

Здійснення міжпредметних, внутрішньошкільних і внутрішньокурсових зв'язків в їх органічній єдності забезпечує доступність навчального матеріалу.

Вивчення сучасних джерел світла нами було спрямовано на формування вмінь, навичок та їх свідомого використання, розробляючи при цьому алгоритми, як засоби досягнення мети в будь-якій ситуації. Здобуті навички та вміння роботи з сучасними джерелами світла використовувати для розвитку інтелекту учня, на його вміння думати.

Разом із тим, на даному етапі розвитку освіти й науки у всьому світі все ширше й ширше використовується така її галузь як дистанційна освіта. Одним із недоліків дистанційного навчання є недостатня кількість навчальних посібників, оскільки так навчаються учні віддалених районів, де важко, а часом неможливо, знайти потрібну літературу. Дана програма, при умові розміщення її у всевітній мережі Інтернет, вирішує ці питання, оскільки є універсальною та дозволяє розміщувати в собі будь-яку інформацію.

УДК 378.937:53

Д. Г. Одновол

Запорізький національний університет

### ПРАКТИКА ВИКОРИСТАННЯ ПРИКЛАДНИХ МАТЕМАТИЧНИХ ПАКЕТІВ ПРОГРАМ ПІД ЧАС ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ З ФІЗИКИ

У статті розглянуто методичні аспекти використання прикладних математичних пакетів програм (ПМП) під час проведення лабораторних робіт з курсу загальної фізики.

**Ключові слова:** прикладні математичні пакети програм (ПМП), MathCAD, MatLab, розрахункова та графічна частини.

Процес використання комп'ютерної техніки під час навчання фізики можна поділити на два напрямки: використання комп'ютера для керування фізичним експериментом та використання комп'ютера для моделювання фізичних явищ [1]. Перший напрямок пов'язано з використанням коштовної комп'ютерної техніки під час експериментального дослідження фізичних явищ і використовується спеціально підготовленими фахівцями в окремих галузях науки, тому в даному напрямку може працювати лише окрема група добре підготовлених фахівців. Що стосується іншого напрямку, то моделювання фізичних явищ на комп'ютері доступно кожному, якщо в наявності є комп'ютер та відповідне програмне забезпечення. Тому цей напрямок останнім часом активно розроблюється фахівцями-педагогами для впровадження в навчальний процес.

Загальна методика застосування ЕОМ в процесі навчання фізики викладена в роботах П.С.Атаманчука, В.Ф.Заболотного, О.І. Іваницького, Ю.А.Пасічника, Н.І.Сосницької, Н.В.Стучинської. Наприклад, в роботах В.П.Дьяконова [1], Г.Л.Коткіна, В.С.Черкаського [2], А.В.Тихоненко [3], були запропоновані приклади використання прикладних пакетів програм для моделювання фізичних процесів, але в роботах лише приводять приклади використання програм, які не мають чіткої структури (лише в роботах А.В.Тихоненко розглядається весь курс фізики по розділах) для впровадження в учбовий процес. Темою нашої статті є використання прикладних математичних пакетів програм (ПМП) під час лабораторних робіт з фізики. Метою дослідження є розробка курсу лабораторних робіт з фізики для виконання в системах MathCAD та MatLab. Завдання дослідження: 1) обґрунтувати доцільність розробки курсу лабораторних робіт з фізики в системах MathCAD та MatLab; 2) запропонувати тематику лабораторних робіт; 3) запропонувати методику проведення лабораторних робіт в системах MathCAD та MatLab.

Серед значної кількості програмних засобів окреме місце займають прикладні математичні пакети програм, до яких можна віднести системи MathCAD та MatLab. Одним з напрямків використання цих систем в процесі навчання є розробка курсу віртуальних лабораторних робіт з фізики для студентів, що навчаються за спеціальністю «інформатика». Розроблений курс складається з 8 лабораторних робіт (чотири для виконання в системі MathCAD та чотири

виконання в системі MatLab). План лабораторних робіт наведено в таблиці 1.

#### Список використаних джерел:

1. Мірошниченко І.Г. Оптимізація використання радіоелектронного обладнання та комп'ютерної техніки в шкільному фізичному експерименті. – Луцьк: РВВ «Вежа» Волин. держ. ун-ту ім. Лесі Українки, 2003. – 332 с.

In the article possibility of organization is examined studies modern artificial sources of light by an-line computer.

