

TECHNOLOGIA ORGANIZACJI PRACY SAMODZIELNEJ Z PRZEDMIOTU "FIZYKA" STUDENTÓW NIEFIZYCZNYCH SPECJALNOŚCIĄ UNIVERSITY PEDAGOGICZNEGO

W artykule przedłożony kwestii wykorzystania technologii informacyjnej w edukacji organizacji samodzielnej pracy podczas nauki dyscypliny "fizyka" w przyszłych nauczycieli chemii i biologii. Dla sprawnej organizacji samodzielnej pracy studentów uniwersytetów pedagogicznych pozafizycznych specjalnością oferowanych e-learning funkcji "Fizyka". Wykazano, że narzędzie to może być wykorzystywane nie tylko na zajęciach, ale także w samodzielnej pracystudentów. Dajemy komputerowy animowany pokazy, które obejmują niemal wszystkie główne zjawiska fizyczny, procesy, przepisy. Takie podejście do organizacji samodzielnej pracy umożliwi studentom nie tylko do badania materiałów akademickich, ale także współpracować z komputerem PC, LAN i Internet.



Anatolij Silwejstr
Winnicki państwowy
uniwersytet
pedagogiczny imienia
Mychajła Kociubyńskiego
(m. Winnica, Ukraina)

Słowa kluczowe: technologii nauczania, praca samodzielna, narzędzi e-learning, przyszły nauczycieli chemii i biologii, przedmiot "fizyka".

TECHNOLOGY ORGANIZATION OF INDEPENDENT WORK, OF STUDENTS IN PHYSICS SPECIALTIES NONPHYSICAL PEDAGOGICAL UNIVERSITIES

This article discusses issues related to the use of information technology education in the organization of independent work in the process of studying the discipline «Physics» in the future teachers of chemistry and biology. For efficient organization of independent work of students of non-physical specialties of pedagogical universities offer e-learning «Physics». It is shown that this tool can be used not only during the classroom, but also during self (classroom or extracurricular) student work. Provides computer animation demonstrating that cover almost all of the basic physical phenomena, processes, laws and includes a specific section (subject) course for these specialties. This approach to the organization of independent work enables students to not only learn the academic material, but also to work with a personal computer, local network and the Internet.

Key-words: technology training, self-study, e-learning, future teachers of chemistry and biology, a discipline «Physics».

ТЕХНОЛОГІЇ ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ З ФІЗИКИ СТУДЕНТІВ НЕФІЗИЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ПЕДАГОГІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТІВ

У статті розглядаються питання, пов'язані з використанням інформаційних технологій навчання при організації самостійної роботи у процесі вивчення дисципліни «Фізика» в майбутніх вчителів хімії та біології. Для ефективної організації самостійної роботи студентів нефізичних спеціальностей педагогічних університетів пропонується електронний засіб навчання «Фізика». Показано, що даний засіб можна використовувати не тільки під час аудиторних занять, а й під час самостійної (аудиторної або позааудиторної) роботи студентів. Наводяться комп'ютерні анімаційні демонстрації, які охоплюють майже всі основні фізичні явища, процеси, закони і входять у певний розділ (тему) курсу для даних спеціальностей. Такий підхід до організації самостійної роботи дає можливість студентам не тільки вивчати навчальний матеріал, але й працювати з персональним комп'ютером, локальною мережею і з мережею Інтернет.

Ключові слова: технології навчання, самостійна робота, електронний засіб навчання, майбутні вчителі хімії та біології, дисципліна «Фізика».

В умовах інформатизованого суспільства стає дуже великим обсяг різного виду інформації. Її реалізація з кожним роком стає все важчою і важчою, тому що не може за короткий термін навчання бути засвоєна. Тому нашим завданням є впорядкування та систематизація навчальної інформації на принципово новій основі.

Студенти будуть навчатися тоді, коли їм цікаво, тобто тоді коли вони знаходять власний шлях у навчанні. Тому навчальний матеріал і форми його подання та опрацювання повинні бути різноманітні. Різноманітність подання матеріалу повинна забезпечуватися не тільки під час аудиторних занять, але й під час самостійної (аудиторної чи позааудиторної) роботи студентів.

