

Дано: $t_1 = 10 \text{ хв.} = 600 \text{ с.}$ $q = 1,6 \cdot 10^{-2} \text{ Кл.}$	$I = \frac{q}{t}; I = \frac{1,6 \cdot 10^{-2}}{600} = 0,27 \cdot 10^{-4} \text{ (А);}$ $[I] = \frac{\text{Кл}}{\text{с}} = \text{А.}$
---	--

$I - ?$	Відповідь: $0,27 \cdot 10^{-4} \text{ А.}$
---------	--

Задача 3. Обчисліть силу і потужність електричного струму, що пройде через організм людини, опір якої 150 Ом , в той час, коли вона торкнеться проводів з напругою 220 В .

Дано: $R = 150 \text{ Ом,}$ $U = 220 \text{ В.}$	$I = \frac{U}{R}, I = \frac{220}{15} = 14,6 \text{ (А),}$ $[I] = \frac{\text{В}}{\text{Ом}} = \text{А,}$ $P = IU, P = 14,6 \cdot 220 = 3226 \text{ (Вт),}$ $[P] = \text{А} \cdot \text{В} = \text{Вт,}$
--	--

$I - ? P - ?$	Відповідь: $14,6 \text{ А; } 3226 \text{ Вт}$
---------------	---

Задача 4. Порогом роздратування називається найменша густина струму, яка викликає дане відчуття. Для людини ця величина складає $0,5 \cdot 10^{-3} \text{ А}$ на 1 см^2 поверхні шкіри. Чи викликає подразнення струм між електродами площею $35 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$, якщо напруга джерела 50 В , а опір тканини між ними 10000 Ом ?

Дано: $I = 0,5 \cdot 10^{-3} \text{ А,}$ $S = 1 \text{ см}^2 = 10^{-4} \text{ м}^2,$ $S_1 = 35 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2,$ $U = 50 \text{ В,}$ $R = 10000 \text{ Ом.}$	$I_1 = \frac{U}{R}; j = \frac{I}{S}; j_1 = \frac{I_1}{S_1}; j_1 = \frac{U}{R \cdot S_1}.$ $j = \frac{0,5 \cdot 10^{-3}}{10^{-4}} = 5 \left(\frac{\text{А}}{\text{м}^2} \right) = 5 \cdot 10^{-4} \left(\frac{\text{А}}{\text{см}^2} \right).$ $j_1 = \frac{50}{10000 \cdot 35 \cdot 10^{-4}} = 1,4 \left(\frac{\text{А}}{\text{м}^2} \right) = 1,4 \cdot 10^{-4} \left(\frac{\text{А}}{\text{см}^2} \right).$
---	---

$j_1 - ?$	Відповідь: $1,4 \cdot 10^{-4} \frac{\text{А}}{\text{см}^2}$ – не викликає.
-----------	--

Задача 5. При лікуванні електростатичним душем до електродів електричної машини приклали різницю потенціалів 100000 В . Визначте, який заряд проходить між електродами за час однієї процедури, якщо відомо, електричне поле виконує при цьому роботу 1800 Дж .

Дано: $U = 100000 \text{ В.}$ $A = 1800 \text{ Дж.}$	$A = q \cdot U \Rightarrow q = \frac{A}{U};$ $q = \frac{1800}{100000} = 18 \cdot 10^{-3} \text{ (Кл).}$
--	--

$q - ?$	Відповідь: 18 мКл.
---------	------------------------------

Розв'язування задач міжпредметного характеру сприяє глибшому засвоєнню навчального матеріалу, підвищує інтерес до предмету і сприяє формуванню інтегрованих знань з природничих дисциплін. При цьому, розв'язуючи задачі з біофізичним змістом, учні переконуються у тому, що закони фізики мають важливе значення для життєдіяльності живих організмів, і зокрема людини.