**Key words:** physical electronics, sources of light.

Отримано: 26.08.2009

для виконання в системі MatLab). План лабораторних робіт наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

#### Розподіл по темах та годинах курсу лабораторних робіт з фізики

Тема	Кількість годин	Система
Моделювання постійного електричного поля	4	MathCAD
Розрахунок та аналіз кіл постійного струму	2	MathCAD
Розрахунок та аналіз кіл змінного струму	2	MathCAD
Моделювання постійного магнітного поля	4	MathCAD
Блочне моделювання кіл постійного струму	4	MatLab
Блочне моделювання кіл змінного струму	4	MatLab
Дослідження та аналіз напівпровідникових приладів	2	MatLab
Дослідження та моделювання елементів ЕОМ	2	MatLab

Виконання лабораторних робіт вимагає від студентів знань з фізики та основ роботи в системах MathCAD та MatLab. В разі необхідності (якщо студенти не мають навичок роботи в системах) можна впровадити дві ознайомчі роботи для набуття практичних навичок користування прикладними математичними пакетами програм. Але краще, якщо студенти мають змогу вивчити ці системи під час викладання спецкурсу. Кількість годин на лабораторну роботу може бути змінена у випадку швидкого засвоєння принципів роботи систем.

Структура лабораторних робіт має вигляд:

1. Формулювання теми, цілі та завдання лабораторної роботи.
2. Теоретичні відомості (фізичні закони та формули, що описують явища, які вивчаються).
3. Приклади виконання практичних завдань.
4. Індивідуальні завдання, розподілені за варіантами (10 варіантів).

Алгоритм виконання лабораторних робіт буде різнитися для вказаних математичних систем у силу специфіки роботи з ними. Розглянемо це докладніше на прикладах.

Система MathCAD має одну значну перевагу перед іншими системами комп'ютерної математики, що полягає в простоті інтерфейсу та особливостей застосування, але в цьому полягає і її обмеженість. Система дозволяє проводити

складні математичні розрахунки в простий спосіб, цим і зумовлено алгоритм виконання завдань лабораторних робіт.

Наприклад, в першій лабораторній роботі можна запропонувати такі завдання:

1. Побудувати графіки залежності потенціалу та напруженості електричного поля трьох зарядів.
2. Побудувати контурний та поверхневий графіки потенціалу електричного поля.
3. Побудувати графік лінії вектора  $\vec{E}$ .

Виконана лабораторна робота складається з двох частин: розрахункової та графічної [2]. Фрагмент виконання завдань в системі MathCAD подано на рис. 1 та рис. 2.

Розрахункова частина може містити як символвні, так і числові розрахунки. На рис. 1 представлено символвний розрахунок напруженості електричного поля трьох зарядів.

$$\phi(x,y) := \frac{q_1}{\sqrt{(x+a)^2 + y^2 + z^2}} + \frac{q_2}{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}} + \frac{q_3}{\sqrt{(x-a)^2 + y^2 + z^2}}$$

$$E_x(x,y) := -\left(\frac{d}{dx} \phi(x,y)\right) \quad E_y(x,y) := -\left(\frac{d}{dy} \phi(x,y)\right)$$

$$E_x(x,y) \rightarrow \frac{1}{2} \cdot \frac{q_1}{\left[\frac{2}{3}(2x+2a)\right]^{\frac{3}{2}}} + \frac{q_2}{(x^2+y^2+z^2)^{\frac{3}{2}}} \cdot x + \frac{1}{2} \cdot \frac{q_3}{\left[\frac{2}{3}(2x-2a)\right]^{\frac{3}{2}}}$$

$$E_y(x,y) \rightarrow \frac{q_1}{\left[\frac{2}{3}(x+a)^2 + y^2 + z^2\right]^{\frac{3}{2}}} \cdot y + \frac{q_2}{(x^2+y^2+z^2)^{\frac{3}{2}}} \cdot y + \frac{q_3}{\left[\frac{2}{3}(x-a)^2 + y^2 + z^2\right]^{\frac{3}{2}}} \cdot y$$

$$E_x(x,y) := \frac{1}{2} \cdot \frac{q_1}{\left[\frac{2}{3}(2x+2a)\right]^{\frac{3}{2}}} + \frac{q_2}{(x^2+y^2+z^2)^{\frac{3}{2}}} \cdot x + \frac{1}{2} \cdot \frac{q_3}{\left[\frac{2}{3}(2x-2a)\right]^{\frac{3}{2}}}$$

$$E_y(x,y) := \frac{q_1}{\left[\frac{2}{3}(x+a)^2 + y^2 + z^2\right]^{\frac{3}{2}}} \cdot y + \frac{q_2}{(x^2+y^2+z^2)^{\frac{3}{2}}} \cdot y + \frac{q_3}{\left[\frac{2}{3}(x-a)^2 + y^2 + z^2\right]^{\frac{3}{2}}} \cdot y$$