Самостійна робота на сучасному етапі розвитку навчання – це активна діяльність студентів, які мобілізують свої знання, вміння і навички. При цьому вміння самостійно виконувати пізнавальні завдання стає важливим показником ефективності навчання в професійній підготовці студентів будь-яких вищих навчальних закладів (ВНЗ).

Проблемам організації самостійної роботи у ВНЗ, з психолого-педагогічної точки зору, учені праці С. Архангельського, Ю. Бабанського, І. Лернера, П. Підкасистого, М. Солдатенка та ін. Самостійна робота, як форма організації навчання з фізики у ВНЗ, досліджується С. Величком, Є. Венгером, В. Заболотним, М. Садовим, В. Сергієнком, В. Сиротюком, Б. Сусьом та ін. [4].

На сьогодні підготовка висококваліфікованих спеціалістів неможлива без самостійної навчальної праці студентів, яка здійснюється як у процесі аудиторних занять, так і позааудиторних. Як вважає ряд дослідників, які займаються питаннями самостійної роботи студентів, що самостійна праця – основа успішного навчання, джерело найцінніших знань. Тому процес навчання у вищій школі значною мірою спирається на самостійну діяльність студента, яка часто за своїм характером наближається до дослідницької [5].

Студенти, які навчаються в педагогічному ВНЗ, мають оволодіти сучасними технологіями, засобами, методами і прийомами навчання. Однак час на вивчення спеціальних дисциплін скорочується, а більшу частину навчального матеріалу вони освоюють самостійно. У зв'язку з цим, виникає гостра необхідність у розробці сучасних навчальних засобів, які допомагали б студентам організувати самостійну навчально-пізнавальну діяльність [6, с. 5].

Самостійна робота необхідна не лише для оволодіння змістом певної дисципліни, але й для формування здатності брати на себе відповідальність, самостійно розв'язувати проблему, знаходити конструктивні розв'язки й вихід із проблемних ситуацій тощо. Вона студенту дозволяє оволодіти вміннями навчальної, наукової та професійної діяльності. Також можна стверджувати, що самостійна робота сприяє поглибленню й розширенню знань, пробудженню інтересу до пізнавальної діяльності, оволодінню прийомами процесу пізнання, розвитку пізнавальних здібностей студентів.

Таким чином, ефективна самостійна робота студентів, яка вимагає наполегливих зусиль, усвідомлення поставленої навчальної мети, здійсненню розумових дій і прояву вольових якостей має здійснюватись завдяки урізноманітненню організаційних форм і методів навчання у вищих навчальних закладах з фізики [5].

На сьогодні для активізації самостійної роботи студентів ми пропонуємо електронні засоби навчання (ЕЗН). Опираючись на Наказ Міністерства освіти і науки України від 17 червня 2008 року № 537 [1, с. 87], під електронним засобом навчання будемо вважати програму або файл спеціального призначення, основна роль якого полягає в більш детальному та наочному викладанні навчального матеріалу та безпосередній взаємодії із здобувачем. Як зазначається, у паперових та Інтернет джерелах, він є: віртуальний, інтерактивний, мультимедійний, навчальний об'єкт. Звичайно зберігається на цифрових або аналогових носіях даних і відтворюється за допомогою персонального комп'ютера (ПК).

Основне завдання, яке ставиться при створенні ЕЗН, - здійснити перетворення реального об'єкта вивчення у візуальну інформацію, яка засвоюється набагато краще. Тобто, засоби навчання описують об'єкт вивчення або створюють його заміник (модель), виділяють предмет вивчення і представляють його для засвоєння.

В залежності від поставленого завдання, складності програмної реалізації та інших факторів до електронних засобів навчання можна віднести: електронні таблиці; електронні бібліотеки; презентації; тестові завдання; віртуальні лабораторні роботи; операційні системи; бази даних; відеокурси тощо.