Список використаних джерел:

1. Ємчик Л.Ф., Кміт Я.М. Медична і біологічна фізика: Підруч. – Львів: Світ, 2003.
2. Кац Ц.Б. Биофизика на уроках физики. – М.: Просвещение, 1988.
3. Чуйко О.В. Фізика в живій природі. – Х.: Вид. група. «Основа», 2005.
4. Тарасов Л.В. Фізика в природі. – М.: Просвещение, 1988.
5. [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://www.dayosh.ru/blog/2007-10-28-5>.

The article examines the matter of realization of inter subject connections between physics and biology while studying electrostatics in the 9th form of general school.

Key words: inter subject, connections, current, electric signal, neuron, doing sums.

Отримано: 4.07.2009

УДК 372.853+537.8(07)

В. І. Бурак

Криворізький державний педагогічний університет

МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ РОЗДІЛУ «МАГНІТНІ ЯВИЩА. МАГНІТНЕ ПОЛЕ» В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ НА ЗАСАДАХ ГЕНЕРАЛІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ З ЕЛЕКТРОМАГНЕТИЗМУ

Обґрунтовано зміст, структуру й методику навчання магнітних явищ і магнітного поля в основній школі на засадах генералізації навчального матеріалу на основі понять електромагнітної взаємодії та електромагнітного поля, а також елементів електронної теорії.

Ключові слова: електромагнетизм, методика навчання, основна школа, генералізація, магнітні явища, магнітне поле.

Аналіз шкільних підручників [1–3], відповідної навчальної програми та науково-методичної літератури показує, що при вивченні магнітних явищ в основній школі потребують вирішення наступні проблеми.

- Поняття магнітного поля (МП) вводять на основі досліду Ерстеда. Тобто одразу вводять достатньо складне загальне поняття МП як такого, що існує навколо провідників зі струмом, а значить, і навколо рухомих електрично заряджених частинок. При цьому не враховують, що магнітна взаємодія у свідомості учнів асоціюється спочатку не зі струмом, а через взаємодію постійних магнітів, яка за навчальною програмою вивчається в другу чергу.

- При вивченні електричних явищ існує ускладнення в розкритті магнітної дії електричного струму ще до вивчення поняття МП. Ще в більшій мірі це стосується введення одиниці сили струму 1 А : переважна більшість учнів на цьому етапі не розуміють, чому між провідниками зі струмом існує саме магнітна взаємодія, оскільки магнітні явища вивчають тільки після електричних. Крім того, учні користуються амперметром і вольтметром, практично не знаючи принципу їх дії.

- Потребує уточнення поняття «лінії МП». Занадто стисло аналізується картина (спектр) ліній МП. Недостатньо розкрито, що магнітна взаємодія має характер близькодії, що МП є складовою більш загального електромагнітного поля як виду матерії (МП постає неначе відокремлений самодостатній вид поля). Мало уваги приділено обґрунтуванню наявності енергії в МП.

- Потребує вдосконалення методика розкриття природи МП постійних магнітів і методика вивчення теми «Магнітні властивості речовини».

- При вивченні сили Ампера обмежуються тільки випадком взаємно перпендикулярного розташування провідника зі струмом і ліній МП. Крім того, учні не мають чіткого уявлення про «джерела» МП. Не проаналізована магнітна взаємодія паралельних провідників зі струмом, унаслідок чого виявився не розкритим фізичний зміст одиниці сили струму 1 А .

- Потребує вдосконалення методика вивчення сили Лоренца, розгляд якої необхідний для надання учням цілісних уявлень про дію МП.

Для вирішення зазначених проблем та у зв'язку з переходом на 12-річний термін навчання недостатньо до-

опрацювання традиційної методики, як це пропонується у новій навчальній програмі [4]. Виникає потреба у побудові змісту й структури електромагнетизму в основній школі на принципово нових засадах.

Ми досягаємо поставленої мети завдяки побудові змісту, структури й методики навчання електромагнетизму в основній школі на засадах *генералізації навчального матеріалу на основі 1) понять електромагнітної взаємодії та електромагнітного поля, а також елементів електронної теорії та 2) явищного (феноменологічного) підходу* [5–8]. Відповідно до цього весь навчальний матеріал з електромагнетизму об'єднуємо під спільним заголовком «*Електромагнітні явища. Електромагнітне поле*».

