстраційного експерименту в програмі не наводиться, викладач може застосовувати різні демонстрації, які є в наявності.

Вивчення кожного модуля повинно завершуватися систематизацією й узагальненням знань студентів на основі принципу генералізації, відповідно до якого знання повинні узагальнюватися за допомогою провідних ідей, положень, законів фізики. При цьому бажано використовувати як специфічні прийоми навчання, так і прийоми, які активізують навчальну діяльність студентів, у тому числі інноваційні методи навчання.

При реалізації професійної спрямованості навчання викладачі, як правило, зіштовхуються з певними суперечностями. З одного боку, обмеженість навчального матеріалу й недолік часу, з іншого боку – потреба формування професійно значущих знань й умінь в процесі навчання такої фундаментальної науки, як фізика. Подолати суперечність зможе кожен викладач на основі ретельного аналізу міжпредметних зв'язків. Принцип професійної спрямованості припускає вибір тільки тих понять, які є опорними для свідомого оволодіння відповідною спеціальністю. Наприклад, поняття з області класичної механіки однаково важливі для формування у студентів різних спеціальностей необхідних знань, умінь і навичок, тому що техніка, яка заснована на використанні законів механіки, має й буде мати велике значення в майбутньому. Тому засвоєння студентами ВНЗ основних понять, явищ і законів механіки (таких, як шлях, переміщення, швидкість, прискорення, маса, сила, енергія, робота, потужність тощо) є найважливішою умовою їх високої професійної підготовки. Знання основ механіки необхідні не тільки для усвідомленого засвоєння загальнотехнічних та спеціальних предметів, але й для вивчення самого курсу фізики. Тому не випадково у нову програму включені відомості з основ класичної механіки.

Досить розповсюдженими в природі й техніці є теплові явища, які пов'язані з багатьма технологічними процесами з ряду машинобудівних, будівельних, металургійних й інших спеціальностей. У розділі “Молекулярна фізика й термодинаміка” за основних понять, загальних для формування професійних знань студентів, варто віднести температуру, кількість переданої теплоти, внутрішню енергію тощо. Для студентів електрорадіотехнічних спеціальностей формування поняття “температура” також має важливе значення, тому що вивчення залежності електропровідності рідин і металів, напівпровідникових й ізоляційних матеріалів від температури сприяє поглибленню й розвитку спеціальних знань. Для майбутніх механіків важливо знати температуру запалення палива, температуру рідини в системі охолодження, температуру масла в системі змащення. Вивчення поняття “внутрішня енергія” сприяє формуванню загальнопрофесійних знань при підготовці студентів багатьох спеціальностей. Наприклад, це поняття дозволяє розкрити фізичну сутність екзотермічних та ендотермічних реакцій і теплообмінних процесів, широко розповсюджених у металургійній і хімічній промисловості.

З розділу “Електродинаміка” одним з найважливіших для формування наукової системи понять у студентів інженерно-технічних спеціальностей є поняття про електромагнітну індукцію. У сучасному виробництві будь-якої галузі промисловості доводиться мати справу з різними технічними пристроями й машинами, що створюють або перетворюють електричну енергію (електрогенератори, електродвигуни, трансформатори тощо). Явище електромагнітної індукції дозволяє розкрити сутність одержання однофа-

ного й трифазного змінного струму, використовуваного у всіх галузях промисловості. Подальша конкретизація параметрів змінного струму буде дана студентам при вивченні ними загальнотехнічного предмета “Електротехніка”.

Оскільки фізика є політехнічною за своєю суттю в силу спільності законів і теорій і має застосування у всіх галузях виробництва, її вивчення має й більш широке політехнічне значення. Реалізація політехнічного принципу в навчанні фізики припускає насамперед розкриття на основі відповідного навчального матеріалу сутності головних напрямків науково-технічного прогресу, уміння застосовувати загальні закони й принципи фізики для пояснення окремих закономірностей, які лежать в основі виробництва, а також у пристрої й принципі дії різних машин, агрегатів, приладів. Враховуючи ту обставину, що професійна спрямованість навчання фізики повинна здійснюватися в органічному зв'язку з політехнічною спрямованістю, можна заздалегідь визначити в програмі ті питання з курсу фізики, зміст яких забезпечує виконання цієї вимоги.

