

ЕЛЕКТРОННИЙ ПОСІБНИК ЯК СПОСІБ ПОЄДНАННЯ РІЗНИХ ФОРМ І МЕТОДІВ У НАВЧАННІ З ФІЗИКИ

Показано, що електронний посібник, який текстово відповідає друкованому і доповнений мультимедійними презентаціями для забезпечення наочності, є поєднанням різних форм і методів у навчанні. Доповнення здійснені за допомогою динамічних комп'ютерних моделей, анімацій, відеозйомок демонстраційних експериментів, ознайомленням з життям і науковою діяльністю вчених тощо.

Ключові слова. Мультимедійні презентації, комп'ютерні моделі, анімації, демонстраційні експерименти.

Постановка проблеми. Навчання з фізики в Україні, як і в інших колишніх республіках СРСР, опинилося чи не в найбільш занедбаному стані. Фізика, яка є основою розвитку техніки, промисловості і взагалі людської цивілізації виявилася непотрібною для країн, які виявили потребу у вільному розвитку. Як наука про природу вона найбільш повно представляє природні явища і процеси, включаючи весь арсенал науки, як абстрактні математичні, так і експериментальні фізичні методи. Фізика максимально використовує і розвиває логічне мислення, як абстрактне, так і фізичне чуттєве. Вивчаючи фізику, учень (студент) вступає в реальний контакт з реальним світом, навчається безпосередньо бачити й відчувати фізичні явища і процеси. Для цього у фізиці розроблені наочні й ефективні демонстрації. Крім того, фізика – це реальні наукові дослідження нового, невідомого. Проте нині сформувалася така тенденція, що навчання з фізики фактично підмінено навчанням про фізику. Зменшення кількості навчального часу, передбаченого навчальними планами, супроводжується втратою наочності на заняттях, оскільки стає неможливим забезпечення занять демонстраціями. Демонстрації потребують обслуговування, а це вже не передбачено штатним персоналом. Та й самі демонстрації потребують догляду, модернізації і розвитку. Існуючі демонстраційні прилади фактично стають музейною цінністю.

Однак, фізика не є формальною завершеною наукою, як наприклад, арифметика, геометрія, яку потрібно всім знати. Фізика – наука світоглядна, яка має багато проблем і потребує розвитку. До фундаментальних проблемних фізичних питань можна віднести питання двоїстості природи матерії і фундаментальності її форми руху, двоїстості природи світла, двоїстості природи електромагнітних хвиль, проблеми дифракції, хвилі де-Бройля, природу сил притягання між тілами та інші. Проблемні питання фізики потребують вивчення, тому про них треба говорити учням і студентам.

Дещо покращити ситуацію в справі вивчення фізики може поєднання різних форм і методів у навчанні з фізики, яке можна реалізувати за допомогою електронних навчальних посібників.








Розгляд проблеми. Ми маємо можливість поділитися досвідом створення і застосування в навчальному процесі електронних посібників "Електрика", "Коливання і хвилі" [1, 2], які розміщені на сайті університету і до них мають вільний доступ студенти <http://zif.kpi.ua>. Особливість електронного посібника

в тому, що він не просто відтворює перероблений варіант, а значно багатший за нього, оскільки містить електронні додатки. Текст посібника побудований на основі лекцій, що принципово важливо, оскільки в лекціях навчальний матеріал підібраний найбільш оптимально. До того ж тексти лекцій є в кожного викладача, і він може створити свій навчальний посібник. Електронні додатки дають можливість розширити інформативність посібника і мультимедійно забезпечити наочність подачі матеріалу. У додатках представлені історичні довідки, біографічні відомості, довідкові матеріали, ілюстрації, фото, рисунки, анімації, демонстрації, відеофільми (мал. 1). Символи електронних додатків розміщені безпосередньо на сторінках посібника і натиснувши на той чи інший символ, студент може отримати необхідну інформацію.

На мал. 2 представлено елемент сторінки навчального посібника "Електрика", на полях якої розміщені символи гіперпосилань.