У змістовому модулі 1 «*Початкові уявлення про електромагнітну взаємодію та електромагнітне поле*», який є розширеним вступом до електромагнетизму [7, с.6–17; 9], після розкриття початкових відомостей про електричну взаємодію, електричний заряд та електричне поле (§ 1), вивчаємо *початкові відомості про магнітну взаємодію та магнітне поле* (§ 2).

Ураховуємо, що у свідомості учнів магнітні явища спочатку асоціюються з постійними магнітами і починаємо вивчати магнітну взаємодію на основі дослідів з магнітами й магнітною стрілкою. Уводимо поняття магнітних полюсів, північного N та південного S. Спостерігаємо, що *магніти притягуються різноіменними та відштовхуються однойменними полюсами*. Разом з учнями робимо висновок, що в досліді проявляється *магнітна взаємодія*. Обґрунтовуємо, що Земля є велетенським магнітом. З метою формування вірних уявлень про магнітні полюси, одразу підкреслимо: скільки б разів не розділяти постійний магніт на дві частини вздовж границі розділу полюсів, завжди кожен зі шматків знову матиме і полюс N, і полюс S. Тобто, у природі не спостерігається окремих полюсів N або S, всі магніти мають обидва полюси одночасно.

Суттєвою відмінністю нашої методики є те, що вивчення магнітних явищ ми розпочинаємо не з дослідів Ерстеда, а зі взаємодії постійних магнітів. Відмітимо, що згідно нової навчальної програми з фізики для 12-річної школи [4, с.40–46], магнітні явища в основній школі розпочинають вивчати у 2009/2010 навчальному році теж саме зі взаємодії магнітів.

Покроково обґрунтовуємо: навколо Землі та постійних магнітів існує *МП*; *магнітна взаємодія здійснюється завдяки наявності магнітного поля*; МП є тим «посередником», завдяки якому здійснюється магнітна взаємодія на відстані. Переконаємо учнів у реальності існування МП та демонструємо, що *наявність МП легко виявити за його орієнтаційною дією на магнітну стрілку*.

Посилаємось на відомий у фізиці експериментальний факт, що магнітна стрілка орієнтується певним чином навколо рухомих електрично заряджених частинок. Допомогаємо учням зрозуміти, що *навколо рухомих електрично заряджених частинок (тіл) існує МП*. Тобто, ми одразу надаємо узагальнені відомості: *навколо нерухомих електрично заряджених частинок (тіл) існує електричне поле, а навколо рухомих – як електричне поле, так і МП*.

Надаємо початкові відомості про *електромагнітну взаємодію*, яка передається зі швидкістю $3 \cdot 10^8$ м/с у вакуумі, та *електромагнітне поле* (§ 3), у тому числі підкреслимо, що МП є одним з проявів електромагнітного поля. Переконаємо учнів на конкретних прикладах у тому, що оскільки електромагнітне (електричне, магнітне) поле здатне виконати роботу, то *електромагнітне (електричне, магнітне) поле має певну енергію*.

Згадуємо про існування такого виду матерії як речовина та обґрунтовуємо, що *електромагнітне поле є видом матерії* (не менш реальним, ніж речовина), що *існує два види матерії – речовина і поле*.

Розкриття початкових відомостей про МП наряду з електричним полем, а також про електромагнітне поле у змістовому модулі 1 необхідно для повноцінного подальшого вивчення розділу 1 «*Електричні явища. Електричне поле*».