Для самостійної роботи майбутніх учителів хімії і біології ми пропонуємо електронний засіб навчання «Фізика». Запропонований нами електронний засіб навчання містить дуже велику кількість інформації, а так як аудиторні заняття обмежені в часі, тому за браком часу ми не маємо змоги розглядати весь навчальний матеріал під час аудиторної роботи. Тому вважаємо, що такий засіб буде доцільно використовувати студентам під час самостійної роботи. Він дає можливість одночасно працювати і з персональним комп'ютером, локальною мережею та з мережею Інтернет. Зовнішній вигляд даного засобу представлений на рисунку 1. На рисунку 2 наводиться пояснювальна записка до електронного засобу навчання.

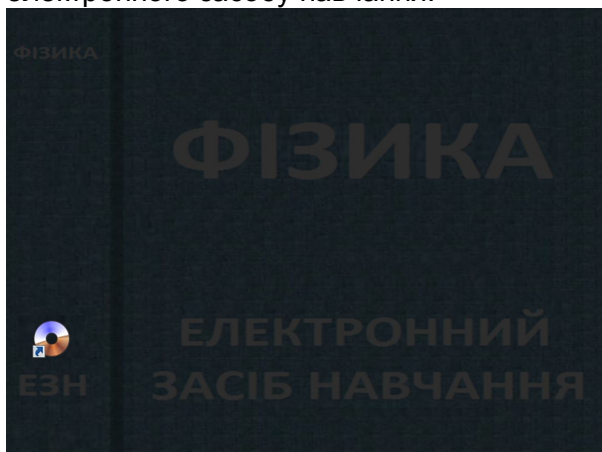


Рис. 1

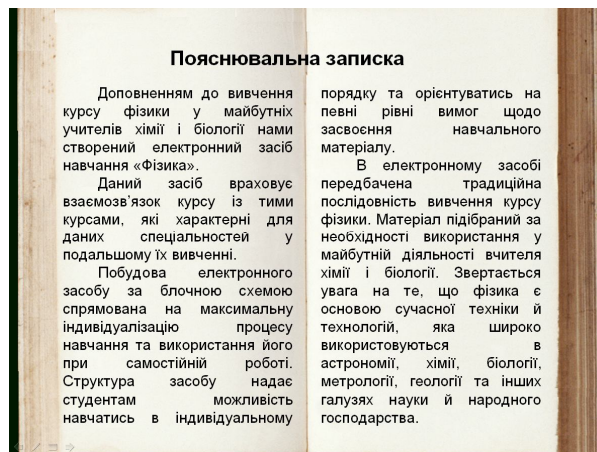


Рис. 2



Рис. 3

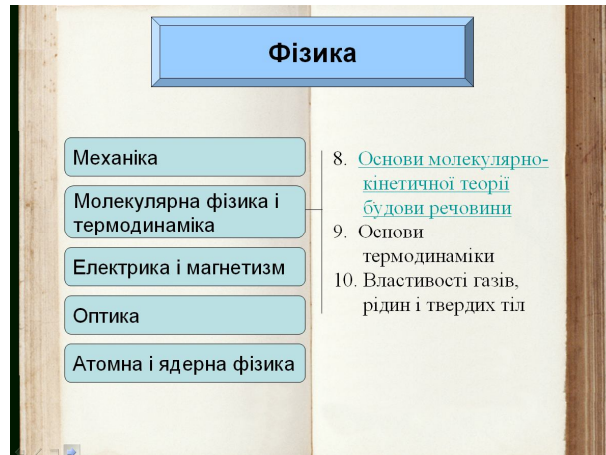


Рис. 4

Розглянемо більш детально використання даного засобу під час самостійної роботи студентів (рис. 3). Засіб складається з п'яти розділів курсу загальної фізики: «Механіка», «Молекулярна фізика і термодинаміка», «Електрика і магнетизм», «Оптика», «Атомна фізика». До кожного розділу подається зміст, який розкривається у вигляді тем занять. Як приклад, на рисунку 4 представлений матеріал з розділу «Молекулярна фізика і термодинаміка». Даний розділ містить три теми: «Основи молекулярно-кінетичної теорії будови речовини», «Основи термодинаміки» та «Властивості газів, рідин і твердих тіл». Під час вибору однієї із тем, наприклад, «Основи молекулярно-кінетичної теорії будови речовини» з'являється кадр відтворений на рисунку 5.