Ураховуючи закон напруженості електричного поля:

$$S(x,y) := \frac{q_1(x+a)}{\sqrt{(x+a)^2 + y^2 + z^2}} + \frac{q_2 x}{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}} + \frac{q_3(x-a)}{\sqrt{(x-a)^2 + y^2 + z^2}}$$

Рис. 1. Фрагмент розрахункової частини лабораторної роботи в системі MathCAD

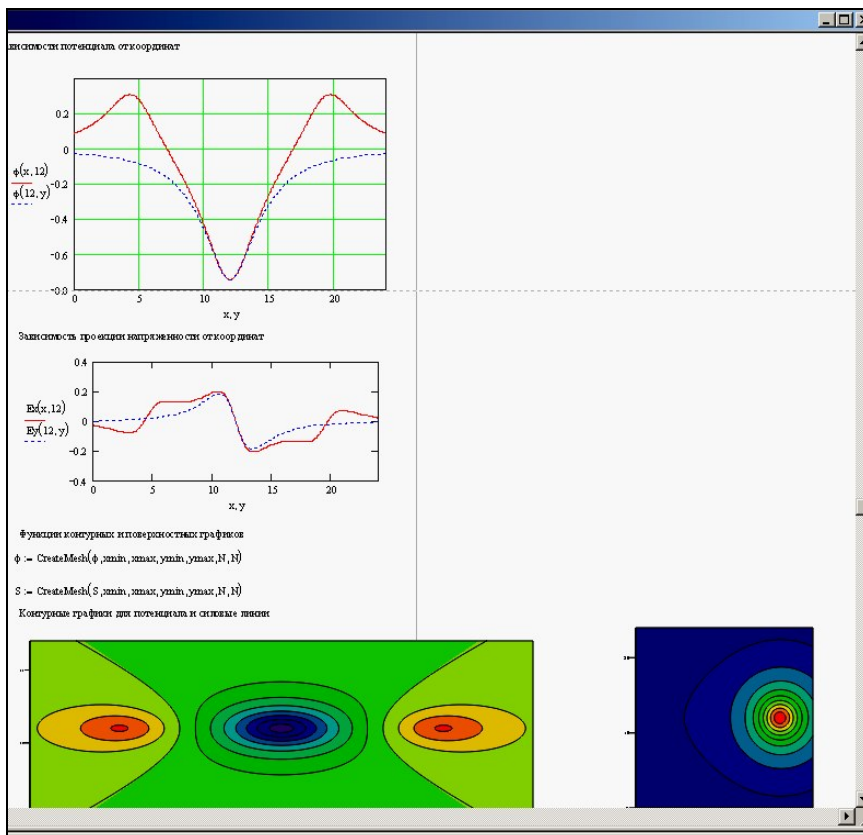


Рис. 2. Фрагмент виконання графічної частини лабораторної роботи в системі MathCAD

Графічна частина містить зображення різного виду: від простих графіків до контурних та векторних графіків. На рис. 2 представлено звичайну залежність потенціалу поля від координати та контурні графіки для потенціалу і силових ліній поля.

Система MatLab порівняно з MathCAD має більше можливостей для моделювання фізичних явищ. Одним з інструментів, що дозволяють реалізовувати ці можливості, є блочне моделювання. Однією з складових частин системи MatLab є пакет моделювання **Simulink**, підсистема якого **Power System Blockset** слугує для моделювання енергетичних (силових) систем і пристроїв – від простих електричних ланцюгів постійного і змінного струму до складних ліній електромереж великої потужності, перетворювальних пристроїв на сучасній елементній базі та електричних машин з системами керування.

Особливістю виконання лабораторної роботи зумовлена використанням під час побудови моделей електричних систем та енергетичних пристроїв методу «Click and Drag» («клацни та тягни»), що дозволяє легко створювати графічні представлення моделей у вигляді звичних блоксхем електричних кіл. Вони створюються у вікнах моделей пакета Simulink, а потім запускаються на виконання. Цей метод і зумовлює алгоритм виконання лабораторних робіт.

