

Annotation

The second beginning of thermodynamics is analysed from positions of statistical physics.

Keywords: *teaching of physics, the second beginning of thermodynamics, entropy.*

Муранова Н. П.
Національний авіаційний університет

РОЛЬ СУЧАСНОГО ПІДРУЧНИКА З ФІЗИКИ У СИСТЕМІ ДОУНІВЕРСИТЕТСЬКОЇ ПІДГОТОВКИ АБІТУРІЄНТІВ

У статті з'ясовано теоретичні засади створення навчального посібника у системі доуніверситетської підготовки старшокласників; виділено і класифіковано формальні (організаційні), змістові (дидактичні), психологічні (авторські) вимоги до навчально-методичної літератури; представлено результати аналізу навчального посібника з фізики для старшокласників у системі доуніверситетської підготовки до навчання у технічних ВНЗ.

Ключові слова: *доуніверситетська підготовка, навчальний посібник, підручник з фізики, абітурієнт технічного профілю.*

Актуальність розробки, апробації та впровадження навчально-методичного забезпечення для системи доуніверситетської підготовки старшокласників визначається потребою забезпечення базового рівня підготовки учнів, з одного боку, та необхідністю створення індивідуальної траєкторії розвитку фізико-математичних знань відповідно до особливостей та компетенцій школярів – з іншого. В умовах швидкої видозміни технологічної, інформаційної, соціальної сфери необхідним є створення навчальних посібників, що забезпечать доступ до інформації різного рівня залежно від потреб учнівської молоді та створять умови для самостійного навчання та підготовки до вступу.

Ступінь розробленості у науковій літературі питання про передумови, вимоги та характеристики якісної навчально-методичної літератури характеризується різновекторністю: історичний генезис розвитку вимог до підручників розглянуто у роботах Л. Березівської, Л. Височан, Т. Гавриленко, Т. Завгородньої, О. Сухомлинської та ін.; теорія шкільного підручника як об'єкт наукового пізнання представлена у працях О. Жосана, В. Беспалька, Д. Зуева, Я. Кодлюк, В. Краєвського, І. Лернера, М. Скаткіна, Н. Тализіної та ін.; дидактичні функції й можливості навчальної літератури для школи досліджували Н. Буринська, Ю. Гільбух, Г. Костюк, Н. Менчинська, В. Онищук, Н. Тализіна, С. Якиманська та ін. Численні дослідження проблем створення та використання навчально-методичної літератури зумовлена, на нашу думку, системним багатогалузевим характером предмету пізнання, коли набувають актуальності дослідження психологів щодо врахування вікових та психологічних особливостей особистості школярів, педагогів-практиків – щодо можливостей апробації ефективності підручників у системі освіти, митців – щодо доцільності оформлення й ілюстрацій навчальної літератури, книговидавців – щодо стандартів її друку тощо. Однак недостатньо вивченим є питання розробки навчально-методичної літератури для системи доуніверситетської підготовки школярів.

Завданнями нашої статті є виділення вимог до навчальних посібників як засобів підготовки старшокласників до вступу до ВНЗ та аналіз підручника, створеного для системи доуніверситетської підготовки школярів.

Складність реалізації поставлених завдань визначається тим, що знання про навчально-методичну літературу (зокрема підручник) розвивається на перетині значної кількості наук: педагогіки (теорія і технологія розробки й експертизи підручників;

розробка і дотримання вимог до навчальної літератури; обґрунтування методики використання підручників); психології (дослідження психологічних вимог, проведення психологічного супроводу процесу впровадження навчально-методичної літератури); книгознавства (культурознавчі, історичні та технологічні дослідження підручників, особливості їх друкування, розповсюдження і зберігання); менеджменту (вивчення проблем організаційного забезпечення та управлінських особливостей навчально-методичної літератури) [2].

Д. Зуєв визначає теорію шкільного підручникотворення як систему глибокого наукового обґрунтування головних параметрів навчальної літератури. При цьому об'єктом дослідження виступає не лише змістова сторона підручника, але й закономірності його матеріального конструювання [3, с. 250].

Відповідно, у науковій літературі представлено дворівневу структуру теорії підручника, в якій виділено загальнотеоретичний і методичний рівні. На загальнотеоретичному рівні навчально-методична література представляє зміст конкретного навчального процесу школи відповідно до сучасних дидактичних вимог до нього. На цьому рівні виділено загальні характерні ознаки та вимоги до навчальних посібників. На методичному рівні відбувається проекція загальних положень побудови книги на конкретний підручник з урахуванням особливостей навчального предмета, вікових особливостей учнів, типу школи тощо [4, с. 17].

