

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 запровадженій 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 глибокому 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-

міння теми, мети, методики виконання; оволодіння в достатньому обсязі теоретичним матеріалом за темою роботи.

II етап – допуск до лабораторної роботи, під час якого студент має уміти чітко формулювати мету і завдання; знати, які прилади, матеріали, установки необхідні для виконання роботи, а також які вимірювання, яким чином і в якій послідовності слід здійснювати.

III етап – виконання роботи і фіксування результатів вимірювання.

IV етап – оформлення результатів вимірювань, яке включає обчислення результатів вимірювань, будування графіків та написання висновків.

V етап – захист лабораторної роботи, який є підтвердженням у бесіді з викладачем розуміння теми, теоретичних положень, фізичних термінів тощо.

У практиці вищих навчальних закладів існує два методи проведення лабораторних робіт: фронтальний і груповий (побригадний).

Фронтальна форма організації лабораторної роботи передбачає виконання протягом заняття усіма студентами однієї роботи одночасно. Тобто допуск до лабораторної роботи та її виконання здійснюється студентами сумісно, а захист одночасно. Тоді як підготовка до виконання лабораторної роботи, оформлення результатів вимірювань та опрацювання теоретичного матеріалу з теми роботи здійснюється кожним студентом індивідуально.

Групова форма організації проведення лабораторної роботи полягає у тому, що студенти для виконання лабораторних робіт поділяються на групи (бригади). Кожна бригада виконує свою роботу. Кількість бригад при цьому не перевищує кількості лабораторних робіт. Допуск до лабораторної роботи, її виконання та захист здійснюється студентами кожної бригади окремо.

При навчанні фізики у Київському національному університеті будівництва і архітектури проведення лабораторних робіт здійснюється комбінованим методом. Перша лабораторна робота, зазвичай, проводиться фронтальним методом, а наступні – побригадним.

При проведенні лабораторних занять з фізики виникає низка протиріч з якими мають справу викладачі і студенти, а саме: кількість аудиторних годин лабораторних занять досить обмежена; обсяг навчального матеріалу, а відповідно і вимоги до знань, умінь і навичок студентів значні; традиційний метод проведення лабораторних робіт є паралельним з проведенням лекційних занять, що змушує більшість студентів до самостійного опрацювання навчального матеріалу, не вчитаного лектором; рівень залишкових шкільних фізичних знань у студентів перших курсів часто не є достатнім для повноцінного засвоєння навчального матеріалу; у студентів перших курсів недостатньо сформовані уміння самостійного пошуку, опрацювання та використання навчальної інформації; кількість студентів в групах значна (так в групах ПЦБ ця кількість складає порядку 35-38 студентів).

Метою нашого педагогічного дослідження було визначення ефективності та встановлення педагогічної доцільності проведення лабораторних занять з фізики побригадним та фронтальним методом у вищих будівельних навчальних закладах. Дослідження проводилось серед студентів спеціальності ПЦБ («Промислове та цивільне будівництво»).

Для забезпечення максимальної достовірності та обґрунтованості результатів педагогічного експерименту, було здійснено вирівнювання умов педагогічного експерименту, що передбачає усунення відмінностей між основними суб'єктами навчально-виховного процесу при здійсненні вибіркової сукупності, яка приймала участь в експерименті, а саме:

- у педагогічному експерименті брали участь студенти чотирьох груп одного потоку спеціальності «ПЦБ» («Промислове та цивільне будівництво»);
- протягом констатуючого і формуючого етапів експерименту лекційні, практичні та індивідуальні заняття у всіх групах проводили одні й ті ж самі викладачі;
- для достовірності та можливості розповсюдження результатів формуючого експерименту на всю генеральну сукупність, одна половина кожної групи здійснювала

навчання на лабораторних заняттях груповим методом, а друга – фронтальним;

- у ході проведення педагогічного експерименту розподіл студентів у експериментальних і контрольних групах був коректним, оскільки розподіл здійснювався формальним поділом списку груп навпіл (група з 36 студентів розподілялась на «перші 18 студентів» і «студенти з порядковим номером у списку журналу від 19-го до 36-го»).

Для оцінювання впровадження у навчальний процес фронтального і групового методу проведення лабораторних робіт з фізики у вищих будівельних навчальних закладах здійснювалось письмове опитування. Студентам було запропоновано дати відповіді на такі питання: 1) проведення лабораторних занять фронтальним чи побригадним методом ви вважаєте більш ефективним, 2) які, на вашу думку, переваги і недоліки має кожен з цих методів?

Опрацювавши студентські роботи, ми можемо сформулювати загальні висновки, щодо виконання лабораторних робіт фронтальним та побригадним методами:

1. 72% учасників експерименту віддають перевагу фронтальному методу проведення лабораторних робіт, тоді як побригадному лише 28%.