У розділі 1, унаслідок взаємопов'язаності електричних і магнітних явищ, ряд тем безпосередньо стосується магнетизму [7, с. 18–99; 10]: у змістовому модулі 2 розглядаємо електронну теорію; у змістовому модулі 3 аналізуємо магнітну дію електричного струму, у тому числі дослід Ерстеда, який свідчить про існування МП навколо провідника зі струмом (на відміну від традиційної методики, це легко реалізувати на основі відомостей про МП зі змістового модуля 1) та пропедевтично – дію МП на провідник та рамку зі струмом; у змістовому модулі 4 уводимо одиницю сили струму 1 А на основі магнітної взаємодії провідників зі струмом (традиційно це здійснити коректно не вдається, оскільки магнітні явища вивчають тільки після електричних) і надаємо початкові відомості про будову й принципи дії амперметра та вольтметра [11].

У розділі 2 «*Магнітні явища. Магнітне поле*» продовжуємо вивчати магнітні явища і поглиблюємо уявлення про магнітну взаємодію та МП в межах двох змістових модулів, відображених на *рис. 1* [5; 7, с.100–130].

Структура і наповнення *змістового модуля 5* зумовлені наступним: 1) розвиваємо уявлення про магнітні явища, магнітну взаємодію, МП, саме як прояви електромагнітної взаємодії та електромагнітного поля; 2) детально вивчаємо картини ліній МП прямого провідника, кільця та соленоїда зі струмом з відповідними мнемонічними правилами, що сприяє розвитку дивергентного мислення; 3) поєднуємо вивчення магнітних властивостей речовини на основі електронної теорії з розширенням уявлень про «джерела» МП на основі розкриття природи МП постійних магнітів [7, с.100–118].

Навчальний матеріал розкриваємо в такій послідовності.

1. МП провідників зі струмом.

1.1. *Лінії МП та їх напрям*. МП вивчаємо не як відокремлений самодостатній вид поля, а як один з проявів електромагнітного поля. Для посилення уявлення учнів про МП вводимо поняття *ліній МП та їх напрям*. Лінії, вздовж яких розташовуються в МП осі маленьких магнітних стрілок або залізних ошукрок, називають *лініями МП*. Напрямок, який вказують північні полюси магнітних стрілок в кожній точці поля, прийняли за *напрямок ліній МП*. Зазначене поняття ліній МП та їх напрям не суперечить науково виваженому поняттю ліній індукції МП, котре вивчають в старших класах. Одразу підкреслимо, що реально існує тільки МП, а поняття ліній МП вводять для візуалізації наших уявлень про поле.

1.2. *МП прямого провідника зі струмом*. На основі демонстраційного експерименту (спостерігаємо за розташуванням маленьких магнітних стрілок і залізних ошукрок навколо прямого провідника зі струмом при двох напрямках струму) підводимо учнів до висновку, що *лінії МП прямого провідника зі струмом* являють собою співвісні концентричні кола, центри яких співпадають з віссю провідника. Формулюємо *правило свердлика та правило правої руки*. Відмітимо, що для частини учнів, котрі погано уявляють собі закручування гвинта, більш доступним є правило правої руки.

1.3. *МП кільця зі струмом*. Обґрунтовуємо теоретично та пересвідчуємось у ході демонстраційного експерименту, що *лінії МП кільця зі струмом* (колового струму) утворюють тор. Формулюємо зворотне правило свердлика та зворотне правило правої руки для визначення напрямку ліній МП всередині колового струму і підкріплюємо їх відповідними рисунками. Термін «зворотне правило» ми

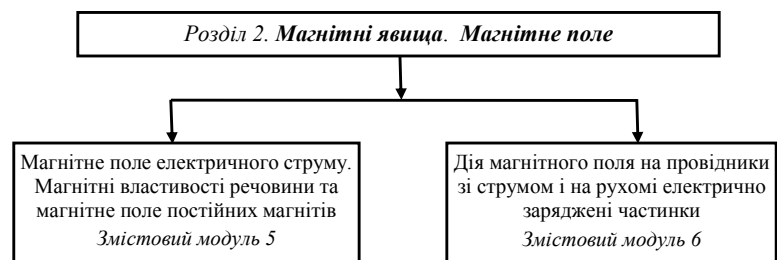


Рис. 1. Структурна схема вивчення розділу 2

живаємо для усунення неоднозначності при використанні «прямих» та «зворотних» мнемонічних правил, що полегшує їх сприйняття учнями.

