

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Інноваційні технології управління навчанням фізики. – Кам'янець-Подільський: К-ПДПУ, 1999. – 174 с.
2. Атаманчук П.С. Цільовий підхід до побудови шкільного підручника з фізики // Фізика та астрономія в школі. – №1. – 1998. – С.2.
3. Бейлісон В.Г., Зуев Д.Д. О функциональном походе к оценке школьных учебников // Проблемы школьного учебника. – М.: Просвещение, 1977. – Вып. 5. – С.42-54.
4. Гусев С.С., Тульчинский Г.Л. Проблема понимания в философии: Философ.-гносеолог. анализ. – М.: Политиздат, 1985. – 192 с.
5. Журавлев И.К. О некоторых дидактических требованиях к конструированию школьных учебников // Проблемы школьного учебника. – М.: Просвещение, 1983. – Вып.12. – С.150-163.
6. Зорина Л.Я. О дидактических условиях стабильности учебников естественного цикла // Проблемы школьного учебника. – М.: Просвещение, 1983. – 192 с.
7. Матрос Д.Ш. Анализ содержания учебника и перегрузка учащихся // Проблемы школьного учебника. – М.: Просвещение, 1987. – Вып.17. – С. 200–209.
8. Ротенберг В.С., Бондаренко С.М. Мозг. Обучение. Здоровье: Кн. для учителя. – М.: Просвещение, 1989. – 239 с.
9. Теория функциональных систем в физиологии и психологии / Редкол.: Б.Ф.Ломов и др. – М.: Наука, 1978. – 384 с.

The technological features of realization of basic functions of textbook of physics are considered as educational data and facilities of its mastering carrier.

Key words: educational doctrine, prognosis, conception of physical education, having a special purpose program, standard, educational environment, textbook of physics.

Отримано: 15.06.2006.

УДК 378

В.В. Баракин, Ю.Е. Бушуев, Р.Б. Лысенко, А.А. Слободянюк

Севастопольский национальный технический университет

К ВОПРОСУ О ДАЛЬНЕЙШЕМ СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ФИЗИЧЕСКОГО ПРАКТИКУМА

В статье рассматривается применение цифровой измерительной техники в физическом эксперименте и практикуме. Обсуждаются некоторые вопросы определения погрешностей измерений и корректной записи окончательных результатов, а также вопросы применения электронных конструкторов в учебном процессе.

Ключевые слова: физический практикум, мультиметры, погрешности измерений, электронные конструкторы.

Национальная доктрина развития образования Украины в XXI веке определила приоритетные направления его дальнейшего совершенствования, в частности, создание современных учебных средств, применение новых образовательных и информационных технологий [1]. В связи с переходом на обучение по кредитно-модульной система представляет интерес рассмотреть применение цифровой измерительной техники в лабораторном практикуме по физике. Многофункциональность, компактность и относительная дешевизна цифровых электроизмерительных приборов (мультиметров) позволяют обеспечить без больших затрат качественное проведение лабораторных работ, демонстрационного эксперимента, студенческих научных исследований. В последние годы на кафедре физики СевНТУ разработана программа использования мультиметров при проведении лабораторных работ. Были поставлены работы по определению ЭДС и внутреннего сопротивления источника постоянного тока, средней силы удара двух стальных шаров, постоянной Планка [2]. В [3] описана лабораторная работа по исследованию разряда конденсатора и определению его емкости (рис. 1).

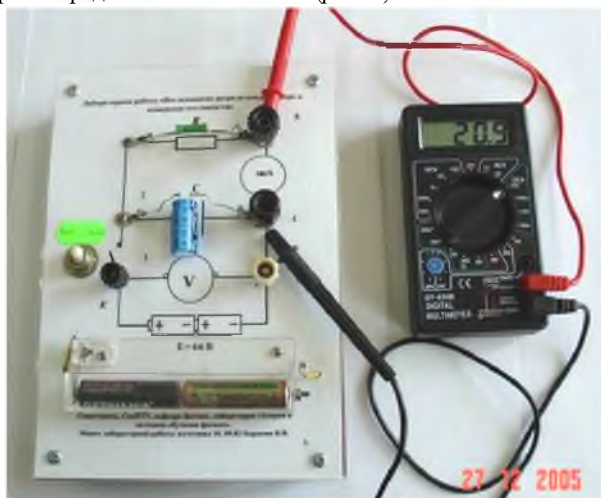


Рис. 1. Внешний вид установки для исследования процесса разряда конденсатора и измерения его емкости

При выполнении этой работы на заключительном этапе проводится сравнение рассчитанного значения емко-

сти конденсатора с определяемым непосредственно мультиметром DT 9208A. Совпадение, в пределах погрешности измерений, этих значений вызывает у студентов положительный эмоциональный эффект.