2. Серед переваг виконання лабораторних робіт фронтальним методом студенти назвали такі, як: ефективне використання аудиторного часу; позитивна емоційна атмосфера заняття, викликана груповою роботою; робота викладача зі студентами при допуску до виконання лабораторної роботи відрізняється більш конкретним, об'ємним і глибоким опрацюванням навчального матеріалу, оскільки є можливість приділити цьому етапу лабораторного заняття достатньо часу; взаємна допомога при спільному груповому виконанні роботи сприяє вчасному виправленню помилок і міцному засвоєнню навчального матеріалу; елементи суперництва між студентами стимулюють внутрішню позитивну мотивацію; оперативність зворотного зв'язку між студентами і викладачем; оптимізація процесу опитування і оцінювання при захисті лабораторних робіт; загальний аналіз помилок при захисті роботи сприяє корекції та більш міцному засвоєнню теоретичних основ фізики, що сприяє кращій підготовці до колоквіуму та іспиту; впродовж заняття викладач весь час має змогу ефективно керувати навчальним процесом, що сприяє його організованості та інтенсивності.

3. Серед переваг виконання лабораторних робіт побригадним методом студенти назвали такі, як: кожен студент має змогу виконати кожну роботу, що сприяє індивідуалізації навчального процесу та формуванню відповідальності за виконану роботу.

4. До недоліків виконання лабораторних робіт фронтальним методом студенти віднесли такі, як: можливість невиконання деяких етапів роботи студентами з низьким рівнем мотивації навчання, оскільки до етапу проведення експерименту іноді залучається порівняно невелика група осіб. Вирішенням даної проблеми є збільшення кількості установок для виконання лабораторних робіт.

5. До недоліків виконання лабораторних робіт побригадним методом студенти віднесли такі, як: неповне або нечітке розуміння студентами певних елементів виконання лабораторної роботи через обмеженість часу для спілкування із викладачем на етапі допуску до лабораторної роботи; неможливість отримання вчасних консультацій викладача та вчасного захисту лабораторної роботи через брак аудиторного часу; виконання лабораторних занять паралельним способом із лекційними заняттями змушує більшість студентів опрацьовувати невідомий матеріал самостійно; необхідність виконувати експерименти та проводити дослідження самостійно у відсутність напарника по бригаді або наявності у нього боргів за попередні роботи; неможливість вчасного виконання усіх етапів лабораторних робіт студентами з низьким рівнем навчальних досягнень, що призводить до формування у них боргів за лабораторний практикум.

Підсумовуючи вищевикладене, можна стверджувати, що фронтальний метод виконання лабораторних робіт є більш ефективним при проведенні лабораторних робіт в групах з великою кількістю студентів. Приймаючи до уваги

результати даного дослідження, колектив кафедри фізики Київського національного університету будівництва і архітектури прийняв рішення, щодо проведення лабораторних занять з фізики фронтальним методом протягом першого семестру навчання.

Список використаних джерел:

1. Бурдейна Н.Б. Вдосконалення форм організації лабораторних занять з фізики у будівельних вищих навчальних закладах / Н.Б. Бурдейна // Наукові записки. – Вип. 60. – Серія : Педагогічні науки. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2005. – Ч. 2. – С. 168-174.
2. Педагогика и психология высшей школы: Учебное пособие / [М.В.Буланова-Топоркова, А.В.Духавнева, Л.Д.Столяренко и др.]. – Ростов на Дону : Феникс, 2002. – 544 с.

3. Чернилевский Д.В. Дидактические технологии в высшей школе: Учеб. пособие для вузов / Д.В. Чернилевский. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 437 с.
4. Фіцула М.М. Педагогіка вищої школи: Навчальний посібник / М.М. Фіцула. – К. : Академвидав, 2006. – 352 с. – (Альма-матер).

The article is devoted research of frontal and group method of leadthrough of laboratory works from physics in higher build educational establishments. Research results testify that a frontal method is more effective during the leadthrough of laboratory works in groups with plenty of students during the first semester of studies.

Key words: laboratory work, physical experiment, engineer-builder.

Отримано: 23.08.2009

УДК 372.853:53

Р. М. Вернидуб¹, О. М. Гонтарук², Н. В. Друзенко³, Я. М. Оліх⁴, В. П. Тартачник⁵

¹НПУ імені М.П. Драгоманова,

²Адміністрація Президента України

³Національний технічний університет України «КПІ»

⁴Інститут фізики напівпровідників НАН України,

⁵Інститут ядерних досліджень НАН України

МЕТОДИЧНІ УМОВИ ВИВЧЕННЯ МЕХАНІЗМІВ ВПЛИВУ РУХОМИХ ДИСЛОКАЦІЙ НА ВЛАСТИВОСТІ КРИСТАЛІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ

Розроблено методику вивчення деградуючої дії УЗ обробки на випромінювальну рекомбінацію у світлодіодних структурах, розглянуто особливості подання матеріалу, який стосується наслідків УЗ-обробки кристалів – виникнення окремих дислокацій та дислокаційних сіток за моделлю Франка-Ріда.