Проведений аналіз наукової літератури дозволив нам класифікувати основні вимоги до навчально-методичних посібників, які можна умовно поділити на три великі групи – *формальні (організаційні)*, *змістові (дидактичні)*, *психологічні (авторські)*.

Сутність формальних (організаційних) вимог полягає у характеристиці обов'язкових зовнішніх ознак до побудови підручника, а саме:

- наявність змісту навчального матеріалу;
- рівномірний розподіл матеріалу за розділами;
- відповідність розділу навчальній темі;
- нумерація сторінок;
- чергування різних видів пізнавальної діяльності учнів (практичні/лабораторні роботи, спостереження, вправи, запитання тощо.);
- науковість, точність, простота, доступність викладу навчального матеріалу;
- чіткість формулювання наукових визначень, правил, законів, ідей;
- присутність додаткових структурних елементів (вступ, висновки, додатки, список літератури, алфавітний покажчик тощо);

Змістові (дидактичні) вимоги до підручників відображають поставлені авторами цілі навчально-виховного процесу – формування певних видів компетенцій школярів, оволодіння ними методами теоретичного пізнання (аналізу, синтезу, порівняння, узагальнення тощо), розвиток пізнавальної активності та самостійності учнівської молоді, формування готовності до самостійної роботи тощо. Представлені вимоги можуть відображатися такими структурними компонентами підручника, як:

- узагальнюючі схеми і таблиці; тлумачний словник технічних термінів, довідкові таблиці даних;
- завдання, що систематизують отриманні знання;
- завдання для самооцінки школярами рівня оволодіння навчальним матеріалом;
- вправи для формування вмінь і навичок (пізнавальних, практичних, життєвих тощо);
- використання ілюстративного матеріалу;
- наявність інструктивних матеріалів (пам'яток, алгоритмів, зразків розв'язань задач, прикладів тощо);
- виховна спрямованість (формування екологічних, естетичних, етичних, трудових

цінностей і ставлень тощо).

У психологічних вимогах до підручників представлено результати емпіричних досліджень щодо підвищення ефективності навчання учнів шляхом урахування психологічних теорій і концепцій:

- відповідність віковим особливостям психічного розвитку школярів;
- теорії поетапного формування розумових дій (Н. Талізін);
- моделювання формування навчальної діяльності (Л. Айдарова);
- концепції психологічних вимог до підручника (Н. Менчинська);
- забезпечення високого рівня пізнавальної мотивації учнів (Ю. Гільбух, М. Ричик та ін.).

Л. Височан у своєму дисертаційному дослідженні виділяє такі дидактичні основи побудови підручників із природничо-математичних дисциплін:

- оновлення дидактичних основ підручників відповідно до сучасних суспільних, політичних, культурних умов;
- урахування принципів науковості, доступності, систематичності та інтегрованості, логічної послідовності та наступності;
- використання навчальних завдань, які засновані на життєвому досвіді школярів;
- дотримання міжпредметних зв'язків;
- використання завдань, спрямованих на науково-пошукову діяльність школярів і розвиток творчого мислення;
- посилення мотиваційної функції [1].

Відповідно до перерахованих основ нами було розроблено навчальний посібник із фізики для слухачів Інституту доуніверситетської підготовки Національного авіаційного університету "Фізика" (у 2 ч. / О. Кузнецова, Н. Муранова. – К. : Вид-во Нац. авіа. ун-ту "НАУ-друк", 2009) [5; 6]. Основною метою розробки навчального посібника ми визначили систематизацію здобутих знань з фізики, підготовку до зовнішнього незалежного оцінювання та адаптацію до вимог ВНЗ за кредитно-модульною системою. У процесі створення посібника ми виходили з того, що вступники до вищих навчальних закладів мають проблему відсутності досвіду самостійної роботи з навчальною книгою, що відображається у низькому рівні знань та вмінь самостійної роботи. В умовах реформування системи вищої професійної освіти України відповідно до вимог Болонської декларації самостійна робота є основним інструментом підготовки до ефективної діяльності в інформаційному суспільстві, що підкреслює актуальність ідеї розробки цього посібника. Ще одним його дидактичним завданням стала демонстрація майбутнім студентам фізико-технічних спеціальностей експериментального методу формування фізичного знання: "... зрозуміти, що визначення, сформульовані на підставі логіки, наповнюються змістом лише за допомогою досліду, через вимірювання, оскільки будь-яке фізичне поняття має конкретне тлумачення тільки за умови, що з ним пов'язаний певний спосіб спостереження і вимірювання, без якого це поняття не можна застосовувати під час досліджень реальних фізичних явищ" [5, с. 3]. Для реалізації заданої цілі навчальний матеріал посібника нами систематизовано як ланцюжок "досвід – закон – приклад – математичний запис". На початку кожного розділу (теми) представлено ілюстрації, які демонструють зв'язок із сучасними науково-технічними технологіями. Кожна тема розкрита за схемою: теоретичні відомості, завдання для поточного тестування, висновки з теми, приклади розв'язування задач, задачі для аудиторного розв'язання, задачі для самостійного розв'язання.