В соответствии с разработанной программой на кафедре поставлены следующие лабораторные работы физического практикума: изучение температурной зависимости сопротивления термистора и определение его энергии активации (рис. 2); определение удельной теплоемкости металлических образцов и изменения энтропии при теплообмене (рис. 3); изучение биполярного транзистора (рис. 4).



Рис. 2. Внешний вид установки по изучению температурной зависимости сопротивления термистора и определению его энергии активации

В лабораторных работах существенно важно определение погрешности измерений. Методика определения погрешностей стрелочных электроизмерительных приборов с определенным классом точности хорошо известна. При использовании цифровых электроизмерительных приборов методика расчета погрешностей измерений несколько иная и требует ссылки на техническую документацию к приборам. Как известно, основной характеристикой, определяющей границы погрешностей, является класс точности приборов. Пределы допустимой погрешности даны в ин-

формационно-справочной литературе и технической документации к приборам. Как правило, в этих документах имеются следующие исходные данные, необходимые для метрологических расчетов: класс точности, диапазон измерения, входные сопротивления, тип отсчетного устройства и др. Производители разных мультиметров в сопроводительной документации указывают разрешающую способность и точность измерения для каждого рабочего диапазона прибора приблизительно в следующем виде (например для постоянного напряжения **DC VOLTAGE**, таблица 1).



Рис. 3. Внешний вид установки по определению удельной теплоемкости металлических образцов и изменения энтропии при теплообмене

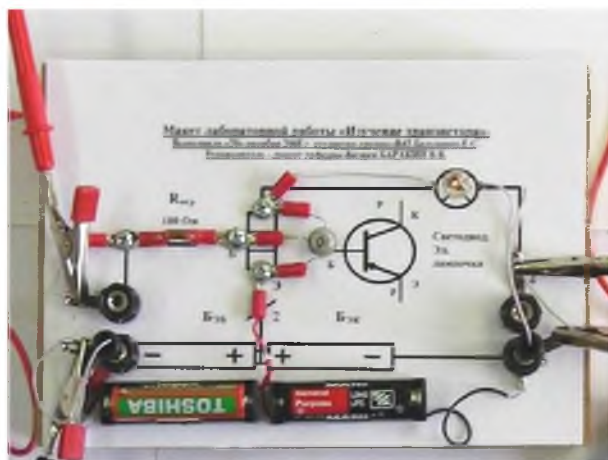


Рис. 4. Внешний вид установки по изучению транзистора

Таблица 1

Диапазон (Range)	Разрешающая способность (Resolution)	Точность (Accuracy)
2 V	1 mV	$\pm 0.5\%$ от диапазона ± 2 единицы счета младшего разряда (digits)
20 V	10 mV	$\pm 0.5\%$ от диапазона ± 3 единицы счета младшего разряда (digits)
200 V	100 mV	$\pm 0.8\%$ от диапазона ± 4 единицы счета младшего разряда (digits)

Это значит что, если мы измеряли на диапазоне 20 В и получили значение 9.75, то с учетом погрешности следует записать $9.75 \pm \left(\frac{0.5\% \cdot 20}{100\%} + 0.03 \right) = (9.75 \pm 0.13) \text{ В}$. Аналогичные расчеты проводят и при измерении других физических величин.

Следует обратить внимание на грамотную запись результатов окончательных расчетов. Дело в том, что в [4] утверждается, что если первая значащая цифра абсолютной погрешности единица, то окончательная запись абсолютной погрешности должна приводиться с точностью до 2-х

значащих цифр, в остальных случаях абсолютная погрешность записывается с точностью до одной значащей цифры. Однако, авторы [5] считают, что если первая значащая цифра единица или двойка, то в окончательной записи должны приводиться 2-е значащие цифры, в противном случае – одна. Вместе с тем в [6] дается рекомендация записи абсолютной погрешности до 2-х значащих цифр, если первая значащая цифра абсолютной погрешности равна трем или меньше. Более подробно эти вопросы обсуждены в [7] и [8]. На наш взгляд, окончательную запись абсолютной погрешности следует приводить с точностью до 2-х значащих цифр. При этом среднее значение измеряемой величины должно иметь такое же число десятичных знаков, как и погрешность [9].