1.4. *МП соленоїда.* Спостерігаємо на досліді та обґрунтовуємо теоретично картину ліній МП соленоїда. На основі орієнтації магнітних стрілок уводимо північний N і південний S полюси соленоїда та кільця зі струмом. Передбачаємо теоретично та перевіряємо на досліді, що соленоїди (кільця) зі струмом, як і магніти, притягуються до інших соленоїдів (кільць) зі струмом чи магнітів різномісними полюсами і відштовхуються від них однойменними полюсами. Демонструємо, що МП виявляє орієнтаційну дію на рамку зі струмом чи маленький соленоїд і за їх допомогою можна вивчати картину (спектр) МП (рис. 2).

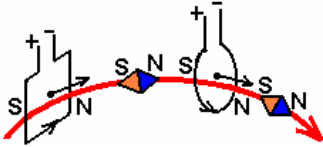


Рис. 2

2. *Магнітні властивості речовини. МП постійних магнітів.* Доцільність вивчення цієї теми обґрунтовано у публікації [12].

2.1. *МП атома. Природа МП речовини.* На основі електронної теорії та відомостей про МП колового струму обґрунтовуємо, що орбітальний рух електрона являє собою елементарний коловий струм, який породжує орбітальну складову МП атома. Це перша складова МП атома. З метою формування узагальнених уявлень про природу МП зазначаємо, що окрім орбітальної складової МП існує ще одна, так звана, *спінова складова МП*, зумовлена складною, до кінця не розкритою внутрішньою структурою електронів та утворенням обертанню електронів навколо своїх осей.

2.2. *Три основні типи магнетиків.* Посилаємось на досліді і розкриваємо, що за магнітними властивостями речовину можна розділити на три основних типи магнетиків – *феромагнетики, парамагнетики, діамагнетики*; наводимо їх приклади. Розкриваємо природу магнетиків. *Діамагнетики* – це речовини, у яких результуюче МП кожного атома (молекули) рівне нулю; діамагнетики не мають власного МП. *Парамагнетики* – це речовини, кожен атом (молекула) яких має своє МП, але магнітна взаємодія між атомами (молекулами) слабка і внаслідок хаотичного теплового руху МП різних атомів (молекул) орієнтуються хаотично, тому результуюче МП парамагнетика дорівнює нулю. *Феромагнетики* – це речовини, атоми (молекули) яких мають власні МП, котрі внаслідок сильної магнітної взаємодії між різними атомами (молекулами) вилаштовуються в одному напрямі в межах доменів; кожен домен «створює» значне МП.

2.3. *Намагнічування магнетиків. Магнітом'які та магнітотверді феромагнетики.* Пояснюємо, що діамагнетик дуже слабо намагнічується в напрямі, протилежному до напрямі зовнішнього МП. Парамагнетик слабо або дуже слабо намагнічується в напрямі зовнішнього МП. Якщо діа- чи парамагнетик винести з МП, то вони повністю розмагнічуються. Феромагнетик легко намагнічується в напрямі зовнішнього МП. Феромагнетик у зовнішньому МП сам стає магнітом і створює своє МП, яке може в сотні й тисячі разів перевищувати зовнішнє. Демонструємо наявність *магнітом'яких* та *магнітотвердих* феромагнетиків, наводимо їх приклади і область застосування.

2.4. *МП постійних магнітів.* З демонстраційних дослідів аналізуємо картину ліній МП постійних магнітів (штабового, дугоподібного) і робимо висновки: *лінії МП завжди замкнуті; магнітні заряди відсутні; магнітних полюсів умовні; картина ліній МП штабового магніту та соленоїда зі струмом аналогічні між собою.*

3. *Електромагніти та їх використання.* Тему вивчаємо дедуктивно, оскільки учні на основі отриманих знань про феромагнетики самі можуть: зробити висновок, що для легкого намагнічування та розмагнічування електромагнітів необхідно застосувати магнітом'який феромагнетик; запропонувати деякі приклади використання електромагнітів на практиці; пояснити принцип роботи електромагнітних кранів, реле, електродзвінків, джерел МП, магнітних сепараторів, тощо. Це пояснює місце даної теми в навчальній програмі.