Зазвичай, структурно навчально-методична література має два компоненти: текстовий і позатекстовий. Текстовий компонент містить основний, додатковий і пояснювальний тексти, розміщені у навчальній книзі. У позатекстовому компоненті розкрито апарат організації засвоєння знань і вмінь школярів; запитання і завдання для

повторення й поглиблення знань; різні типи інструктивних матеріалів (пам'ятки, зразки розв'язання задач, прикладів); таблиці; підписи-пояснення до ілюстрованого матеріалу; вправи; ілюстративний матеріал (фотографії, малюнки, плани, картки, креслення тощо); апарат орієнтування (вступ, зміст, бібліографія) [7].

Зміст текстового і позатекстового компонентів аналізованого посібника представлено у табл. 1.

Т а б л и ц я 1

Структура навчального посібника з фізики для системи доуніверситетської підготовки абітурієнтів технічних спеціальностей

Частина 1	Частина 2
МЕХАНІКА. Кінематика. Рівномірний прямолінійний рух. Рівнозмінний прямолінійний рух. Прямолінійний рух тіл під дією сили тяжіння. Криволінійний рух. Рівномірний рух по колу.	ЕЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ. Взаємодія нерухомих зарядів. Закон Кулона. Електричне поле. Робота електричного поля. Різниця потенціалів. Речовина в електричному полі. Ємність. Конденсатори. Закони постійного струму. Робота електричного струму. Теплова та хімічна дії електричного струму. Магнітне поле. Дія магнітного поля на провідник зі струмом та рухомий заряд. Явище електромагнітної індукції.
ДИНАМІКА. Закони Ньютона. Сили гравітації. Вага тіла. Невагомість. Закон збереження імпульсу. Робота сили. Енергія. Закон збереження енергії. Механіка рідини та газів.	КОЛИВАННЯ І ХВИЛІ. Вільні механічні коливання. Електромагнітні коливання. Механічні та електромагнітні хвилі.
МОЛЕКУЛЯРНА ФІЗИКА І ТЕРМОДИНАМІКА. Основи молекулярно-кінетичної теорії будови речовини. Рівняння стану ідеального газу. Газові закони. Внутрішня енергія. Кількість теплоти. Перший закон термодинаміки. Другий закон термодинаміки. Теплові машини. Рідини і тверді тіла	ОПТИКА. Відбиття і заломлення світла. Побудова зображення в лінзі. ЕЛЕМЕНТИ ТЕОРІЇ ВІДНОСНОСТІ. КВАНТОВА, АТОМНА, ЯДЕРНА ФІЗИКА. Елементи теорії. Квантова фізика. Елементи атомної і ядерної фізики.
ДОДАТКИ. Тригонометричні формули. Теорема синусів і теорема косинусів. Множники для утворення десяткових, кратних і часткових одиниць. Одиниці фізичних величин СІ, що мають власні найменування. Позасистемні одиниці, допущені до використання на рівні з одиницями СІ. Співвідношення між позасистемними одиницями та одиницями СІ. Астрономічні величини. Основні фізичні сталі. Густина речовини. Теплові властивості речовин. Коефіцієнт поверхневого натягу рідин. Питома теплота згорання палива. Залежність тиску і густини насиченої водяної пари від температури. Психрометрична таблиця. Межа міцності і модуль Юнга. Діалектична проникність. Питомий опір та температурний коефіцієнт опору. Електрохімічні еквіваленти. Показники заломлення. Робота виходу електронів із металу. Маса атомів деяких ізотопів. Період піврозпаду радіоактивних ізотопів. Періодична система хімічних елементів Д.І. Менделєєва.	