В последнее время при проведении курса физики широко используются электронные конструкторы типа «Школьник». Однако, приобретение такого типа конструкторов затруднительно и большинство школ, к сожалению, не имеет возможности их приобретения для использования в работе. В то же время, на рынке появились более дешевые электронные конструкторы «Зналок», предназначенные для сборки радиотехнических схем с удачной компоновкой соединения различных радиотехнических элементов (резисторов, транзисторов, конденсаторов и др). Кроме схем, описанных в инструкции к конструктору «Зналок», можно собирать и иные схемы в соответствии со школьной и вузовской программами по курсу общей физики. На рисунке 5 и 6 приведены макеты лабораторных работ, собранные из элементов конструктора, которые аналогичны установкам, приведенным выше.



Рис. 5. Макет лабораторной работы по исследованию транзистора

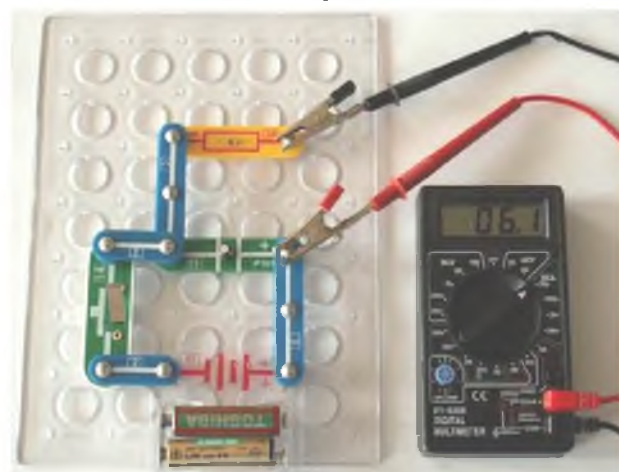


Рис. 6. Макет лабораторной работы по изучению разряда конденсатора и определению его емкости

Преимущества применения конструктора типа «Зналок» в практикуме при изучении курса физики в школе и в вузе состоят в том, что студенты и школьники самостоятельно собирают рабочие схемы лабораторных работ и, используя цифровые измерительные приборы, проводят измерения физических величин с последующим анализом и расчетом погрешностей измерений. Качество проведения занятий при этом существенно улучшается.

Таким образом, использование в школьном и вузовском физическом практикуме современных цифровых электроизмерительных приборов позволяет достаточно точно и полно исследовать физические явления и процессы и способствует приобретению студентами навыков планирования, проведения и обработки результатов экспериментальных исследований.

Список использованной литературы:

1. *Національна доктрина розвитку освіти України у XXI столітті*. К.: "Шкільний світ", 2001. – 24 с.
2. *Баракин В.В., Бушуев Ю.Е., Лысенко Р.Б., Слободянюк А.А.* О некоторых аспектах организации физического практикума в технических университетах // *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету: Серія педагогічна: Дидактика фізики в контексті орієнтирів Болонського процесу*. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний університет, інформаційно-видавничий відділ, 2005. – Вип. 11. – 280 с.
3. *Баракин В.В., Бушуев Ю.Е., Лысенко Р.Б., Слободянюк А.А.* Применение современных цифровых измерительных приборов в физическом практикуме // *Управление качеством обучения в системе непрерывного профессионального образования (в контексте Болонской декларации)*. Сборник научных трудов XII Международной научно-методической конференции. – Выпуск 10, том 1. – М., 2006.
4. *Лабораторный практикум по физике: Учеб. пособие для студентов вузов / Б.Ф.Алексеев, К.А.Барсуков, И.А.Войцеховская и др.*; Под ред. К.А.Барсукова и Ю.И.Уханова. – М.: Высш. шк., 1988. – 351 с.: ил.
5. *Бухман С.В., Головинский П.А., Иржавский Н.И., Шестаков О.А.* Практикум по физике для фронтального выполнения с элементами программирования: Учеб. пособие. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1989. – 152 с.
6. *Фізика для інженерних спеціальностей*. Кредитно-модульна система: Навч. посібник. – У 2 ч. – Ч. I. / В.В.Куліш, А.М.Соловйов, О.Я.Кузнецова, В.М.Кулішенко. – К.: НАУ, 2006. – 456 с.
7. *Вознесенский В.Л.* Первичная обработка экспериментальных данных. (Практические приемы и примеры). – Л.: Наука, 1969. – 84 с.
8. *Зайдель А.Н.* Элементарные оценки ошибок измерений. – Изд. 3-е, испр. и доп. – Л.: Наука, 1968. – 96 с.
9. *Баракин В.В., Лысенко Р.Б.* К вопросу об обработке результатов эксперимента в лабораторном практикуме общей физики // *Теория та методика навчання математики, фізики, інформатики: Збірник наукових праць*. – Випуск VI: В 3-х томах. – Кривий Ріг: Видавничий відділ НМетАУ, 2006. – Т.2: Теорія та методика навчання фізики. – 286 с.