Рисунок 5 відтворює кадр, на якому матеріал з даної теми розбитий на пункти: «Матеріал для лекційних занять», «Матеріал для практичних занять», «Матеріал для лабораторних занять» та «Довідковий матеріал». Так, натискуючи на пункт «Матеріал для лекційних занять», з'являється кадр, який відтворює рисунок 6. На даному кадрі відтворений зміст навчального матеріалу з теми «Основи молекулярно-кінетичної теорії будови речовини». Студент із даного змісту може вибрати собі будь-яке питання, яке його цікавить при підготовці до заняття.

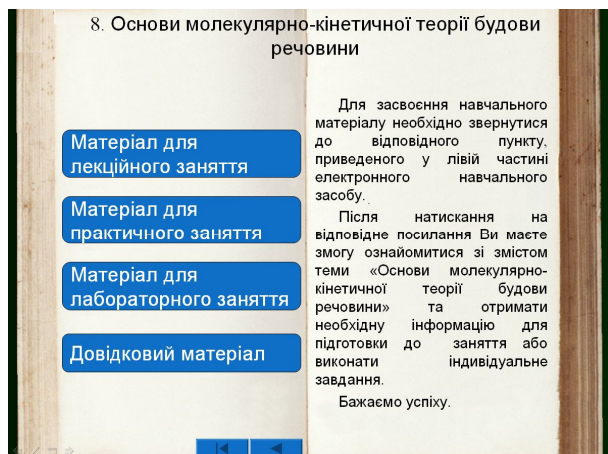


Рис. 5

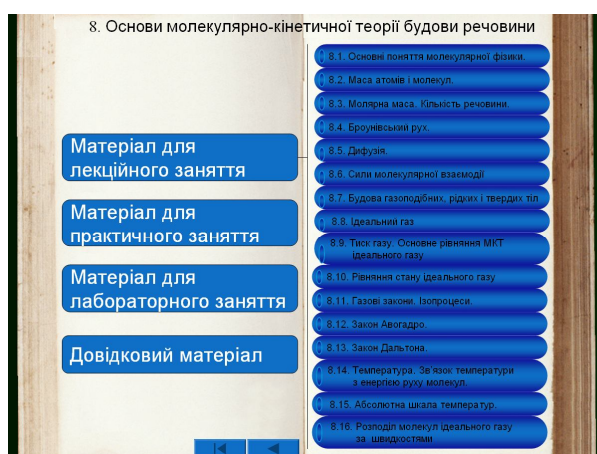


Рис. 6

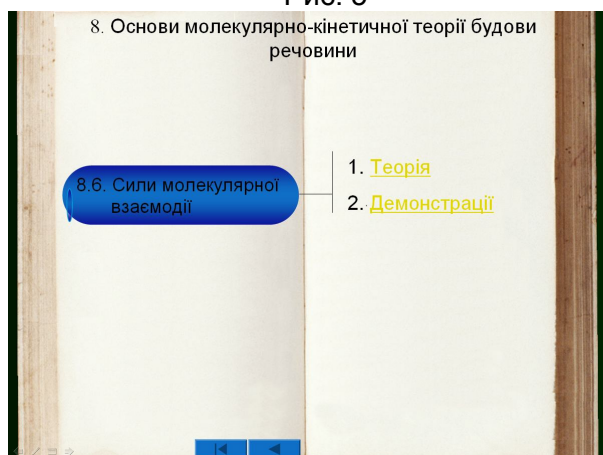


Рис. 7

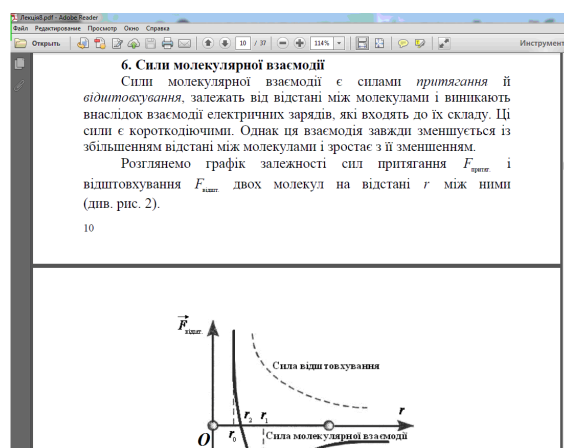


Рис. 8

Вибираючи питання «Сили молекулярної взаємодії» (рис. 7), студент може ознайомитися з теоретичним матеріалом, при цьому відтворюється кадр, який зображений на малюнку 8. Вивчаючи дане питання, студенти з'ясовують, що сили молекулярної взаємодії є силами тяжіння і відштовхування, залежать від відстані між молекулами і виникають внаслідок взаємодії електричних зарядів, які входять до їх складу. Ці сили є короткодійними. Однак ця взаємодія завжди зменшується зі збільшенням відстані між молекулами і зростає з її зменшенням.

