УДК 378 (004.42)

Базурін Віталій Миколайович
кандидат педагогічних наук, доцент кафедри професійної освіти та комп'ютерних технологій
Глухівський національний педагогічний університет імені Олександра Довженка, м. Глухів, Україна
u-3700@ukr.net

СТРУКТУРА ТА ІНТЕРФЕЙС ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗИЧНИХ ПРОЦЕСІВ НА КОМП'ЮТЕРНИХ МОДЕЛЯХ

Анотація. Дослідження фізичних процесів на комп'ютерних моделях є одним із шляхів застосування дослідницького підходу у вивченні загальної фізики у ВНЗ. У статті визначено основні елементи програмного забезпечення для дослідження фізичних процесів на комп'ютерних моделях: структуру програмного засобу й особливості інтерфейсу. Автор пропонує своє бачення структури програмних засобів, за допомогою яких реалізовано комп'ютерні моделі фізичних явищ і процесів: блок реєстрації, блок перевірки вхідних даних, блок моделювання перебігу фізичного процесу і блок перевірки результатів. Дана структура, на думку автора, є універсальною. У статті описані програмні засоби, розроблені автором.

Ключові слова: дослідницький підхід; комп'ютерна модель; програмний засіб; програмне забезпечення; інтерфейс.

1. ВСТУП

Постановка проблеми. Бурхливий розвиток комп'ютерних технологій вимагає відповідної підготовки студентів до користування цими технологіями у майбутній професійній діяльності і повсякденному житті. З іншого боку, інформаційно-комунікаційні технології впливають на всі сторони життя, змінюють його. Одним із перспективних і актуальних шляхів розвитку інформаційно-комунікаційних технологій є розробка і застосування у навчальному процесі програмно-педагогічних засобів, які моделюють фізичні явища і процеси.

Під час роботи з комп'ютерними моделями у студентів розвиваються дослідницькі уміння, такі як: організація і проведення експерименту, фіксування результатів експерименту, представлення результатів експерименту у вигляді графіків, діаграм, таблиць, формулювання висновків за результатами проведеного дослідження. Комп'ютерна модель дозволяє абстрагуватися від виконання багатьох рутинних операцій, які, на нашу думку, не є вагомими.

У той же час у практиці роботи ВНЗ використовуються далеко не всі можливості моделюючих програмних засобів для розвитку дослідницьких умінь студентів і навичок виконання обчислень.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблемам застосування інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі загальноосвітньої школи та ВНЗ присвячені праці В. Ю. Бикова, М. І. Жалдака [6–8], М. С. Львова [11], С. А. Ракова [15], Ю. С. Рамського, І. О. Теплицького, С. О. Семерікова, О. В. Спіріна, Ю. В. Триуса [18] та інших.

Проблемам формування дослідницьких умінь студентів присвячені праці С. А. Ракова [15], Ю. О. Жука [9] та інших.

Проблема вибору табличного процесора у якості програмного середовища для моделювання фізичних процесів обґрунтована у працях І. О. Теплицького і С. О. Семерікова [17].

© В.М.Базурін, 2014.

У дослідженнях С. О. Семерікова і І. О. Теплицького визначені межі використання комп'ютерного моделювання [17], психолого-педагогічні засади застосування комп'ютерних моделей у навчальному процесі [16] і низку інших визначальних питань навчання студентів комп'ютерного моделювання.

Питання формування у майбутніх учителів фізики уміння створювати моделі фізичних явищ висвітлювалося у працях М. В. Дудика [4, 5], С. А. Хазіної [19; 5], А. В. Безуглого, О. М. Петченко, А. С. Сисоєва [2] та ін.

Так, у статтях М. В. Дудика і С. А. Хазіної [19; 5] наведено приклади розроблених програмних засобів, однак дослідники зосередилися у напрямі опису фізичних моделей за допомогою середовища програмування Delphi, а питанням структурних елементів програми, оптимізації інтерфейсу цих засобів приділено недостатню увагу. Так, результати обчислень пропонується виводити у поле типу Memo, однак не вказано, чому саме поле такого типу використовується, чому воно розміщується у нижній частині екранної форми тощо.

Питанню розробки інтерфейсу програми в середовищі Maxima присвячені дослідження Н. В. Моісеєнко [13].

Отже, у центрі уваги дослідників перебувають проблеми навчання студентів створення фізичних моделей, формування у них дослідницьких умінь, а питанням структури моделюючого програмного засобу та його інтерфейсу приділено недостатньо уваги.