На основі викладеного вище сформулюємо основні принципи, на яких конструюється нова модель навчальної програми з фізики, розроблена нами для вищих технічних навчальних закладів: а) щоб не допустити зниження рівня фізичного навчання необхідно зберегти класичне ядро курсу загальної фізики; б) програма з курсу загальної фізики будуватиметься за модульним принципом; в) програма повинна бути гнучкою й динамічною, це продиктовано необхідністю реалізації професійного й політехнічного навчання; г) фундаментальне теоретичне ядро має прикладні оболонки (у даній програмі їх дві), обсяг і зміст яких варіативні. Така побудова забезпечує можливість диференційованого навчання. Вивчення питань, що входять у прикладні оболонки, носить рекомендаційний характер; г) пропонується нами програма орієнтована на навчання фізики у ВНЗ по підручниках нового покоління із застосуванням інноваційних технологій навчання. Зовнішня структура програми представлена на рис. 2.

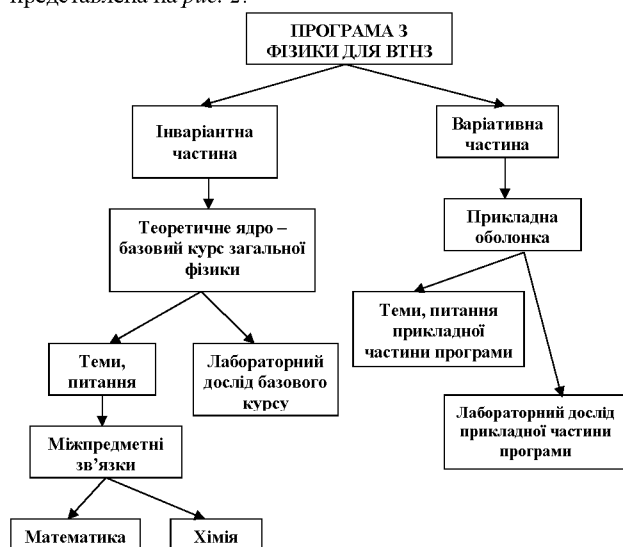


Рис. 2. Структура навчальної програми із профорієнтаційними оболонками

Зі схеми видно, що програма складається з двох основних структурних елементів – теоретичного ядра й прикладних оболонок. Ядро – це класичний базовий курс фізики, який забезпечує її систематичне вивчення. Вивчення базового курсу супроводжується лабораторним експериментом, орієнтований перелік якого наведений у програмі.

Паралельно основному матеріалу додається комплекс питань, який утворює прикладні оболонки. Лабораторний практикум у рамках цих профорієнтацій у програмі не наводиться, тому що його зміст може бути продиктований технічними можливостями.

Вивчення курсу фізики за цією програмою повинне бути організоване таким чином, щоб, уникаючи перевантаження студентів навчальними заняттями, забезпечити оптимальний темп вивчення фізики. Практика показала, що це мож-

ливо при виконанні двох умов: при оснащенні навчального процесу арсеналом нової навчальної літератури і впровадження за допомогою НМК сучасних технологій навчання.

Крім літератури для студентів, необхідна розробка методичного посібника для викладачів. У методичному посібнику для викладачів необхідно розкрити особливості навчально-методичного комплексу з фізики, його зміст, варіанти планування вивчення даного курсу і його програму. Основою такого посібника повинні бути теоретично обґрунтовані методичні рекомендації для вдосконалення навчально-виховного процесу та конкретні приклади застосування методів навчання й методичних прийомів на практиці. Методичний посібник розрахований на викладачів, тому повинен бути написаний гарною, живою літературною мовою, коротко, чітко і ясно. Це необхідно для того, щоб викладач при гострому дефіциті часу прочитав його, а тим більше став застосовувати рекомендації, які містяться в ньому.

Зупинимося на загальній структурі методичного посібника для викладачів, представлений на рис. 3. У посібнику представлені основні компоненти, які входять у методичну підготовку викладача фізики. Це огляд літератури з досліджуваної теми, фізичний експеримент, тематичне планування, зразки дидактичних матеріалів. Ми прагнули як можна повніше відобразити як практичний матеріал, який можна використати на заняттях, так і прийоми й способи навчання, які стимулюють активну навчальну діяльність студентів. Причому ці прийоми ілюструються конкретним змістом теми. Викладач може вибрати ті фрагменти які необхідні для проведення заняття. Представлені в посібнику блоки за своїм призначенням поєднуються в групи: нормативно-теоретичні (варіанти планування, зразки конспектів), експериментальні (опис демонстрацій і лабораторних робіт, зокрема комп'ютерних, практичні (завдання різних типів, тестові завдання з оцінними шкалами, контрольні роботи), мотиваційні (нетрадиційні прийоми навчання). Педагог може з представлених блоків вибирати фрагменти, з яких можна конструювати моделі занять. У посібнику описані методичні прийоми і їх основа.