Таким чином дані табл. 1 дозволяють стверджувати відповідність посібника сучасним вимогам до науково-методичної літератури, а саме:

1) зміст підручника оновлено відповідно до засад реформування системи освіти згідно Болонської декларації: збільшено кількість годин та спрямованість завдань на оволодіння старшокласниками самостійними видами пізнавальної діяльності; крім того, у посібнику представлено значний тестовий матеріал, орієнтований на успішне складання учнями зовнішнього незалежного оцінювання;

2) при побудові посібника нами враховано принципи науковості, доступності, систематичності, логічності викладу матеріалу; теми співвідносяться з навчальними програмами загальноосвітніх шкіл, поглиблюють знання майбутніх абітурієнтів, завдання підібрано відповідно до сучасних дидактичних принципів фізичної підготовки

старшокласників;

3) у посібнику використано завдання, що відповідають життєвому досвіду старшокласників та розкривають сучасні досягнення науки і техніки; важливим фактором є наявність значної кількості прикладів розв'язання задач у кожній темі;

4) нами максимально дотримано міжпредметні зв'язки, передусім з алгеброю, геометрією, хімією, біологією, сучасними інформаційними технологіями;

5) значний масив задач дозволяє розвивати у старшокласників творче мислення і спрямований на організацію науково-дослідницької самостійної діяльності старшокласників;

6) посібник дозволяє підвищити мотивацію старшокласників до подальшої професійної підготовки у фізико-технічній галузі шляхом усвідомлення ситуації успіху та власних можливостей.

Таким чином, нами обґрунтовано три групи вимог до навчально-методичних посібників у системі доуніверситетської підготовки старшокласників: формальні (організаційні), змістові (дидактичні), психологічні (авторські) залежно від галузі наукового знання, що лежить в основі формулювання вимог. Відповідно до цих вимог з'ясовано основні переваги навчального посібника "Фізика" [5; 6] для старшокласників у системі доуніверситетської підготовки до навчання у технічних ВНЗ.

Перспективи подальшого дослідження вбачаємо у створенні дидактичного навчально-тренувального комплексу для викладачів фізики у системі доуніверситетської підготовки абітурієнтів для підвищення у них компетентності викладання фізики старшокласникам відповідно до мотиваційного, когнітивного, діяльнісного та рефлексивного компонентів готовності школярів до навчання у технічних університетах.

Використана література:

1. *Височан Л. М.* Дидактичні основи побудови підручників з природничо-математичних дисциплін для початкових шкіл України (1958-1991 рр.): автореф. дис. на здобуття наук. ступеня кандидата пед. наук : спец. 13.00.01 "Загальна педагогіка та історія педагогіки" / Л. М. Височан. – Івано-Франківськ: Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, 2008. – 20 с.
2. *Жосан О. Е.* Шкільне підручницознавство: зміст та структура [Електронний ресурс] / О. Е. Жосан // International scientific analytical project. – Режим доступу до ресурсу : <http://www.gisap.eu/ru/node/1357>
3. *Зуев Д. Д.* Научно-организационные проблемы развития теории школьного учебника / Д. Д. Зуев // Проблемы школьного учебника. – М. : Просвещение, 1978. – Вып. 6. – С. 245–258.
4. *Кодлюк Я. П.* Теорія і практика підручникотворення у галузі початкової освіти України (1960–2000 рр.) : дис. ... доктора пед. наук : 13.00.01 / Кодлюк Ярослава Петрівна. – Київ, 2005. – 450 с.
5. *Кузнєцова О. Я.* Фізика : навч. посіб. У 2 ч. / О. Я. Кузнєцова, Н. П. Муранова. – К. : Вид-во Нац. авіа. ун-ту "НАУ-друк", 2009. – Ч. 1. – 328 с.
6. *Кузнєцова О. Я.* Фізика : навч. посіб. У 2 ч. / О. Я. Кузнєцова, Н. П. Муранова. – К. : Вид-во Нац. авіа. ун-ту "НАУ-друк", 2009. – Ч. 2. – 292 с.
7. Сутність, функції, структура шкільних програм і підручників [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу : <http://www.ipto.kiev.ua/files/pidruchnik/index.html>

А н н о т а ц и я

В статтє определены теоретические основы создания учебного пособия в системе доуниверситетской подготовки старшекласников: определены и классифицированы формальные (организационные), содержательные (дидактические), психологические (авторские) требования к учебно-методической литературе; представлены результаты анализа учебного пособия по физике в систему доуниверситетской подготовки к обучению в технических вузах.

