

**Г.М. БРОСЛАВСЬКА, В.М. РУССКІН** (канд. техн. наук, доц.)  
Харківський гуманітарно-педагогічний інститут

## **ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ВИВЧЕННІ ДИСЦИПЛІН ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ.**

*У статті розглядається роль комп'ютерно-лабораторних практикумів у вивченні фізики та математики, які дозволяють студентам закріпити і розширити знання, отримані на лекціях та при роботі з книгою. Звертається увага на те, що процес виконання лабораторної роботи за допомогою комп'ютерної техніки багато в чому відтворює процес перебігу наукової роботи: одержання "спостережних" даних, первинна їх обробка, обчислення, аналіз отриманих результатів та їх оформлення, формулювання висновків.*

**Ключові слова:** комп'ютерно-лабораторний практикум, інформатизація навчально-виховного процесу, самостійна пізнавальна діяльність студента.

**Постановка проблеми.** Організації навчально-пізнавальної діяльності студентів завжди потрібно приділяти велику увагу. Бо саме вона є планомірним, продуманим упорядкуванням навчально-пізнавальних дій студентів, яке забезпечує їм конкретну спрямованість на одержання ними глибоких, міцних знань з дисциплін, які вивчаються у вищій школі.

Проблемою сьогодення є те, що дисципліни природничо-математичного циклу, зокрема фізика та математика, вивчаються по-старому, тобто читається лекція, проводиться практична (лабораторна) робота, на якій використовується наочність та пристрої, які вже себе «віджили». А тому, багато студентів не мають можливості переконатися у правильності того чи іншого фізичного (математичного) твердження, закону. Їм залишається тільки повірити «на слово» викладачу або тій інформації, яку вони самостійно знайдуть в літературних джерелах.

Метою статті є показати переваги використання комп'ютерного забезпечення у навчальному процесі над традиційними формами вивчення фізики чи математики, особливо під час виконання лабораторних та практичних робіт.

**Постановка завдань досліджень.** Автори даної статті досліджували, що є одним із важливих напрямків організації навчально-пізнавальної діяльності студентів на сучасному етапі. Вони переконались в тому, що підвищенню знань, вмінь і навичок студентів з математики та фізики сприяють: а) комп'ютеризація навчальних закладів, б) інформатизація навчально-виховного процесу, в) розробка індивідуальних завдань різних рівнів складності, г) створення електронних підручників, інтелектуальних комп'ютерних і дистанційних технологій навчання.

Саме використання сучасних засобів навчання, які поєднують матеріал конкретної дисципліни з можливостями інформаційно-комп'ютерних технологій є важливою передумовою досягнення цілей освіти, а саме формування всесторонньо-розвинутої особистості – майбутнього педагога, який зможе без труднощів самостійно поповнювати свої знання, вміння і навички, застосовувати їх у своїй діяльності.

Викладачі Харківського гуманітарно-педагогічного інституту, у зв'язку з інформатизацією сучасної вищої освіти, шукають такі форми проведення навчальних занять (лекцій, лабораторних чи практичних робіт), які дозволили б домогтися не тільки збереження рівня підготовки студентів, але навіть підвищити його.

**Аналіз дослідження.** Дослідженнями проблеми використання засобів нових інформаційних технологій у навчально-виховному процесі займалися багато науковців. Зокрема проблемою взаємопорозуміння людини з комп'ютером займалися А. Берг, К. Зуєв, Ф. Рибаків, А. Урсул; методологію і теорію комп'ютерної освіти досліджували Б. Гершунський, М. Жалдак, Н. Морзе, О. Полат, О. Тихомиров; реалізацію специфічних

функцій комп'ютера в процесі навчання з застосуванням програмних педагогічних засобів вивчали О. Гончаров, Є. Маргуліс, В. Монахов, Є. Рябчинська; обґрунтування психолого-педагогічних можливостей організації навчально-виховного процесу з використанням інформаційних технологій здійснювали Т. Гергей, В. Ляудіс, Н. Тализіна, С. Юдін; дидактичні функції комп'ютера були названі Н. Апатовою, А. Єршовим, Т. Гордієнко, І. Лагуновим, Б. Ференчук; формуванню основ інформаційної культури приділяли увагу В. Гриценко, М. Жалдак, В. Монахов та ін. У своїх дослідженнях кожен з них вказував на необхідність здійснення на більш високому рівні індивідуалізації навчання.