4. *МП Землі та тіл Сонячної системи* зручно вивчати у формі конференції.

На завершення змістового модуля 5 узагальнюємо відомості про «джерела» МП: 1) *МП навколо рухомих електрично заряджених частинок*, у тому числі навколо провідників зі струмом та орбітальна складова МП речовини; 2) *спінова складова МП речовини*. Це сприяє також кращому розумінню учнями матеріалу наступного змістового модуля.

У змістовому модулі 6 «*Дія магнітного поля на провідники зі струмом і на рухомі електрично заряджені частинки*» вивчаємо такі теми [7, с.119–130].

1. *Дія магнітного поля на провідники зі струмом.*

1.1. *Сила Ампера. Правило лівої руки.* Спочатку демонструємо дію магнітного поля на вертикальний провідник зі струмом (рис. 3), у якому чітко видно на яку саме ділянку провідника діє МП. Формулюємо правило лівої руки, використовуючи поняття напрямку ліній МП.

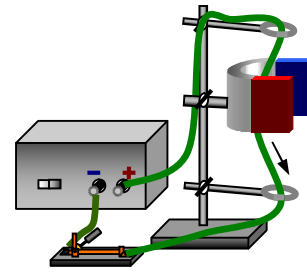


Рис. 3

Демонструємо, що сила Ампера зростає при збільшенні сили струму в провідникові та посиленні МП. Зазначаємо про зростання сили Ампера зі збільшенням довжини провідника, що знаходиться в МП. Традиційно обмежуються тільки випадком взаємно перпендикулярного розташування провідника зі струмом і «ліній МП», що веде до невірних уявлень про те, що МП діє на провідник зі струмом за будь-якої його орієнтації. Ми підкреслюємо, що сила Ампера найбільша, коли провідник розташований перпендикулярно до ліній МП, а для провідника, розташованого вздовж ліній МП, сила Ампера дорівнює нулю.

1.2. *Взаємодія паралельних провідників зі струмом.* На основі правила лівої руки розкриваємо (рис. 4), що між провідниками зі струмом існує саме магнітна взаємодія, оскільки МП одного провідника зі струмом діє на інший провідник зі струмом. Обґрунтовуємо введення одиниці сили струму 1 А. Значимо, за традиційної методики [1–4] учні не можуть усвідомити цей матеріал при вивченні електричного струму, а при аналізі МП до цієї теми не повертаються і вона залишається незрозумілою учням.

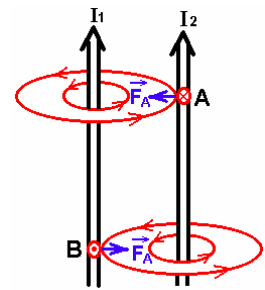


Рис. 4

2. *Дія магнітного поля на рамку зі струмом. Двигун постійного електричного струму. Електровимірвальні прилади.* Емпіричне традиційне вивчення дії МП на рамку зі струмом доповнюємо теоретичним поясненням: використовуємо правило лівої руки і аналізуємо напрям дії сили Ампера на кожну ділянку рамки й пояснюємо чому рамка встановлюється своєю площиною перпендикулярно до ліній МП. Останнє необхідно для кращого розуміння принципу дії двигунів постійного електричного струму та електровимірвальних приладів.

3. *Дія магнітного поля на рухомі електрично заряджені частинки.* Вивчення дії МП отримує своє логічне завершення при висвітленні початкових відомостей про силу Лоренца та визначення її напрямку за правилом лівої руки.