У даному випадку, натиснувши на символ гіперпосилання, який означає **демонстрацію**, маємо можливість подивитися відеозапис демонстрації поля зарядженої площини. Звичайно, відеозапис – це не безпосереднє спостереження фізичного явища, але наочність значною мірою забезпечується. Більше того, існує можливість поєднання різних форм і методів навчання. Навівши курсор на символ **анімації**, можна в динаміці простежити розміщення заряду на площині, оточення заряду допоміжною замкненою поверхнею, виникнення електричного поля і проходження його силових ліній через замкнену поверхню, застосування теореми Остроградського-Гаусса і розрахунок поля зарядженої площини. За допомогою рухливого малюнка (анімації) наочно можна показати, що теорема Остроградського-Гаусса передбачає необхідність оточення допоміжною замкненою поверхнею **всього заряду площини**, який створює електричне поле. Якщо натиснути на символ "довідкові матеріали", маємо можливість побачити, як використовується теорема Остроградського-Гаусса в інших навчальних посібниках, зокрема й найновіших [1, 2, 3] (рис. 3).

Символи гіперпосилань

Історична довідка		Анімація	
Біографічні відомості		Демонстрація	
Довідкові матеріали		Відеофільм	
Ілюстрація, фото, рисунок	 рис.1		

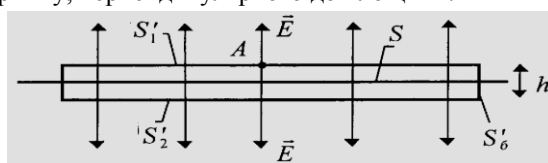
Мал. 1

2.3. Розрахунок напруженості поля безмежної, рівномірно зарядженої площини

Теорема Остроградського-Гаусса використовується для розрахунку електричних полів, створюваних симетричними зарядженими тілами, зокрема зарядженою площиною.

Лінії вектора напруженості \vec{E} поля, що створюється безмежно великою зарядженою площиною, перпендикулярні до площини. Це випливає з міркувань симетрії.

Так, у деякій точці A (мал. 2.6) ніякий напрямок для вектора \vec{E} не має переваг, окрім напрямку, перпендикулярного до площини.



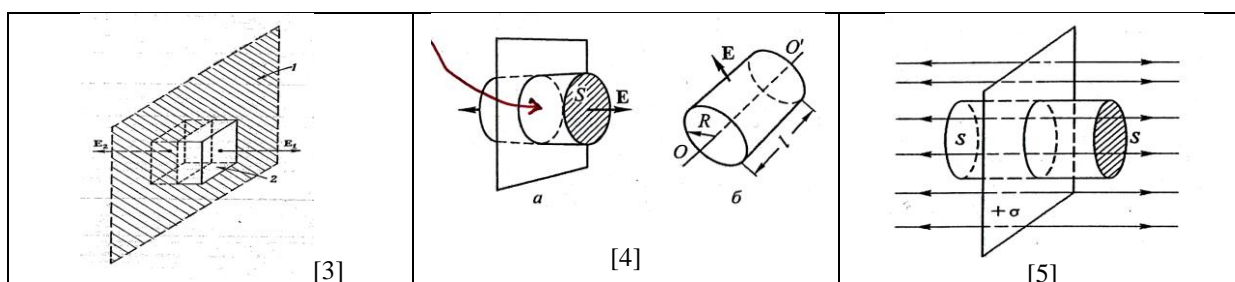
Мал. 2.6

Для визначення напруженості поля скористаємося теоремою Остроградського-Гаусса, тобто знайдемо потік вектора напруженості через деяку замкнену поверхню S' , що проходить.



Мал. 2

З мал. 3 видно, що в представлених випадках замкненою поверхнею оточується не весь заряд, який створює поле площини, а лише малий елемент, що некоректно, оскільки не відповідає фізичному змісту теореми Остроградського-Гаусса.



Мал. 3

Порівняння, аналіз фізичного явища з різних позицій стимулюють самостійну розумову діяльність студента і електронний посібник створює для цього умови, забезпечуючи можливість для поєднання різних форм і методів навчання. Тому електронний посібник з мультимедійним доповненням до тексту можна вважати інтерактивним засобом навчання.