**Виклад матеріалу.** Викладачі вузів України до цього часу здійснюють пояснення нового матеріалу традиційно, читають лекцію, орієнтуючись при цьому на рівень підготовки кожного студента. Вони вважають, що лекція - один з найважливіших видів навчальних занять, вона дозволяє педагогам викладати навчальний матеріал в узагальненій формі, адаптованій до рівня знань і професійної орієнтації студентів певного курсу відповідної спеціальності [2].

Для того, щоб лекція була проведена на високому рівні, студенти одержали глибокі знання, необхідно на ній використовувати найпередовіше устаткування, а саме: комп'ютери, мультимедійну дошку Smart Board, сучасні технічні засоби навчання (діапроектор, епіпроектор) тощо.

Комп'ютеризація навчального процесу повинна безумовно торкатись лабораторних та практичних занять, їх виконання при вивченні дисциплін фізико-математичного циклу, а саме: «Числові методи», «Комп'ютерне моделювання», «Сучасні інформаційні технології в освіті», «Фізика» та ін.

Комп'ютеризація лабораторно-практичних робіт дозволить активізувати діяльність студентів, дасть можливість наочніше продемонструвати зв'язок теорії із практикою, підвищити рівень лабораторних експериментів, наблизивши їх до експериментально-дослідницьких методів досліджуваних наук, забезпечить зацікавленість молодих людей у сучасних формах роботи з інформацією, інтелектуалізацію навчальної діяльності [1].

Переваги комп'ютеризації лабораторних робіт очевидні. Це:

- відсутність підготовчої частини лабораторних робіт, яка займає значну частину часу лабораторного заняття;
- швидкість виконання лабораторних робіт;
- дешевизна устаткування в порівнянні із традиційними приладами, стендами;
- можливість виконання більшої кількості робіт.

Говорячи про лабораторні роботи, слід зазначити, що традиційна форма їх проведення опирається на наявність у навчальному закладі та підготовку для виконання роботи певної кількості приладів, або повинні бути наявні стенди чи навчальні лабораторні комплекси з допомогою яких моделюються досліди.

Якщо розглянути будову сучасних лабораторних стендів (які, є (як правило) в технічних вузах), то це найчастіше закриті ящики, в яких всередині відбуваються всі досліджувані процеси, назовні виводяться на екрані монітора чи осцилографа кінцеві результати. Таким чином, протікання зазначених експериментальних процесів залишається схованим від зору студента. Це є серйозним недоліком, тому що на старших курсах студентам пропонується самим створювати, а потім збирати найпростіші лабораторні стенди-схеми при вивченні фізики. Якщо ж така схема створюється студентом на комп'ютері, він одразу ж випробовує її дію у своїй дослідницькій діяльності.

Ще одним недоліком у традиційному виконанні лабораторних робіт є обмеження кількості студентів, які мають можливість одночасно виконувати її. При роботі зі стендом, протягом одного заняття, тільки два чоловіки можуть виконати одну роботу, тобто кількість лабораторних робіт, які проводяться на стендах обмежена.

Якщо ж виконувати одержані завдання за допомогою ПК, то при цьому кожен із студентів групи зможе виконати одну й ту ж саму лабораторну роботу, одночасно з іншими, на комп'ютері, за яким він сидить під час заняття, з іншого боку - це заощадить велику кількість

часу, тому що комп'ютер дозволяє кожному студентові в ході одного лабораторного заняття зробити в кілька разів більше експериментів (дослідів). Не слід забувати й того, що комп'ютер з погляду характеристики його як електроприладу набагато безпечніший, ніж інші лабораторні пристрої, чи стенди. Таким чином, комп'ютеризація лабораторних робіт, зокрема при викладанні фізико-математичних дисциплін, дозволяє вирішити важливі завдання навчального процесу, а саме дати можливість студентам експериментальним шляхом, самостійно переконатись у вірності того чи іншого твердження, чи явища.

На основі всього вище зазначеного можна стверджувати, що:

✓ при виконанні лабораторних робіт з допомогою комп'ютера кожен студент є активним учасником навчального процесу. А в умовах традиційного виконання лабораторних робіт, у багатьох випадках, лише один студент виконував певний вид практичної роботи лабораторного завдання, а решта студентів були спочатку спостерігачами, а потім робили висновки на основі «чужих» показань.

✓ в кабінеті інформатики кожен студент, сидячи за комп'ютером, одержував індивідуальне завдання і під час виконання роботи чи дослідження керувався тільки своїми власними знаннями, самостійно робив висновки. При цьому вони виявляли зацікавленість, що дало їм можливість швидше і глибше засвоїти навчальний матеріал.