Розглядаючи графік залежності сил притягання $F_{\text{притяг.}}$ і відштовхування $F_{\text{відшт.}}$ двох молекул на відстані r між ними (рис. 2), студенти спостерігають, що якщо помістити одну молекулу в початок координат – точку O , а другу наближувати до першої вздовж осі Or , при цьому зменшуючи відстань r між ними, то зі зменшенням відстані r зростають обидві сили, як притягання, так і відштовхування.

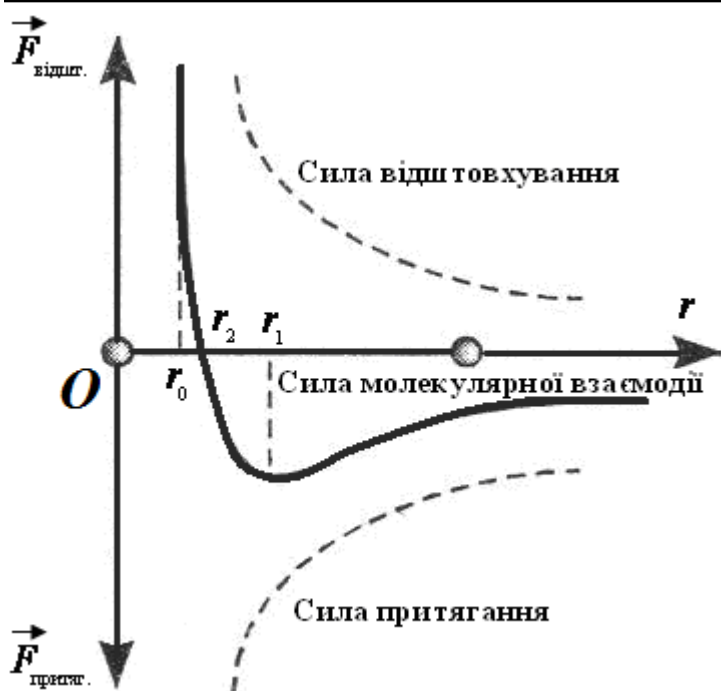


Рис. 9

Спочатку, коли відстань r між молекулами велика, тобто в багато разів більша їх розмірів, сила притягання із зменшенням відстані r зростає швидше сили відштовхування, при цьому сила молекулярної взаємодії, що зображена на рисунку сполушною кривою, зростає спочатку в сторону сили притягання і досягає максимуму на відстані r_1 між молекулами. При подальшому наблизненні молекул сила молекулярної взаємодії сил притягання і відштовхування швидко зменшується і перетворюється в нуль на відстані r_2 , що приблизно дорівнює двом-третім діаметрам молекули. На цій ділянці сила відштовхування дорівнює силі притягання.

Якщо молекули наблизити і в подальшому, сила відштовхування значно зростає швидше за силу притягання, при цьому сила молекулярної взаємодії зростає тепер у сторону сили відштовхування, наближаючись до нескінченності при прямуванні відстані r між молекулами до нуля. Мінімальна відстань r_0 , на яку можуть наблизитися молекули, називається їх ефективним діаметром.