Треба зауважити, що існують проблеми мультимедійного забезпечення наочності, які самостійно кожен викладач розв'язати не в змозі. У нашому випадку, наприклад, для демонстрації поля зарядженої площини використані, за люб'язної згоди автора, розробки дисертаційних досліджень А. Ю. Свистунова [6]. На мал. 4 показано фрагмент розробленої ним демонстрації поля зарядженої площини за допомогою

індикатора на основі моделі електричного диполя. Коли пластина незаряджена, індикатори дезорієнтовані (мал. 4 а), тоді при зарядженій пластині вони орієнтуються в напрямку ліній напруженості поля (мал. 4 б).



Мал. 4 а



Мал. 4 б

Анімаційний кліп з розрахунку поля зарядженої площини, фрагмент якого представлений на мал. 2, виконаний студентом 4 курсу фізичного факультету університету Теннессі, Ноксвіл Михайлом Кравченком (США).

Очевидно, що проблему забезпечення наочності при розробці електронних посібників необхідно розв'язувати комплексно. Найперше, централізовано потрібно було б в плані підвищення кваліфікації організувати курси для навчання грамотному виготовленню анімацій. Якісні анімації, при наявності необхідних рекомендацій, варто представляти на конференціях і прирівнювати їх до науково-методичних публікацій, доступ до яких зробити можливим через інтернет. За виготовлення комплексу якісних анімаційних робіт слід би присуджувати магістерський чи кандидатський науковий ступінь. Доцільно при Міністерстві освіти і науки чи при науково-дослідному інституті створити лабораторію з виготовлення анімацій, яка могла б виконувати роботи на замовлення з відповідною оплатою.

Висновки. Електронний посібник, який текстово відповідає друкованому і доповнений мультимедійними презентаціями для забезпечення наочності, є поєднанням різних форм і методів у навчанні. Доповнення здійснені за допомогою динамічних комп'ютерних моделей, анімацій, відеозаписів демонстраційних експериментів, ознайомленням з життям і науковою діяльністю вчених тощо.

Використані джерела

1. Сусь Б.А. Електрика: навчальний посібник для самостійної роботи студентів, видання третє, доповнене, в електронному представленні з мультимедійними додатками / Заболотний В.Ф., Мисліцька Н.А. – Київ: ВІТІ НТУУ "КПІ", 2012. – 148 с.
2. Сусь Б.А., Заболотний В.Ф., Мисліцька Н.А. Коливання і хвилі: Навчальний посібник для самостійної роботи студентів з електронним представленням / Заболотний В.Ф., Мисліцька Н.А. – К.: ВІТІ НТУУ "КПІ", 2009. – 190 с.
3. Фейнман Р. Фейнмановские лекции по физике, т.5 / Р.Фейнман, Р. Лейтон, М. Сэндс . – М.: МИР. 1966. – С. 97.
4. Кингсеп А.С. Основы физики, т. 1 / А.С. Кингсеп, Г.Р. Локшин, О.А. Ольхов. – Москва: ФИЗМАТЛИТ. 2007. – С. 200.
2. Бутиков Е.И. Физика. Книга 2. Электродинамика / Е.И. Бутиков., А.С. Кондратьев. Физика. – Москва: ФИЗМАТЛИТ. 2008. – С. 28.
3. Свистунов А.Ю.. Модельний експеримент як засіб формування наукових понять у старшокласників у процесі вивчення електродинаміки: дисертація на здобуття наукового ступеня канд. пед. наук / – Київ: НПУ ім. Драгоманова. 2008.

Sus' B.A., Kravchenko M.I.

ELECTRONIC GUIDE AS A WAY TO COMBINE DIFFERENT FORMS AND METHODS OF TRAINING IN PHYSICS

It is shown that the electronic manual with printed textual and multimedia presentations is amended to ensure clarity. It is a combination of different forms and methods of training. Additions are made by dynamic computer models, animations, video shootings, demonstration of experiments, and exploring the life and scientific work of scientists and others.

Key words: multimedia presentations, computer models, animations, demonstration of experiments.

Стаття рекомендована кафедрою загальної і теоретичної фізики НТУУ "КПІ".

Стаття надійшла до редакції 17.03.2013