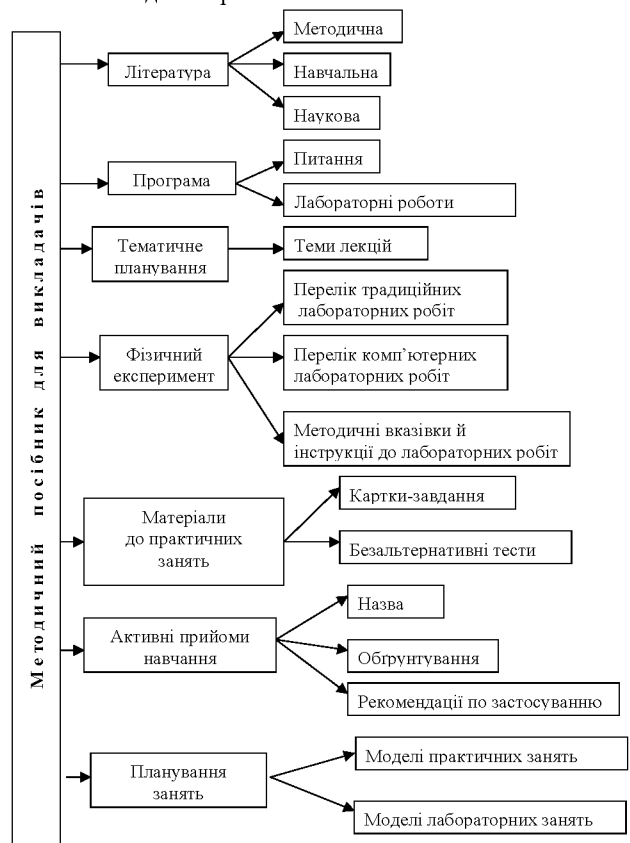


Рис. 3. Загальна структура методичного посібника для викладачів

Для ефективної роботи викладача необхідні систематизація й детальне структурування представленого матеріалу. Із цією метою матеріал розбивається по розділах і темах навчального курсу.

У свого чергу матеріал кожної теми розбитий на 7 методичних підрозділів, які відображають види діяльності викладача при підготовці до навчальних занять (це планування, тексти завдань, форми конспектів, експерименти й ін.).

Кожний з зазначених підрозділів у силу своєї особливості може мати різний ступінь структурованості. Наведено короткий опис структур підрозділів.

1. **Література.** Літературні джерела класифікуються за наступними групами: методична, навчальна, наукова й науково-популярна література, збірники й довідники. У кожній групі джерела поєднуються в підгрупи. Наприклад, серед методичної літератури формуються підгрупи джерел з загальних питань методики навчання фізики, з методики викладання конкретних питань програми, підручники з викладання фізики.

2. **Програма.** Представлено текст стандартної програми (можуть бути варіативні програми), він розбитий на елементи: питання теми, лабораторні роботи, демонстраційний експеримент, комп'ютерні лабораторні роботи, наочне приладдя.

3. **Тематичне планування.** Проводиться подрібнення теми на окремі види занять, для яких формулюються теми, указується основний досліджуваний матеріал.

4. **Фізичний експеримент.** Наводяться описи, методика й техніка демонстраційних дослідів, традиційних і комп'ютерних лабораторних робіт. Наведено рекомендації й інструкції з їх застосування.

5. **Матеріал для проведення практичних занять.** Містить класичні завдання на формування вмінь застосовувати знання на практиці, завдання для проведення самостійних і контрольних робіт. Описано методикку їх застосування.

6. **Активні прийоми навчання.** Ці прийоми з кожної теми представлені описом, методичним обґрунтуванням і рекомендаціями щодо застосування. Прийоми мають назви й класифіковані по дидактичних завданнях. Наприклад, впровадження в навчальний процес модульно-рейтингової системи активізує навчальний процес, є мотивацією для систематичного й неформального навчання студентів.

7. **Планування занять.** Містить опис онтологічних моделей практичних і лабораторних занять. Нормативна частина (нормування завдань, дозування навчального часу); методична структура (рекомендації застосування перцептивних, логічних і гностичних методів навчання); технологічна

частина (містить посилання на блоки попередніх підрозділів посібника, з яких будується конкретна технологія заняття. На цьому етапі моделювання навчального процесу виключається можливість обліку суб'єктивного фактора, як індивідуального, так і колективного, тобто ці моделі не можуть відображати впливу особистості викладача на вибір методики заняття, а також рівня підготовленості студентів до сприйняття конкретного матеріалу. Облік цих факторів – це місія викладача, який вносить корективи в абстрактну модель заняття, засновану на специфіці його змісту.