Взаємодію частинок між собою та побудову графіка залежності сил притягання $F_{\text{притяг.}}$ і відштовхування $F_{\text{відшт.}}$ двох частинок на відстані r між ними студенти можуть спостерігати за допомогою комп'ютерної анімації (рис. 10-11).

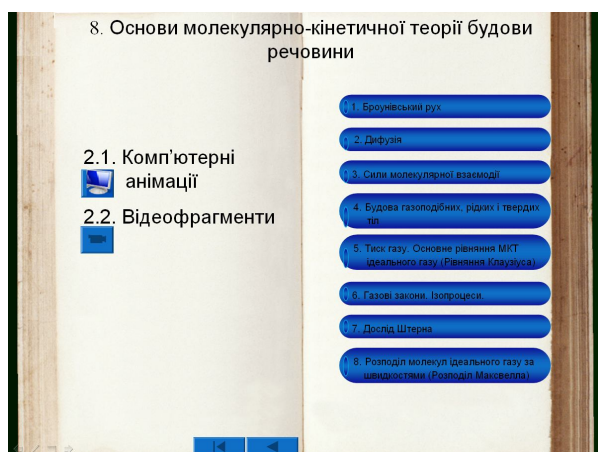
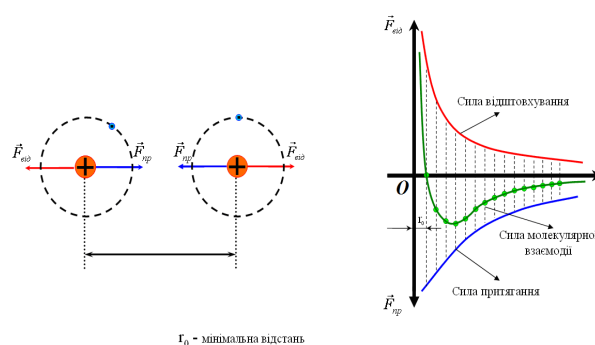


Рис. 10

Частинки взаємодіють між собою з силами притягання і відштовхування



r_0 - мінімальна відстань

Рис. 11

Таким чином, у пункті «Матеріал для лекційних занять» знаходиться лекційний матеріал з рисунками, комп'ютерними анімаціями і відеофрагментами. Комп'ютерні

анімаційні демонстрації охоплюють майже всі основні фізичні явища, процеси та закони, які відносяться до певного розділу та теми лекційного заняття. Готуючись до занять студенти бачать, що лекційний курс супроводжується добре підготовленими демонстраціями, які слугують для них зразком постановки уявного експерименту і методикою його використання при поясненні навчального матеріалу.

Під час підготовки до практичних занять студенти відповідну інформацію можуть знайти у пункті «Матеріал для практичних занять». Як приклад, візьмемо питання «Газові закони. Ізопроцеси» (рис. 12). З рисунка 12 видно, що студенти можуть знайти приклади розв'язання типових задач, які мають традиційний (рис. 13) і комп'ютерний (рис. 15-17) підходи, а також задачі для самостійного розв'язування.

У пункті «Матеріал для практичних занять» наводиться необхідний матеріал для проведення практичних занять з усіх розділів курсу фізики, зокрема, задачник-практикум «Приклади розв'язування типових задач з курсу загальної фізики», даються методичні вказівки до розв'язування задач, приклади розв'язування задач, задачі, які необхідно розв'язувати самостійно. Більшість задач мають анімаційне представлення. Також даються посилання на теорію (закони, формули тощо) та демонстрації, які необхідно використовувати під час розв'язування задач.

Приведені у даному засобі практичні завдання дозволяють добиватися від студентів, у першу чергу, глибокого засвоєння основних фізичних понять і закономірностей, формуються навички їх використання при обговоренні, як теоретичних питань, так і при розв'язуванні фізичних задач. При цьому дуже важливо, щоб студенти самостійно опанували представлений матеріал, тому що їм під час практичних занять необхідно грамотно викладати свої думки в слух, строго контролюючи зміст сказаного.