✓ використання комп'ютерних імітаційних моделей та ситуацій (анімацій, фото-відеоматеріалу) наближало студентів до реальності, збільшувало ефективність набутих знань, умінь і навичок.

✓ студент за допомогою комп'ютерної програми, миттєво дізнавався про правильність його дій під час виконання лабораторної роботи, миттєво дізнавався про зміст помилки, міг одержати підказку щодо її виправлення.

✓ на комп'ютері можна задавати різну кількість варіантів вихідних даних, студент може вводити і свої дані, на основі яких одержить результат на який розрахована лабораторна робота. Це дає студенту усвідомити варіанти вирішення поставлених завдань, можливість переконатися у вірності теоретичних суджень на основі здійснення певних досліджень, підрахунків.

Підвищення ефективності навчального процесу спостерігається й у застосуванні комп'ютерів при проведенні практичних занять, виконанні студентами завдань за допомогою спеціалізованих пакетів прикладних програм, які спрощують важкі математичні розрахунки. Студенти, які використовують математичні пакети (наприклад Gran, DG, Maple, Mathcad, Matlab, Mathematica), в 2-4 рази швидше справляються з навчально-практичними завданнями. Перевагою прикладного програмного забезпечення є супровід його великою кількістю демонстраційного матеріалу. Користувачі можуть обмінюватися результатами своїх робіт, обговорювати виникаючі проблеми, тобто обмінюватись між собою інформацією, що сприяє їх розвитку як науковців, співрозмовників, особистостей, які на все мають свою думку.

Є ще один момент, на який варто звернути увагу, – це контроль знань студентів. Його ми здійснюємо по-різному:

✓ традиційним способом, даючи завдання на листочках, а потім перевіряємо їх і оголошуємо оцінку. Здійснюємо аналіз кожної роботи.

✓ за допомогою комп'ютерної техніки.

Існують спеціальні програми для створення тестів (Краб, Конструктор тестів, Тест 2002 тощо), за допомогою яких викладачі створюють тести для перевірки знань студентів з різних дисциплін. Студенти, кожний сидячи за своїм комп'ютером, дають відповіді на поставлені запитання і в кінці, на екрані монітора, висвітлюється віконечко, в якому вказується кількість правильних відповідей і оцінка за тест. Позитивним у використанні цих програм є те, що затрачається менше часу на перевірку відповідей (знань) студентів. Але недоліком комп'ютерного тестування є те, що викладач не може точно сказати, на яке питання студент не дав відповіді, тобто не може її проаналізувати, оскільки постійно міняється порядок постановки питання.

З вищесказаного зрозуміло, що комп'ютерні лабораторні роботи є добрим доповненням до класичного циклу. Комп'ютерний практикум має ту перевагу, що оновлення лабораторних робіт є набагато простішим, ніж в класичному варіанті і потребує невеликих затрат.

У Харківському гуманітарно-педагогічному інституті навчальний план підготовки майбутніх учителів інформатики включає деякі прикладні дисципліни математичного циклу, такі як "Числові методи" і "Комп'ютерне моделювання".

Вивчення курсу "Числові методи", наприклад, містить у собі проведення лекційних і лабораторно-практичних занять. На лекціях основна увага приділяється знайомству студентів з основним змістом базових методів чисельного рішення прикладних завдань на основі побудови математичних моделей. Лабораторно-практичні заняття, головною функцією яких є формування в студентів умінь і навичок по самостійному застосуванню вивченого матеріалу, проводяться у два етапи. Закріплення лекційного матеріалу проводиться в комп'ютерному класі з використанням табличного процесора MS-Excel. Студенти одержують індивідуальні завдання по вивчених темах і проводять необхідні обчислення на комп'ютері. За допомогою процесора MS-Excel студенти освоюють теми "Розв'язання нелінійних рівнянь", "Розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь", "Обчислення певних інтегралів" і т.д. Використання табличного процесора дозволяє протягом одного заняття провести як аналітичне рішення поставленого завдання, так і провести необхідний числовий експеримент. Крім цього, табличний процесор дає можливість позбутися великої кількості проміжних обчислень, приділити більше уваги процесу систематизації й узагальненню отриманих даних, використовуючи дані декількох завдань, розв'язувати нові завдання на базі раніше вирішених, які вони зберігають в пам'яті комп'ютера, що безпосередньо задіє інтелектуальну творчість, а також представляти дані в різній формі (символьній, табличній, графічній) і здійснювати оперативний контроль при вивченні як окремих тем, так і всього розділу [4]. Виконуючи з його допомогою рутинні або несуттєві (у контексті досліджуваного матеріалу) операції, студенти за лічені хвилини можуть проводити складні, громіздкі обчислення, вирішувати змістовні завдання, моделювати різні ситуації.