In the article the use of the digital measuring techniques in the physical experiment and practice is shown. Some questions of the errors' determination and correct recording of the final results, and also the questions of the use of electrical mechanics in the educational process are discussed.

Key words: physical practice, multimeters, measurements' errors, electrical mechanics.

Отримано: 16.06.2006.

УДК 11; 37

В.М. Брандес

Загальноосвітня школа, м. Житомир

«РЕФЛЕКСИВНА ФІЗИКА» АБО «ФІЗИКА УСВІДОМЛЕННЯ»

У статті робиться спроба розкрити зміст феномену "усвідомлення", описати механізм його утворення на основі функціональної асиметрії мозку людини та аргументувати, що освоєння "усвідомлення" може стати стрижневим процесом у новій освітній парадигмі та у фізичній освіті зокрема.

Ключові слова: свідомість, усвідомлення, функціональна асиметрія мозку людини, механізм утворення усвідомлення, роль усвідомлення у освіті.

"Истина ищется в средовици: простір, час, психіка"

Спіноза

"Ми бачимо лише те, що дозволяє нам бачити наша теорія".

А.Ейнштейн

Програма навчання з фізики 12-річної школи викликає ряд запитань. І, в першу чергу, чим суттєвим вона відрізняється від попередніх? Наскільки через "сітку годин" проглядається людина?

За тривалий час роботи у школі довелось брати участь (не з власної ініціативи) у неодноразових реформаторських компаніях, які відзначались невизначеністю наслідків для подальшого розвитку освіти. Але зараз є передчуття, що ми підійшли до особливої межі, де вже видно "землю обітовану".

Аргументацію теми, яку винесено у заголовок, пропонуємо розпочати з окреслення принципів, на які може спертися нова освітня практика й навчання фізики. Чому важлива рефлексивна фізика? Поставимо запитання: «Що є фізика – «реальність реальності» чи «концептуалізація реальності». Посилаємось на праці І.Пригожина [1], які схиляють нас до другого розуміння. Якщо це так, то з необхідністю постає проблема: як ми створюємо таку реальність і як відносимося до неї, а це тягне за собою пошук відповідей: як ми мислимо, що ми відчуваємо, як мотивуємо себе до дії, як сприймаємо власні дії.

Проблема "Чому вчити та як вчити?" супроводжує учителя, схильного до рефлексії власних дій, все його професійне (і не лише) життя. Розв'язання її залежатиме від того, якій концептуальній позиції довірятиме пучка істини. Обіпремося на доведений математиком К.Геделем науково-методологічний принцип: "Для того щоб розв'язати проблему, необхідно вийти за коло, у якому було породжено цю

проблему". Візирець такого підходу подарував нам ще Н.Коперник, коли відважився подивитися на Землю з Сонця.

На стику XIX та XX сторіч драма фізики породила новий квантово-механічний тип мислення. На переході тисячоліть ми можемо стати творцями принципово нової, тотальної парадигми, яка пов'язана з розумінням, що є людина.

"Самі дивні відкриття XXI ст. будуть зроблені не завдяки розвитку науки та техніки, а завдяки тому, що ми по-новому оцінимо саме поняття "людини" [2].

Це може трапитись за умови, коли у освіті осмислюється існуюча ситуація та йде концентрація прихильників біля полюсу нової парадигми.

"Вся історія педагогічної думки відмічена зіткненням двох ідей: ідеї про те, навчання – це розвиток, що йде із внутрішньої природи людини, та ідеї, що навчання – це формування, що йде ззовні і є процес подолання природних схильностей та заміщення їх надбаними під зовнішнім тиском навичками". Дж. Дьюї.

Через зазначену поляризацію ідей у системі освіти "приписалися" й дві полярні педагогічні парадигми: 1. Ще у "підлітковому віці" – (синергетична, антропоцентрична, гуманістична, орієнтована на сутність людини, сенсорно-колективістична) (надалі – **ОСП**), яка все настирливіше заявляє про себе; 2. Традиційна – (раціонально-індивідуалістична, навчально-дисциплінуюча, технократична, споживацька, орієнтована на захоплення зовнішнього простору) (надалі – **НДП**), яка просяяла за тривалий час в усі пори соціального, педагогічного, життєвого мислення.

ОСП вкочає освоєння внутрішнього (психологічного) простору людини, НДП орієнтується на підкорення оточуючого середовища. Тут людина по відношенню до людини виступає саме як зовнішнє середовище.