Мета статті. З огляду на вищевказане, метою дослідження є визначення особливостей структури та інтерфейсу програмних засобів, призначених для дослідження фізичних процесів на комп'ютерних моделях.

2. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Моделюючі програмні засоби у контексті дослідницького підходу до вивчення фізики у вищому педагогічному навчальному закладі

Уточнимо спочатку зміст базових понять дослідження.

Одним із ключових понять теми дослідження є модель — реальний або уявний аналог фізичного процесу, за допомогою якого можна отримати уявлення про фізичний процес [12]. Модель враховує важливі характеристики процесу і не відкидає другорядні. Моделювання — це метод дослідження, сутність якого полягає у використанні і дослідженні моделі [12].

Програмний засіб — це програма або взаємопов'язана сукупність програм, а також даних (якщо це передбачено), процедур і правил з програмною документацією, придатною для використання за призначенням [14].

Інтерфейс користувача — засіб зручної взаємодії користувача з інформаційною системою [10].

Загальна фізика є однією з фундаментальних дисциплін для майбутніх учителів технологій та інформатики. Вивчення загальної фізики передує низці інженерних дисциплін: теоретичної механіки, опору матеріалів, теорії механізмів та машин, електротехніки, гідравліки, теплотехніки, матеріалознавства, різання матеріалів тощо. У зв'язку з цим високі вимоги висуваються до рівня підготовки студентів з фізики.

Дослідницький підхід у навчанні — це розгляд кожного курсу, кожної теми курсу, кожного питання з точки зору дослідження [15, с. 34].

У той же час застосування дослідницьких методів у навчанні загальної фізики у вищому педагогічному навчальному закладі вимагає значних витрат часу, якого, зазвичай, не вистачає. Лабораторний практикум з фізики надає можливість сформувати

в студентів знання з фізики, уміння проводити фізичний лабораторний експеримент, а також дослідницькі уміння, які необхідні їм у процесі професійного самовдосконалення.

Традиційно лабораторні роботи із загальної фізики організовуються за фронтальною або груповою (бригадною) формами. Недоліком фронтальної форми організації лабораторної роботи є необхідність мати 3–10 лабораторних установок для кожного заняття, що не завжди виправдано. За меншої кількості ефективність лабораторної роботи значно зменшується.

Бригадна форма роботи позбавлена цього недоліку, однак має інший: на лабораторному занятті має бути використане обладнання для низки лабораторних робіт.

Віртуальний фізичний експеримент позбавлений вказаних недоліків. На віртуальному лабораторному експерименті доцільно використати індивідуальну форму роботи. Для цього необхідна наявність сучасного комп'ютерного класу. Кожен студент виконує дослідження за своїм варіантом за допомогою спеціально створеного програмного засобу, що моделює фізичне явище, яке досліджується.

Одним із шляхів реалізації дослідницького підходу до вивчення фізики є застосування комп'ютерних моделей для дослідження фізичних процесів і явищ. У такому випадку здійснюється дослідження фізичних процесів на комп'ютерних моделях.

Під час віртуального фізичного експерименту студент працює з комп'ютерною моделлю фізичного процесу, безпосередньою реалізацією якого на практиці є програмний засіб. Успішне дослідження фізичного процесу багато в чому залежить від даного програмного засобу.

Отже, провідне місце у нашому дослідженні відводиться програмним засобам, за допомогою яких здійснюється дослідження фізичних процесів на комп'ютерних моделях, результатом чого є розвиток дослідницьких умінь майбутніх учителів технології та інформатики.

2.2. Структура та інтерфейс педагогічних програмних засобів для дослідження фізичних явищ на комп'ютерних моделях

Створення і дослідження моделей фізичних процесів можуть здійснюватися у різних програмних середовищах. До таких середовищ належать: математичні пакети (Maxima, MathCAD тощо), електронні таблиці (MS Excel, OpenOffice Calc та ін.), спеціалізовані програмні засоби, середовища структурного програмування (Паскаль, Бейсик, C++ тощо) та середовища візуального програмування (Borland Delphi, Borland C++ Builder, MS Visual Studio тощо). У попередніх дослідженнях нами було визначено дослідницький потенціал програмних засобів і зроблено висновок, що для створення і дослідження моделі фізичного явища доцільно використати об'єктно-орієнтовані середовища програмування [1, с. 227].

За допомогою об'єктно-орієнтованих середовищ програмування можна створити повноцінний програмний засіб, який містить усі необхідні елементи графічного інтерфейсу користувача, характерні для програмних засобів, які призначені для роботи у середовищі операційних систем родини MS Windows.