За допомогою описаного посібника і його особливої конструкції здійснюються методичні зв'язки з усіма компонентами навчально-методичного комплексу, і насамперед, з підручником нового типу, який описаний у наступному розділі.

Список використаних джерел:

1. *Архимова А.И.* Механика. Технологический учебник физики. Альманах "Школьные годы". – №7. – Краснодар, 2000. – 248 с.
2. *Благодаренко Л., Мініч Л., Шут М.І.* Особливості навчальної програми узагальнення знань з фізики для учнів 11-х класів в системі особистісно-орієнтованого навчання // Наукові записки. – Випуск 55. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченко. – 2004. – 356 с.
3. *Бушок Г.Ф., Венгер Е.Ф.* Методика преподавания общей физики в высшей школе. – К.: НАН Украины, 2000. – 415 с.
4. *Савельев И.В.* Курс общей физики: Учебн. пособие. В 3-х т. – Т.1. Механика. Молекулярная физика. – 3-е изд., испр. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1987. – 432 с.
5. *Савельев И.В.* Курс общей физики: Учебн. пособие. В 3-х т. – Т.2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. – 3-е изд., испр. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1988. – 496 с., ил.
6. *Савельев И.В.* Курс общей физики: Учебн. пособие. В 3-х т. – Т.3. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. – 3-е изд., испр. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1988. – 496 с., ил.
7. *Самойленко П.И.* Повышение эффективности обучения физике. – М.: Высш. шк., 1993. – 192 с.
8. *Трофимова Т.И.* Курс физики. М: Высшая школа, 1990. – 342 с.

In the article the questions, that it are up to creation of educational and methodical complex, are considered, the described components of this complex that method of his use.

Key words: the educational and methodical complex, textbook of a new structure, method of teaching.

Отримано: 2.07.2006.

УДК 37.022

В.В. Фоменко

Державна льотна академія України, м. Кіровоград

ВІДОБРАЖЕННЯ МОДЕЛЬНОГО ХАРАКТЕРУ ФІЗИЧНОГО ЗНАННЯ У МОДУЛІ “КЛАСИЧНА МЕХАНІКА” ЗАГАЛЬНОГО КУРСУ ФІЗИКИ ДЛЯ НЕФІЗИЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

Розглянуто проблему навчальної інтерпретації модельного характеру фізичного знання на матеріалі модулю “Класична механіка” загального курсу фізики. Обговорюються характерні риси фізичного моделювання та їхнє відображення у навчальному курсі, наводяться результати перевірки навчальної ефективності запропонованої системи викладання.

Ключові слова: курс загальної фізики, фізичні моделі, класична механіка.

Загальноприйнятим є твердження стосовно значення курсу загальної фізики у вищих закладах освіти (у тому числі і для нефізичних спеціальностей) як найважливішої фундаментальної складової природничої освіченості особистості, фундаментального ґрунту вивчення інженерних та фахових дисциплін. При цьому, зазвичай, мається на увазі, перш за все, значення основного змістовного шару курсу – шару фізично-конкретного матеріалу, який містить фізичні поняття, закони, формули і т.п. Однак, фундаментальний статус фізики як навчальної дисципліни передбачає забезпечення у навчальному курсі не тільки необхідного рівня засвоєння фізичної конкретики, але й формування певного рівня фізико-методологічної компетентності особистості. Зокрема, уявляється важливим формування розуміння того, що “мова науки – це гетерогенна система, що складається з ідеальних об'єктів – моделей. Вони відтворюють у свідомості реальний світ, створюючи образ дій-

ності, і слугують для теоретичного опису та пояснення явищ, що вивчаються” [1, с.179].

Модельний статус наукового і, зокрема, фізичного знання є його невід'ємною, сутнісною властивістю. Не існує наукового фізичного опису, який не був би модельним за своєю природою. “Образно кажучи, моделювання – це універсальна мова фізики, якою відтворюються та інтерпретуються об'єкти та процеси Природи з розумінням границь придатності цих конструктив” [1, с.181]. Ця обставина є надзвичайно важливою для розуміння природи фізичного знання та сутності його співвіднесення з реальним світом, оскільки “вплив базових моделей на процеси пізнання не обмежується колом фізичних явищ. Виражаючи глибину нашого проникнення у найбільш загальні особливості будови матерії, ці моделі лежать в основі впливу фізики на наукове мислення у цілому, на революційні перетворення практично в усіх галузях пізнання” [2, с.157].