1. Спочатку створюється нове вікно для побудови електричної блок-схеми методом «Click and Drag» та переносяться елементи схеми.
2. Задаються параметри елементів блоків (фізичні величини).
3. З'єднуються елементи між собою у необхідному порядку.
4. Запускається схема та досліджуються результати роботи схеми в елементах виводу даних (осцилографи, графопобудовники).
5. Виконується збереження результатів дослідження.

На рис. 3. представлена бібліотека джерел електричної енергії в середовищі MatLab.

На рис. 4. представлено зібрану просту схему додавання струмів двох джерел. Результати можна отримати, запустивши елемент схеми Scope.

Таким чином, розглянувши алгоритм використання систем MathCAD та MatLab для розробки курсу лабораторних робіт з фізики, можна зробити наступні **висновки**:

1. Системи доповнюють одна іншу та дозволяють проводити дослідження фізичних явищ у різний спосіб: розрахунковий або чисельний (MathCAD) та блочний за допомогою методу «Click and Drag» (MatLab).
  2. Розроблений курс можна використовувати у будь-якому вищому навчальному закладі при наявності комп'ютера.
  3. При використанні прикладних математичних пакетів програм можна, засвоюючи фізичні закони, вивчити мови програмування та отримати надійний і ефективний інструмент для дослідження та аналізу фізичних явищ.
- Напрямок продовження дослідження є розробка методичних посібників для використання систем MathCAD та MatLab в процесі вивчення фізики.