Отже, для виконання досліджень під час лабораторних занять з фізики доцільно використати спеціалізований програмний засіб. Саме тому програмний засіб повинен мати люб'язно-орієнтований інтерфейс, щоб забезпечити максимальну ефективність дій студентів у процесі здійснення дослідження фізичного процесу або явища.

Програмний засіб для роботи на лабораторному занятті повинен бути комп'ютерною моделлю відповідного фізичного явища. У процесі дослідження фізичних явищ за допомогою комп'ютерної моделі у студентів розвиваються дослідницькі уміння, складовими яких є дослідницькі дії.

Дія — це складова діяльності, яка полягає у здійсненні чого-небудь [3].

Приступаючи до розробки моделюючого програмного засобу, необхідно з'ясувати, які дії виконує студент у процесі виконання лабораторної роботи:

- ознайомлення з експериментальною установкою;
- увімкнення установки, налаштування її;
- проведення експерименту, фіксація результатів;
- виконання розрахунків;
- представлення результатів дослідження у вигляді таблиць, діаграм;
- формулювання висновків за результатами лабораторної роботи.

У процесі здійснення віртуального лабораторного експерименту студент виконує такі дії:

- запуск програмного засобу;
- реєстрація користувача;
- введення вихідних даних;
- проведення експерименту, фіксація результатів;
- виконання розрахунків;
- оцінювання результатів виконання лабораторної роботи.

Для того щоб забезпечити виконання усіх вказаних дій студентів, програмний засіб повинен відповідати певним вимогам і виконувати певні функції.

На основі аналізу дослідницьких дій студентів було встановлено, що програмний засіб з фізики повинен:

- мати інтуїтивно зрозумілий інтерфейс;
- містити модуль реєстрації користувача;
- містити вихідні дані для віртуального фізичного експерименту;
- кількість варіантів має відповідати кількості студентів;
- виводити результат на екран у зручному для сприймання вигляді;
- допускати зміну вхідних параметрів;
- дозволяти змінювати один з вхідних параметрів для того, щоб відслідковувати зміну вихідного параметра;
- містити модуль перевірки і контролю результатів лабораторної роботи;
- фіксувати результати лабораторної роботи у вигляді файлу або запису в базі даних.

Програмний засіб повинен виконувати такі функції:

– реєстрація користувача;
– перевірка правильності вхідних даних;
– забезпечення зміни незалежного параметра і виконання розрахунків;
– фіксація результатів лабораторної роботи;
– перевірка результатів лабораторної роботи.

У результаті спостереження за діями студентів під час модельного фізичного експерименту, аналізу результатів лабораторних робіт було встановлено, що моделюючий педагогічний програмний засіб повинен містити такі структурні компоненти:

- блок реєстрації користувача;
- блок перевірки правильності введення вхідних даних;
- блок моделювання перебігу відповідного фізичного процесу;

– блок обчислення результатів експерименту і перевірки значень, введених користувачем.

Дані чотири блоки, на нашу думку, є основними. Для більшості комп'ютерних моделей три з них є майже ідентичними:

– блок реєстрації користувача;
– блок перевірки правильності введення вхідних даних;
– блок фіксації результатів експерименту і перевірки значень, введених користувачем.

Блок перевірки правильності введення вхідних даних використовує типові інструкції для перевірки введених даних. Структура даних і кількість параметрів можуть змінюватися залежності від фізичного процесу, який досліджується.

Третій блок — моделювання перебігу відповідного фізичного процесу — має відмінності відповідно до особливостей фізичного процесу, який досліджується студентом. В одному випадку він передбачає миттєву реакцію на дії користувача (виведення повідомлення про випускання електронів при зміні замираючої напруги), в іншому випадку — виводить результати через деякий час (маса анода після завершення процесу електролізу). Відповідно до особливостей фізичного процесу, що досліджується, різна структура та інтерфейс цього блоку.

Уніфікація розробки програмних засобів для моделювання фізичних процесів передбачає застосування ідентичних елементів для виконання однакових задач, тому модульна структура моделюючих програмних засобів сприятиме прискоренню розробки вказаних засобів.

На основі аналізу інтерфейсів програмних засобів, які використовуються у навчальному процесі, а також дій студентів у процесі модельного експерименту було сформульовано такі вимоги до інтерфейсу моделюючого програмного засобу:

– зручність;
– ергономічність;
– наочність;
– інтуїтивна зрозумілість;
– відповідність основним етапам дослідницьких дій студентів;
– відповідність особливостям фізичного процесу, який досліджується за допомогою вказаного програмного засобу.