Ключевые слова: доуниверситетская подготовка, учебное пособие, учебник по физике, абитуриент технического профиля.

Annotation

The article defines theoretical principles of creating a manual for pre-university training of senior pupils. Formal (managerial), conceptual (didactic) and psychological (author's) requirements to instructional and methodological literature have been defined and classified in the article. Also, the article contains the results of an analysis carried out on a physical textbook in the system of pre-university training for entering a technological university.

Keywords: pre-university training, manual, physical textbook, technological speciality entrant.

Нижник О. В.
Національний педагогічний університет
імені М. П. Драгоманова

**ВИКОРИСТАННЯ ВИМІРЮВАЛЬНИХ ЛАНЦЮГІВ
ДЛЯ СИСТЕМАТИЗАЦІЇ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ
ПРО БУДОВУ ТА ПРИНЦИП ДІЇ ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАНЬ**

У статті розглядається систематизація знань студентів про будову та принцип дії засобів вимірювань на основі вивчення їх вимірювальних ланцюгів. Розглянуто вимірювальні ланцюги електромеханічних приладів та приладів для вимірювання неелектричних величин на прикладі магнітоелектричних вимірювальних механізмів.

Ключові слова: систематизація знань, вимірювальні ланцюги, засоби вимірювання.

У формуванні вимірювальних умінь і навичок студентів – майбутніх вчителів фізики та технологій важливою складовою є вивчення будови та принципу дії засобів вимірювальної техніки. Вся різноманітність засобів показана на рис. 1.

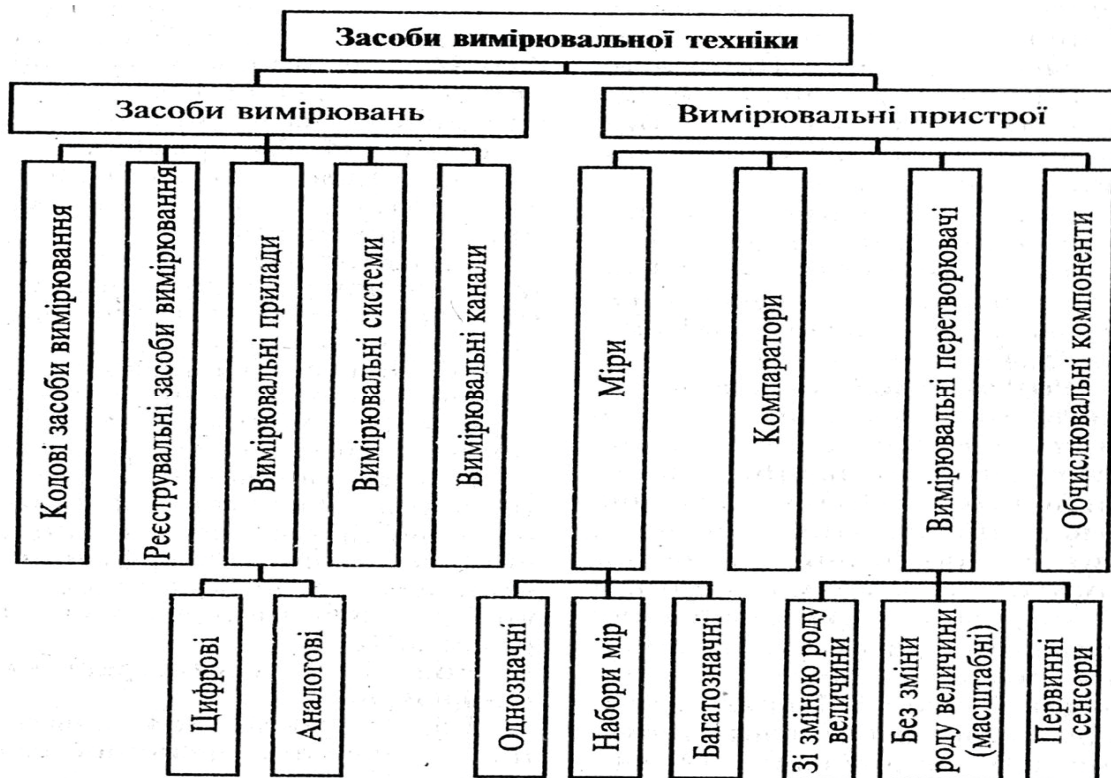


Рис. 1. Види засобів вимірювальної техніки