Ключові слова: методичні умови, кристалічні об'єкти, дислокації, дислокаційні сітки.

Вступ

Дефекти кристалічних матеріалів, особливо напівпровідників, відіграють визначальну роль у формуванні реальних характеристик приладів. Змінюючи концентрацію та тип порушень структури з допомогою легування, чи опромінення швидкими частками, можна коригувати значення основних параметрів кристалів у бажаному напрямку і створювати принципово інші види речовин, необхідність для задоволення всезростаючих потреб приладобудування [1-5].

Дефекти лінійного типу – дислокації, дислокаційні сітки, малокутові межі зерен належать до складних утворень, які погіршують якість виробів, проте існують методи, з допомогою яких можна зменшувати концентрацію точкових дефектів у зразку, стимулюючи рух як вихідних, так і введених ультразвуковою (УЗ) хвилею, дислокацій [6-8].

Програмний матеріал ВНЗ інженерно-фізичного профілю, присвячений вивченню складних дефектів, особливо важливий у розумінні застосування одержаних знань на виробництві, коли необхідно розробляти нові технології і впроваджувати світові досягнення у розвиток вітчизняної мікроелектронної галузі.

Практика показує, що сприйняття означеної тематики студентами є непростим, оскільки просторові моделі, як лінійної, так і гвинтової дислокації, які пропонуються у літературі, не формують адекватного уявлення про механізми їхнього виникнення і про механізми впливу на фізичні властивості кристалів.

Запропонована стаття є результатом узагальнення досвіду викладання відповідного розділу курсу «Фізика твердого тіла» на факультетах фізичного та фізико-технічного напрямків у Національному технічному університеті «КПІ» та Національному педагогічному університеті ім. Драгоманова.

Експеримент

Зміст педагогічного експерименту полягає в тому, що описана нижче методика постановки лабораторної роботи для студентів 2-4 курсів сприяє розширенню та поглибленню поняття дислокації, як лінійного дефекту у кристалі та кращому розумінню і засвоєнню механізму впливу дислокацій і дислокаційних сіток на властивості матеріалів та приладів їхньої основи.

Як об'єкт дослідження пропонується використовувати світлову поглинаючу фосфідо-галієву комірку розміром (1,5x1,5 мм²), розташовану на кварцовому звукопроводі, до якого підводиться високочастотна УЗ хвиля мегагерцного діапазону. Частоту УЗ потрібно вибрати, виходячи з умови резонансу (довжина хвилі у матеріалі повинна бути близькою до подвійної товщини зразка). В нашому випадку розрахована частота була 2~5 МГц. Для забезпечення доброго електричного та акустичного контакту між зразком та звукопроводом потрібно напилити срібну плівку та ввести краплину вакуумного мастила, яка одночасно слугуватиме індикатором наявності УЗ збудження.

Зразок озвучувався в активному режимі, при цьому оптимальна прикладена напруга становить 4-5 В, під дією якої протікає робочий струм 10-20 мА. Для регулювання величини струму рекомендується послідовно з діодом увімкнути змінний опір (рис. 1).

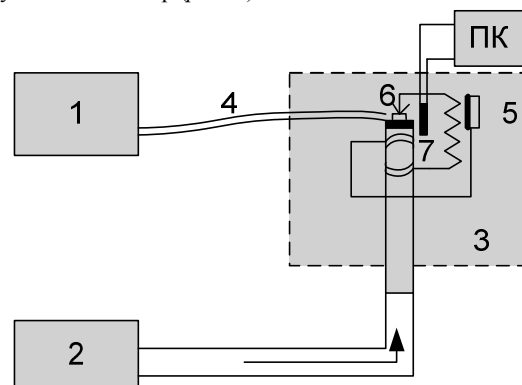


Рис. 1. Структурна схема запропонованої лабораторної установки: 1 – інтерферометр, 2 – генератор УЗ імпульсів, 3 – корпус, 4 – світлопровід, 5 – змінний опір, 6 – зразок, 7 – фотоелемент

Світло приймач (кремнієвий фотоелемент) розміщуємо майже упритул до зразка; оптична система екранується від денного світла корпусом.

У разі необхідності одержання оптичного спектра випромінювача чи потреби проведення вимірювання при низьких температурах пропонується використовувати світ-