Для дотримання вказаних вимог інтерфейс моделюючого програмного засобу на нашу думку, має бути розділений на блоки. Кожен блок має містити свої елементи. Розглянемо їх докладніше.

Блок реєстрації користувача має містити такі елементи:

– текстове поле для введення свого прізвища й імені;
– поле з лічильником для введення варіанта;
– текстове поле для введення паролю (за необхідності);
– кнопка реєстрації.

Інтерфейс блоку перевірки правильності вхідних даних залежить від фізичного процесу, який досліджується, оскільки для різних фізичних процесів характерні різні вхідні параметри. Тому інтерфейс цього блоку повинен містити такі структурні елементи:

– текстові поля для введення даних;
– кнопку запуску процедури перевірки правильності вхідних даних.

Інтерфейс блоку моделювання перебігу відповідного фізичного процесу повинен містити такі елементи:

- одне або кілька текстових полів (для введення незалежного параметра). За необхідності цей елемент можна замінити на повзун (у випадку, коли введені дані змінюються у певних межах);
- одне або кілька текстових полів для виведення проміжних результатів дослідження (або індикатор настання певної події — кольорову панель);
- табличний елемент (для занесення в нього проміжних результатів), який є необов'язковим;
- кнопка очищення полів, у які вводяться змінні параметри і виводяться поточні результати (необов'язково);
- кнопка запуску процедури обробки даних.

Інтерфейс блоку перевірки і фіксації результатів експерименту має містити такі елементи:

- текстові поля для введення студентом результатів експерименту;
- багаторядкове поле для виведення проміжних і кінцевих результатів експерименту з оцінкою правильності;
- кнопка запуску процедури перевірки результатів лабораторної роботи.

Окрім вказаних елементів, моделюючий програмний засіб має містити кілька елементів, характерних для програмних засобів, які працюють у середовищі операційної системи MS Windows:

- кнопка очищення всіх полів і встановлення усіх показників на початок відліку;
- кнопка для виходу із середовища програмного засобу.

Відповідно до розроблених вимог було розроблено низку програмних засобів для здійснення віртуального лабораторного експерименту:

- «Фотоефект»;
- «Ємність конденсаторів»;
- «Закони електролізу»;
- «Лінійне розширення»;
- «Деформація розтягу»;
- «Вимірювання теплоємності».

Усі вказані програмні засоби було реалізовано за допомогою середовища програмування Borland Delphi 7.0.

Розглянемо програмний засіб «Фотоефект». Структурно цей програмний засіб складається з чотирьох блоків і реалізований у вигляді екранної форми (рис. 1). Для реєстрації користувач повинен вибрати прізвище та ім'я, увести пароль, вказати свій варіант, після чого натиснути кнопку «Зареєструватися». Якщо реєстрація пройшла успішно, на формі виводиться схема досліду у вигляді об'єкта типу Image.

На наступному етапі (уведення і перевірка вхідних даних) користувач вибирає потрібний світлофільтр (у випадному списку) і вводить у текстовому полі частоту світлових хвиль. Після перевірки введених даних можна виконувати наступний етап — проведення експерименту. Для цього студент повинен перетягнути повзун, який імітує повзун реостата. При переміщенні повзуна необхідно спостерігати за індикатором у нижній частині форми. Якщо випромінювання світла немає, то індикатор зафарбований у червоний колір. Якщо випромінювання світла є, то індикатор зафарбовується у зелений колір. Прослідкувати поточне значення напруги у мілівольтах можна у відповідному текстовому полі. Зафіксувавши напругу, за якої з'являється світло, студент записує її у звіт з лабораторної роботи.

Далі студент вибирає інший світлофільтр і вводить частоту хвиль світла іншого кольору, перевіряє правильність введеного значення, після чого знову визначає напругу запірного струму.

Після проведення розрахунків студент вводить у відповідні текстові поля розраховані значення сталої Планка, роботи виходу електрона з поверхні катода і заряду електрона. При натисканні кнопки «Перевірити значення» програма порівнює введені студентом значення з табличними, оцінює їх правильність і записує результати роботи у файл звіту.