4. *Дія магнітного поля на живі організми та людину.* Цю тему зручно вивчати у формі конференції чи як інтегроване заняття фізики з біологією.

На завершення змістового модуля 6 і розділу 2 узагальнюємо й систематизуємо відомості про МП: про різні «джерела» МП; про дію МП на провідники зі струмом і на

рухомі електрично заряджені частинки; співставляємо різні «джерела» МП з однієї сторони і різні способи виявлення (дії) МП – з іншої.

У повній мірі запропоновані підходи можуть бути реалізованими в умовах диференціації навчання для класів фізико-математичного профілю. У звичайних класах при вивченні частини навчального матеріалу в більшій мірі орієнтуємось на емпіричне мислення, вивчення деяких тем скорочуємо, а то й взагалі переносимо в старшу школу.

Таким чином, завдяки упродовженій генералізації навчального матеріалу з електромагнетизму вдається вирішити методичні труднощі традиційної методики і розкрити цілісні відомості про магнітні явища, магнітну взаємодію та МП в основній школі виключно на якісному рівні.

Список використаних джерел:

1. Пьоришкін О.В. Фізика: Підручник для 8 кл. серед. шк. – 12-те вид. / О.В. Пьоришкін, Н.О. Родіна. – К.: Рад. шк., 1992. – 192 с.
2. Коршак Є.В. Фізика. 8 клас: Підручник для серед. загальноосвіт. навч. закладів. – 2-е вид., перероб і доп. / Є.В. Коршак, О.І. Ляшенко, В.Ф. Савченко. – К.; Ірпінь: Перун, 2003. – 192 с.
3. Бугайов О.І. Фізика. Астрономія: Пробн. підручник для 8 кл. середн. шк. 2-ге вид. / О.І. Бугайов, М.Т. Мартинюк, В.В. Смолянець; за ред. проф. О.І. Бугайова. – К.: Освіта, 1996. – 367 с.
4. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика. Астрономія. 7–12 кл. – К.; Ірпінь: Перун, 2007. – 80 с.
5. Бурак В.І. Генералізація електромагнетизму в основній школі / В.І. Бурак // Зб. наук. праць Кам'янець-Подільського держ. ун-ту. Серія педагог.: Дидактика дисциплін фізико-математичної та технологічної освітніх галузей. – Кам'янець-Подільський: К-ПДУ, інформ.-видавн. відділ, 2004. – Вип. 10. – С. 140–143.
6. Бурак В.І. Засади генералізації змісту, структури і навчального матеріалу з електромагнетизму в основній школі / В.І. Бурак // Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова. Серія №5. Педагог. науки: реалії та перспективи. –

Вип. 12: зб. наук. праць. – К.: Вид-во НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2008. – С. 54–59.

7. Бурак В.І. Електромагнітні явища і електромагнітне поле: Навч. посібн. для класів основної школи з поглибленим вивченням фізики / В.І. Бурак. – Кривий Ріг: Видавничий дім, 2008. – 164 с.
8. Бурак В.І. Методика навчання електромагнетизму в основній школі в умовах диференціації навчання: автореф. дис. ... к. пед. н.: 13.00.02 – теорія та методика навчання (фізика) / В.І. Бурак; НПУ ім. М. П. Драгоманова. – К., 2009. – 20 с.
9. Бурак В.І. Методика розвитку початкових уявлень учнів про електромагнітну взаємодію і електромагнітне поле в основній школі / В.І. Бурак // Вісник Чернігівського державного педагогічного ун-ту ім. Т.Г. Шевченка. Серія: педагогічні науки: зб. наук. пр. – Вип. 30. – Чернігів: ЧДПУ, 2005. – С. 40–45.
10. Бурак В.І. Методика навчання розділу «Електричні явища. Електричне поле» в основній школі на засадах генералізації навчального матеріалу з електромагнетизму / В.І. Бурак // Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. – Вип. 82, частина 2. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2009. – С. 148–153.
11. Бурак В.І. Методика вивчення законів постійного електричного струму в основній школі на засадах генералізації навчального матеріалу з електромагнетизму / В.І. Бурак // Вісник Чернігівського державного педагогічного ун-ту ім. Т.Г. Шевченка. Серія: педагогічні науки: зб. наук. пр. – Вип. 65. – Чернігів: ЧДПУ, 2009. – С. 24–28.
12. Бурак В.І. Зміст і методика вивчення електромагнітних явищ у восьмому класі в умовах диференціації навчання / В.І. Бурак // Фізика та астрономія в школі. – 2002. – № 6. – С. 33–37.