Після проведення циклу лекційних і практичних занять запланована обчислювальна практика. Протягом часу, відведеного на цю практику, студенти закріплюють отримані знання шляхом розробки й налагодження комп'ютерних програм на мовах програмування високого рівня (наприклад, Pascal), а також знайомляться із можливостями пакетів прикладних програм символічних обчислень і "інтелектуальних калькуляторів" (Maple, Mathcad, Matlab, Mathematica).

У такий же спосіб проходить освоєння студентами курсу "Комп'ютерне моделювання". Проведення лабораторно-практичних занять у два етапи дозволяє скоротити час на освоєння основного змісту прикладних курсів, зробити їх більш наочними, а також закріпити навички використання сучасних інформаційних технологій.

В результаті виконаної роботи в студентів буде сформована готовність до усвідомленого і ефективного використання засобів ІКТ не тільки для подальшого самостійного вивчення інформатики, самостійного створення мультимедійних засобів навчання, але для роботи в якості вчителя, що і є основою їх ІКТ-компетентності.

**Висновки.** Використання комп'ютерного забезпечення під час виконання лабораторного практикуму, який є необхідною умовою підвищення ефективності навчально-виховного процесу:

- ✓ підвищує зацікавленість студентів до нової форми проведення лабораторних робіт;
- ✓ збільшує швидкість і глибину засвоєння отриманих знань;
- ✓ підвищує ефективність реалізації та можливості застосування загально дидактичних принципів навчання;
- ✓ самі студенти можуть приймати участь у створенні нових робіт, програмуючи їх як завдання з курсу програмування, тощо.

#### Література

1. Бержанський В.Н., Лагунов І.М., Гордієнко Т.П. Застосування інформаційних технологій при недостатності знань комп'ютерних дисциплін //Вісник Чернігівського

державного педагогічного університету імені Т.Г.Шевченка. Випуск 3. Серія: Педагогічні науки: Збірник. - Чернігів: ЧДПУ, 2000, №3, С. 149-154.

2. Гуревич Р.С. Кадемія М.Ю. Інформаційно-комунікаційні технології в навчальному процесі. - Вінниця : ДОВ «Вінниця» 2002. - С. 116

3. Леонтьева В. Компьютеризация и «креативная педагогика»/ В.Леонтьева, М.Щербина //Высшее образование в России. – 2002. – №3. – С. 138-141.

4. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии: учебное пособие/ Г.К.Селевко. – М.: Народное образование, 1998. – 255 с.

5. Чернилевский Д.В. Дидактические технологии в высшей школе: учебное пособие для педагогических вузов/ Д.В.Чернилевский. – М.: ЮНИТИ, 2002. – 437 с.

*Надійшла до редколегії 21.02. 2011*

### **Брославская Г.М. , Русскин В.М. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ВИВЧЕННІ ДИСЦИПЛІН ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ**

*В статье рассматривается роль компьютерно-лабораторных практикумов при изучении физики и математики, которые дают возможность студентам закрепить и расширить знания, полученные на лекциях и во время работы с книгой. Обращается внимание на то, что процесс выполнения лабораторной работы с помощью компьютерной техники во многом воссоздает процесс хода научной работы: получение "наблюдательных" данных, первичная их обработка, вычисление, анализ полученных результатов и их оформление, формулирование выводов.*

**Ключевые слова:** *компьютерно-лабораторный практикум, информатизация учебно-воспитательного процесса, самостоятельная познавательная деятельность студента.*

*The article describes the role of laboratorial practical trainings on computers during the studying of Physics and Mathematics, which help students revise and increase their knowledge, which was got both at the lections and during the work with a book. It's paid attention to that fact that the process of doing a laboratorial practical training with the help of computers mostly recreates the process of doing a scientific training: getting some observed information, its initial processing, calculation, analysis of results, which were got, and their execution, making conclusions.*

**Key words:** *a laboratorial practical training on a computer, informatization of the educational process, students' educational self-activity.*