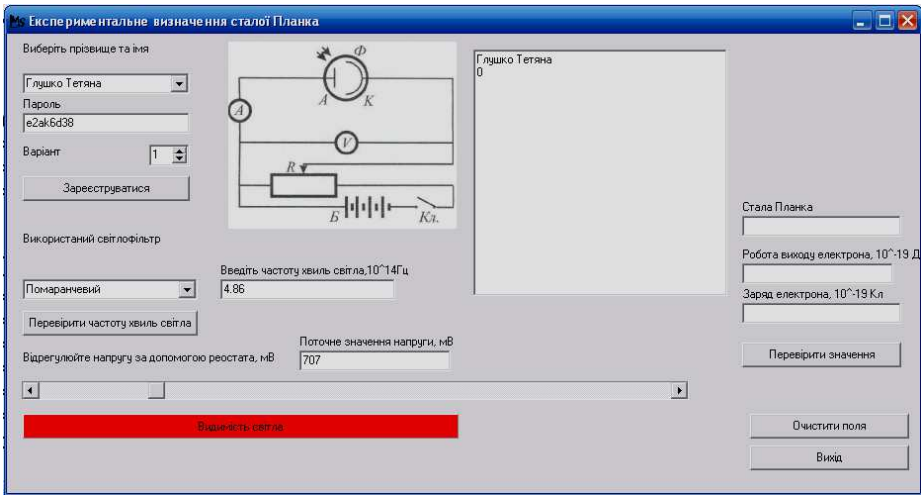

Рис. 1. Інтерфейс програмного засобу «Фотоефект»

У програмному засобі «Деформація розтягу» блоки реєстрації і перевірки вхідних даних об'єднано в один (рис. 2). Для кожного варіанту встановлюється свої значення товщини дротини, довжини зразка і модуля пружності матеріалу, з якого виготовлено дріт. Під час реєстрації користувача перевіряється правильність введених студентом значень товщини дротини і довжини зразка (модуль пружності є величиною шуканою).

Якщо реєстрація пройшла успішно (уведено правильні дані), студент приступає до експерименту. Незалежний параметр (значення сили розтягу) вводиться студентом у відповідне поле, а програма виводить абсолютне видовження у відповідне поле.

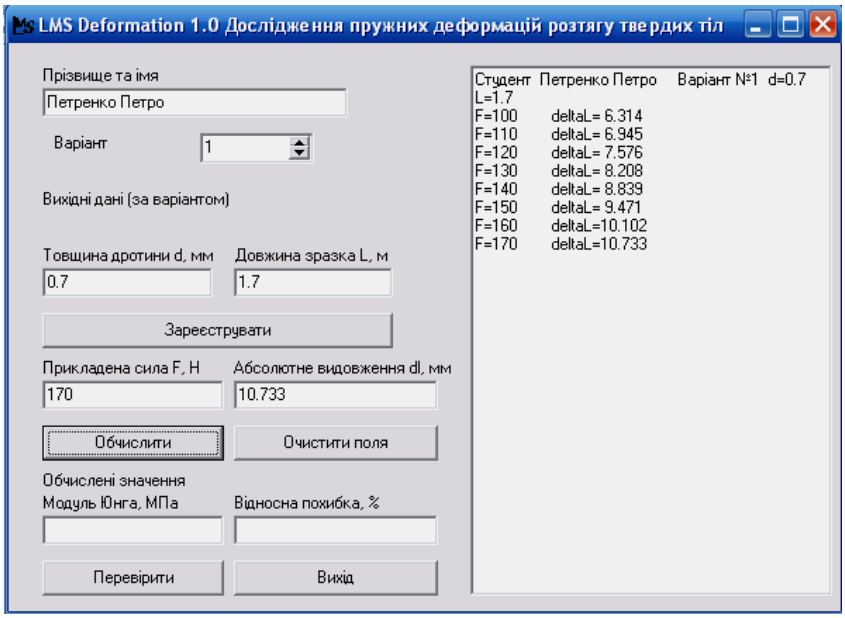

Рис. 2. Інтерфейс програмного засобу «Деформація розтягу»

Одночасно результати експерименту виводяться у багаторядковому полі (і фіксуються у файлі звіту). За цими даними студент має визначити табличні значення модуля Юнга для матеріалу і відносну похибку обчислень, після чого ввести їх у відповідні поля. Після натискання кнопки «Перевірити» здійснюється перевірка введених даних. Результат перевірки виводиться у багаторядкове поле і записується у файл звіту.

Вказані версії програм призначені для використання на локальних комп'ютерах.

Мережеві версії програмних засобів мають певні відмінності, вони повинні мати модуль для встановлення з'єднання з базою даних і зберігання результатів експерименту у ній.

Версії даних програмних засобів для дистанційної освіти повинні включати модуль для відправлення повідомлень на поштову скриньку викладача.

У той же час інтерфейс мережевих і дистанційних версій моделюючих програмних засобів практично ідентичний інтерфейсу локальних версій даних програмних засобів. Взаємодія з користувачем у такому випадку не змінюється, отже, й елементи інтерфейсу залишаються ті ж самі.

3. ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

1. На основі аналізу результатів дослідження з'ясовано, що під час вивчення фізичних процесів і явищ на комп'ютерних моделях у студентів розвиваються основні складники дослідницьких умінь, такі як:
   - виконання розрахунків;
   - проведення експерименту, зміна вхідних параметрів експерименту, фіксування вихідних параметрів експерименту;
   - визначення залежності, закономірності у перебігу фізичних явищ та процесів;
   - аналіз отриманих результатів експерименту.

Комп'ютерні моделі, представлені відповідними програмними засобами, сприяють розвитку у студентів вказаних компонентів дослідницьких умінь.

2. Розроблені програмні засоби (комп'ютерні моделі) мають перспективи удосконалення у напрямі додавання анімацій, які демонструють перебіг досліджуваних фізичних явищ.

3. Для ефективного застосування комп'ютерних моделей у навчальному процесі ВНЗ необхідно розробити систему таких програмних засобів, які охоплюватимуть усі лабораторні роботи фізичного практикуму, й органічно поєднати їх у навчально-методичний комплекс з даної дисципліни.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Базурін В. М. Вибір програмних засобів для створення моделей фізичних процесів і явищ / В. М. Базурін // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики : збірник наукових праць. — Вип. IX. — Кривий Ріг : Видавничий відділ НМетАУ, 2011. — С. 225–230.
2. Безуглий А. В. Комп'ютерне моделювання коливальних процесів / А. В. Безуглий, О. М. Петченко, А. С. Сисоєв // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики : збірник наукових праць. — Вип. IX. — Кривий Ріг : Видавничий відділ НМетАУ, 2011. — С. 231–234.
3. Дія / Вікіпедія [Електронний ресурс]. — Режим доступу : http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D1%96%D1%8F_(%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F).
4. Дудик М. В. Комп'ютерне моделювання фундаментальних дослідів з атомної фізики для лабораторного практикуму / М. В. Дудик // Теорія та методика навчання математики, фізики,

інформатики : збірник наукових праць. — Вип. IX. — Кривий Ріг : Видавничий відділ НМетАУ, 2011. — С. 273–279.
5. Дудик М. В. Навчання майбутніх вчителів фізики технології комп'ютерного моделювання / Дудик М. В., Хазіна С. А. // Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах. — 2006. —№ 6. — С. 14–19.
6. Жалдак М. І. Елементи стохастики з комп'ютерною підтримкою : [посібник для вчителів] / М. І. Жалдак, Г. О. Михалін. — К. : Дініт, 2001. — 70 с.
7. Жалдак М. І. Комп'ютер на уроках геометрії : [посібник для вчителів] / М. І. Жалдак, О. В. Вітюк. — К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2000. —168 с.
8. Жалдак М. І. Комп'ютер на уроках математики : [посібник для вчителів] / М. І. Жалдак. — К. : Техніка, 1997. — 303 с.
9. Жук Ю. О. Використання засобів нових інформаційних технологій у навчальній дослідницькій діяльності / Ю. О. Жук // Фізика та астрономія в школі. — 1997. — №3. — С.4-7.
10. Інтерфейс користувача / Вікіпедія [електронний ресурс]. — Режим доступу : http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%86%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%84%D0%B5%D0%B9%D1%81_%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%81%D1%82%D1%83%D0%B2%D0%B0%D1%87%D0%B0.
11. Львов М. С. Шкільна система комп'ютерної алгебри ТерМ 7-9. Принципи побудови та особливості використання / М. С. Львов // Науковий часопис НПУ ім..М.П.Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : зб.наукових праць. / Редкол. — К. : НПУ ім.. М.П.Драгоманова, 2005. — №3(10). — 380 с.
12. Моделювання [Електронний ресурс] // Вікіпедія. — Режим доступу : http://uk.wikipedia.org/wiki/Моделювання.
13. Моисеенко Н. В. Разработка графического интерфейса к системе компьютерной математики MAXIMA в среде Python / Моисеенко Н. В., Теплицкий И. А., Семериков С. О., Шокалюк С. В. // Проблеми підготовки та перепідготовки фахівців у сфері інформаційних технологій / Матеріали V Міжнародної науково-технічної конференції 18–21 вересня 2007 р. — Київ-Севастополь, 2007. — С. 108–109.
14. Програмний засіб / Словник законодавчих термінів [електронний ресурс]. — Режим доступу: http://zakon.nau.ua/doc/?uid=1078.10194.0.
15. Раков С. А. Математична освіта: компетентісний підхід з використанням ІКТ [монографія] / Раков С. А. — Х. : Факт, 2005. — 360 с.
16. Теплицький І. О. Психологічні умови ефективності творчої діяльності учнів з комп'ютерного моделювання / Теплицький І. О., Семеріков С. О. // Актуальні проблеми психології : альбом. Т. 8. Психологічна теорія і технологія навчання. Вип. 3 / Інститут психології ім. Г. С. Костюка АПН України (Київ) ; [редкол.: Максименко С. Д. (голов. ред.) та ін.] ; за ред. Максименка С. Д., М. Л. Смульсон. — Київ : [Б. в.], 2007. — 192 с. — С. 95–109.
17. Теплицький О. І. Комп'ютерне моделювання визначальних фізичних експериментів / Теплицький О. І., Семеріков С. О. // Комп'ютерне моделювання та інформаційні технології в науці, економіці та освіті: Збірник наукових праць. — Відповід. ред. проф. В.М. Соловйов. — Кривий Ріг : КЕІ ДВНЗ "КНЕУ ім. В. Гетьмана", 2007. — С. 167–170.
18. Триус Ю. В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математичних дисциплін : [монографія] / Ю. В. Триус. — Черкаси : Брама-Україна, 2005. — 400 с.
19. Хазіна С. А. Комп'ютерне моделювання фізичного процесу у різних програмних середовищах / С. А. Хазіна // Науковий часопис Національного педагогічного університету ім. М. П. Драгоманова. Серія 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : збірник. Вип. 6 (13) / М-во освіти і науки України, Нац. пед. ун-т імені М. П. Драгоманова ; редкол. В. П. Андрущенко (голова) [та ін.]. — К. : НПУ, 2008. — С. 93–97.