The maintenance, structure and methodology of teaching the magnetic field and magnetic phenomena had been grounded in basic school with the help of generalization on basic of educational material on basis of notions the electromagnetic interaction, electromagnetic field and the elements of electronic theory.

Key words: electromagnetism, methodology of learning, basic school, generalization, magnetic phenomena, magnetic field.

Отримано: 15.06.2009

УДК 378.662.4.016:53(043)

Н. Б. Бурдейна¹, Л. Ю. Благодаренко², В. І. Клапченко¹

¹Київський національний університет будівництва та архітектури

²Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова

МЕТОДИ ПРОВЕДЕННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ З ФІЗИКИ У ВИЩИХ БУДІВЕЛЬНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

Стаття присвячена дослідженню фронтального і групового методу проведення лабораторних робіт з фізики у вищих будівельних навчальних закладах. Результати дослідження свідчать, що фронтальний метод є більш ефективним при проведенні лабораторних робіт у групах з великою кількістю студентів протягом першого семестру навчання.

Ключові слова: лабораторна робота, фізичний експеримент, інженер-будівельник.

Здобування вищої освіти студентами у вищих будівельних навчальних закладах, з точки зору отримання кваліфікації, здійснюється у декілька етапів. Перший етап охоплює вивчення дисциплін загальноосвітнього профілю та фундаментальних дисциплін. Базовими фундаментальними дисциплінами у вищих будівельних навчальних закладах є математика, хімія і фізика. Але якщо математичний апарат є інструментом наукових та інженерних обчислень, знання з хімії являються основними при вивченні дисциплін технологічного спрямування, то фізичні знання виступають основою для вивчення усіх дисциплін інженерно-будівельного профілю. У вищих будівельних навчальних закладах «Фізика» викладається перед вивченням таких дисциплін як «Теоретична механіка», «Гідравліка», «Опір матеріалів», «Будівельна механіка», «Технічна термодинаміка», «Будівельне матеріалознавство», «Водопостачання», «Теплогазопостачання і вентиляція», «Фізико-хімічні методи досліджень», «Метеорологія» тощо.

Теоретичні знання з фізики допомагають майбутньому інженеру-будівельнику осмислювати сутність явищ і закономірностей; орієнтуватись у нових ідеях, технологіях, концепціях. Тоді як практично-прикладна підготовка значно

розширює професійний кругозір спеціаліста, дозволяє цілісно бачити будь-яку наукову проблему або виробничу задачу, переводити теоретичні ідеї у площину практичних дій; визначати стратегію розв'язування задач та проблем, знаходити їх оптимальне рішення. Фізична освіта студентів вищих будівельних навчальних закладів є базовою наукою, без знань якої неможлива успішна діяльність інженера на будь-якому сучасному виробництві.

Одним із видів інтеграції теоретичних знань і практичних умінь студентів у єдиний процес діяльності практико-дослідного характеру являється виконання лабораторних робіт. Основна мета яких – сприяння глибшому засвоєнню теоретичного матеріалу з даної дисципліни, формування інтелектуальних навичок планування, аналізу та узагальнень, опанування техніки здійснення експериментальної діяльності, нагромадження первинного досвіду організації виробництва та оволодіння технікою управління ним.

Виконання лабораторної роботи з фізики складається з декількох етапів:

I етап – це самостійна домашня підготовка до лабораторної роботи, яка включає ознайомлення і чітке розу-