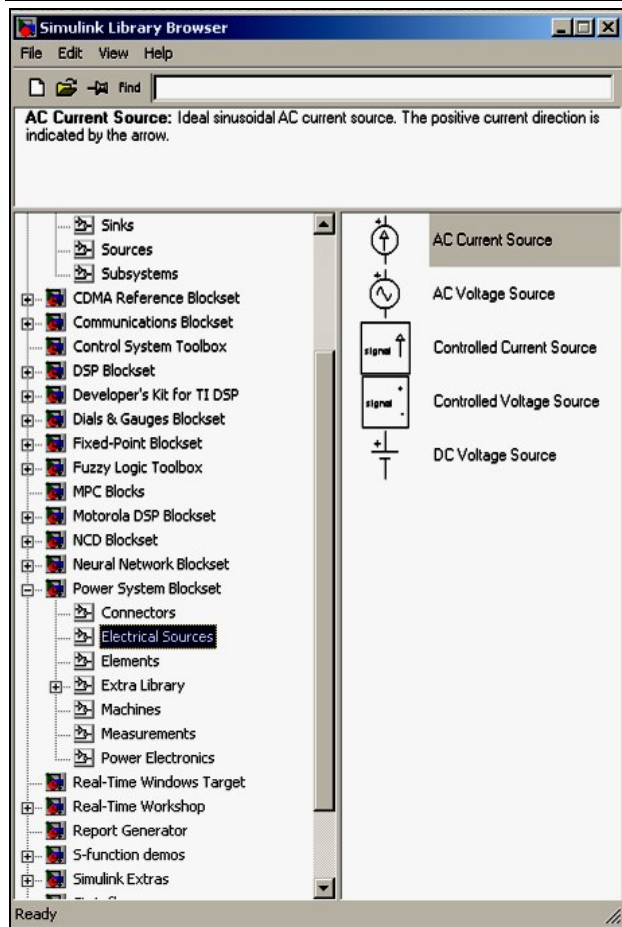


Рис. 3. Вікно бібліотеки джерел *Electrical Sources*

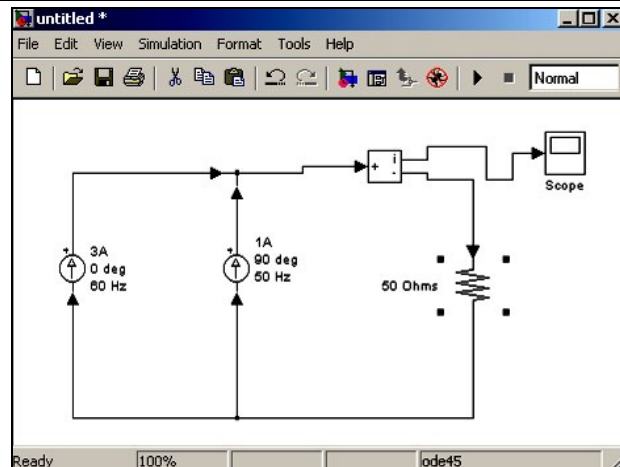


Рис. 4. Схема, що демонструє додавання струмів двох джерел

#### Список використаних джерел:

1. Дьяконов В.П., Авраменкова И.В. MathCAD 7.0 в математике, физике и в Internet. – М.: Нолидж, 1998. – 352 с.
2. Коткин Г.Л., Черкасский В.С. Компьютерное моделирование физических процессов с использованием MATLAB: Учеб. пособие / Новосибир. ун-т. – Новосибирск, 2001. – 173 с.
3. Тихоненко А.В. Компьютерный практикум по общей физике. Часть 3. Электричество и магнетизм: Учебное пособие по курсу «Общая физика». – Обнинск: ИАТЭ, 2004. – 84 с.

In article methodical aspects of use of applied mathematical software packages (AMSP) during carrying out of laboratory works at the rate of the general physics are considered.

**Key words** applied mathematical software packages (AMSP), MathCAD, MatLab, settlement and graphic parts.

Отримано: 27.08.2009

УДК 372.853

І. В. Оленюк

Гусятинський коледж Тернопільського державного технічного університету імені Івана Пулюя

### ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГОТОВНОСТІ СТУДЕНТІВ ДО ВИВЧЕННЯ ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ «ФІЗИЧНИХ ОСНОВ МЕХАНІКИ» У ВНЗ I-II РІВНІВ АКРЕДИТАЦІЇ

В статті розкриваються особливості досягнення прогнозованого рівня якості знань з «Фізичних основ механіки» студентами ВНЗ I-II рівнів акредитації з метою забезпечення готовності до вивчення технічних дисциплін.

**Ключові слова:** готовність, навчально-пізнавальна діяльність, особистісно-діяльнісні (еталонні) вимірники, навчальна задача, рівень якості знань.

На сучасному етапі розвитку освіти особливо актуальними для вищих навчальних закладах I-II рівнів акредитації є такі взаємозв'язані проблеми, як удосконалення організації навчального процесу, забезпечення спрямованості курсу фізики на формування дієвих знань, методологічна переорієнтація процесу навчання на розвиток особистості студента. Вивчення курсу фізики, особливо у вищих навчальних закладах технічного спрямування, має допомогти студентам розвинути вміння застосовувати основні принципи і закони фізики у практичній діяльності, має озброїти майбутнього фахівця такими знаннями, які би дозволяли надалі вносити у виробництво прогресивні методи і технології. Цим вимогам мають відповідати змістові елементи фізичного стандарту, тобто навчальний план, програма, підручник та методика результативного навчання фізики.

Навчальний план, регламентуючи зміст освіти складом навчальних дисциплін, послідовністю їх вивчення за роками навчання, визначає цілі та завдання навчання і виховання, основні принципи відбору наукової інформації та її систематизації з урахуванням логіки міжпредметних зв'язків та викладу матеріалу, втілює ідеї диференціації та індивідуалізації навчання, впровадження інтегративних курсів, розвитку творчого стилю мислення і пізнавальної активності студентів, створення умов для самоактуалізації та самореалізації

особистості. Згідно навчальних планів підготовки молодших спеціалістів передбачено вивчення курсу фізики на рівні повної загальної середньої освіти. Проте в навчальній програмі з фізики має бути враховано, що фізика є не просто загальноосвітнім предметом, але вона великою мірою готує молодих людей до освоєння вибраної ними професії. Знання, отримані з фізики особливо фахівцями технічних спеціальностей, мають слугувати основою для внесення у виробництво нових методів та технологій.

Вищі навчальні заклади I-II рівнів акредитації використовують типову навчальну програму з фізики, затверджену Міністерством освіти і науки України, в межах якої можна вносити невеликі зміни, враховуючи специфіку навчального закладу. Така програма передбачає повторення розділу «Фізичні основи механіки», який вивчається у 9-у класі загальноосвітньої школи. Відповідно до вимог цієї програми з даного розділу студенти повинні не тільки знати основне завдання механіки, поняття механічного руху, переміщення, швидкості, прискорення, пояснювати фізичний зміст законів Ньютона, закону збереження енергії, закону збереження швидкості, а й вміти розв'язувати задачі на рівномірний та рівноприскорений, прямолінійний, криволінійний руху, задачі з використанням законів Ньютона та законів збереження імпульсу і енергії. Тобто в даному випадку змістом навчання виступає розши-