Матеріал надійшов до редакції 28.10.2014 р.

СТРУКТУРА И ИНТЕРФЕЙС ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА КОМПЬЮТЕРНЫХ МОДЕЛЯХ

Базурин Виталий Николаевич
кандидат педагогических наук, доцент кафедры профессионального образования и компьютерных технологий
Глуховский национальный педагогический университет имени Александра Довженко, г. Глухов, Украина
u-3700@ukr.net

Аннотация. Исследование физических процессов на компьютерных моделях является одним из путей применения исследовательского подхода в изучении общей физики во ВНЗ. В статье определены основные элементы программного обеспечения для исследования физических процессов на компьютерных моделях: структуру программного средства и особенности интерфейса. Автор предлагает свое видение структуры программных средств, посредством которых реализованы компьютерные модели физических явлений и процессов: блок регистрации, блок проверки входных данных, блок моделирования течения физического процесса и блок проверки результатов. Данная структура, по мнению автора, является универсальной. В статье описаны программные средства, разработанные автором.

Ключевые слова: исследовательский подход; компьютерная модель; программное средство; программное обеспечение; интерфейс.

STRUCTURE AND INTERFACE OF PROGRAM FACILITIES FOR RESEARCH OF PHYSICAL PROCESSES ON COMPUTER MODELS

Vitalii M. Bazurin
PhD (pedagogical sciences), associate professor of the Department of professional education and computer technologies
Glukhiv National Pedagogical University named after Alexander Dovzhenko, Glukhiv, Ukraine
u-3700@ukr.net

Abstract. Research of physical processes on computer models is the one of ways of research approach in the study of general physics in pedagogical universities. The basic elements of software for research of physical processes on computer models are certain in the article: structure of program mean and feature of interface. The author offers his vision of structure of program facilities by means which the computer models of the physical phenomena and processes are realized: block of registration, block of entrance background check, block of design of physical process and block of results verification. A structure of this kinds of software is given, in opinion of author, is universal. The program facilities developed by an author are described in the article.

Keywords: research approach; computer model; program mean; software; interface.

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Bazurin V. M. The choice of software for creating models of physical processes and phenomena / V. M. Bazurin // Theory and methods of teaching mathematics, physics, computer science: scientific research journal. — Vyp. IKh. — Kryvyi Rih : Vydavnychyi viddil NMetAU, 2011. — S. 225–230 (in Ukrainian).
2. Bezuhlyi A. V. Computer simulation of oscillatory processes / A. V. Bezuhlyi, O. M. Petchenko, A. S. Sysoiev // Theory and methods of teaching mathematics, physics, computer science: scientific research journal. — Vyp. IKh. — Kryvyi Rih : Vydavnychyi viddil NMetAU, 2011. — S. 231–234 (in Ukrainian).
3. Activity / Wikipedia [online]. — Available from: http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D1%96%D1%8F_(%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F) (in Ukrainian).
4. Dudyk M. V. Computer simulation of fundamental experiments on atomic physics for laboratory practical / M. V. Dudyk // Theory and methods of teaching mathematics, physics, computer science: scientific research journal. — Vyp. IKh. — Kryvyi Rih : Vydavnychyi viddil NMetAU, 2011. — S. 273–279 (in Ukrainian).
5. Dudyk M. V. Training future teachers of physics computer simulation technology / Dudyk M. V., Khazina S. A. // Computer science and information technology in schools. — 2006. — # 6. — S. 14–19 (in Ukrainian).

6. Zhaldak M. I. Stochastics elements of computer support: [Guide for Teachers] / M. I. Zhaldak, H. O. Mykhalin. – K. : Dinit, 2001. – 70 s. (in Ukrainian).
7. Zhaldak M. I. Computer lessons in geometry: [Guide for Teachers] / M. I. Zhaldak, O. V. Vitiuk. — K. : NPU im.. M.P.Drahomanova, 2000. — 168 s. (in Ukrainian).
8. Zhaldak M. I. The computer in mathematics lessons: [Guide for Teachers] / M. I. Zhaldak. — K. : Tekhnika, 1997. — 303 s. (in Ukrainian).
9. Zhuk Yu. O. The use of new information technologies in educational research / Yu. O. Zhuk // Physics and Astronomy at school/ — 1997. — #3. — S. 4–7 (in Ukrainian).
10. User Interface / Wikipedia [online]. — Available from: http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%86%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%84%D0%B5%D0%B9%D1%81_%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%81%D1%82%D1%83%D0%B2%D0%B0%D1%87%D0%B0 (in Ukrainian).
11. Lvov M. S. School computer algebra system TerM 7-9. Principles and characteristics of use / M. S. Lvov // Scientific journal NEA im..M.P.Drahomanova. Series №2. Computer-oriented learning systems: zb.science works. / Redkol. — K. : NPU im.. M. P. Drahomanova, 2005. – #3(10). – 380 s. (in Ukrainian).
12. Modelling [online] // Wikipedia. — Available from: http://uk.wikipedia.org/wiki/Modeliuvannia (in Ukrainian).
13. Moiseenko N. V. Development of Graphic Interface System for Computer Mathematics MAXIMA on Python Environment / Moiseenko N. V., Teplickij I. A., Semerikov S. O., Shokaljuk S. V. // Problems of training and retraining in Information Technology / Materials V International Scientific Conference 18–21 September 2007/ — Kiïv-Sevastopol', 2007. — S. 108–109 (in Russian)
14. The software tool / dictionary of legal terms [online]. — Available from: http://zakon.nau.ua/doc/?uid=1078.10194.0 (in Ukrainian).
15. Rakov S. A. Mathematical education: competence approach using ICT [monograph] / Rakov S. A. — Kh.: Fakt, 2005. — 360 s. (in Ukrainian).
16. Teplytskyi I. O. Psychological conditions of effective creative activity of students in computer simulation / Teplytskyi I. O., Semerikov S. O. // Actual problems of psychology: the album. T. 8. Psychological theory and technology studies. Vol. 3 / Instytut psykholohii im. H. S. Kostiuka APN Ukrainy (Kyiv) ; [redkol.: Maksymenko S. D. (holov. red.) ta in.] ; za red. Maksymenka S. D., M. L. Smulson. — Kyiv : [B. v.], 2007. — 192 s. — S. 95–109. (in Ukrainian).
17. Teplytskyi O. I. Computer simulation of the defining physical experiments / Teplytskyi O. I., Semerikov S. O. // Computer modeling and information technologies in science, economics and education: Scientific Papers. — Vidpovid. red. prof. V.M. Soloviov. — Kryvyi Rih: KEI DVNZ “KNEU im. V. Hetmana”, 2007. — S. 167–170. (in Ukrainian).
18. Tryus Yu. V. Computer-oriented methodological training system of mathematical disciplines [monograph] / Yu. V. Tryus. — Cherkasy : Brama-Ukraina, 2005. — 400 s. (in Ukrainian).
19. Khazina S. A. Computer simulation of physical processes in various software environments / S. A. Khazina // Science magazine National Pedagogical University. MPDragomanov. 2. A series of computer-oriented learning systems: a collection. Vol. 6 (13) / M-vo osvity i nauky Ukrainy, Nats. ped. un-t imeni M. P. Drahomanova ; redkol. V. P. Andrushchenko (holova) [ta in.]. — K. : NPU, 2008. — S. 93–97 (in Ukrainian).