Як показує досвід проведення лабораторних занять з фізики, у майбутніх учителів хімії і біології отримані відповідні знання під час аудиторної самопідготовки не завжди приводять до активного виконання та захисту лабораторних робіт. Тому ми пропонуємо готуватися студентам до лабораторних робіт ще й у домашніх умовах самостійно. В таких випадках ми пропонуємо звертатися до електронного засобу навчання.

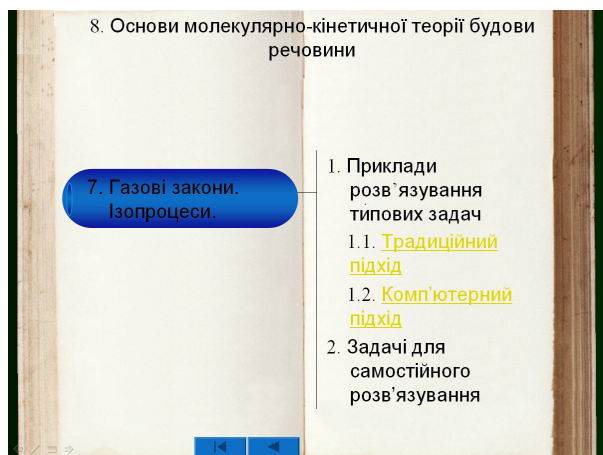


Рис. 12

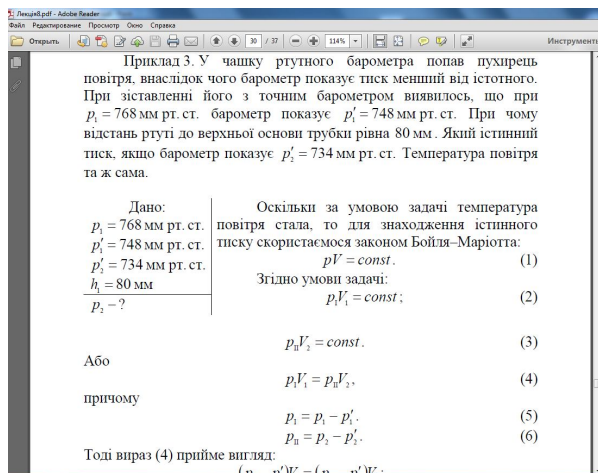


Рис. 13

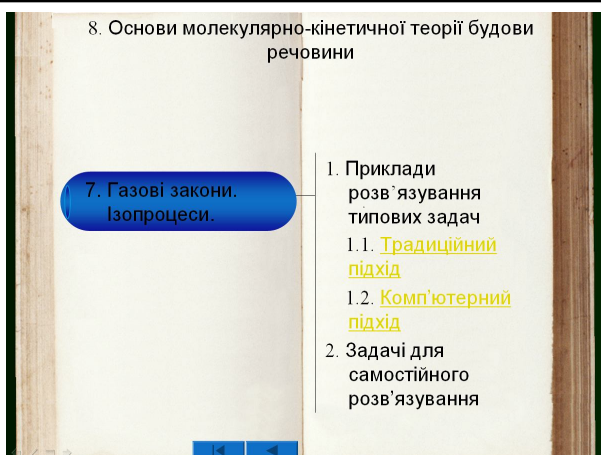


Рис. 14



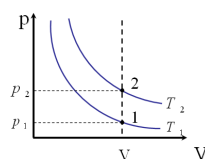
На графіку залежності тиску від об'єму ($p(V)$) нарисуємо дві ізоТЕРМИ.

Рис. 16

Задача 2

Як розташовуються ізоТЕРМИ газу на графіку залежності тиску від об'єму для випадків розширення однієї і тієї ж маси газу при низькій і високій температурах?

Рис. 15



Для даних точок запишемо об'єднаний газовий закон:

$$\frac{p_1 V}{T_1} = \frac{p_2 V}{T_2} = const$$

Із формули видно, що температура більша там, де більший тиск, тобто ізоТЕРМА, яка відповідає температурі T_2 , розташована вище ізоТЕРМИ, яка відповідає ізоТЕРМІ T_1 .

Іншими словами, ізоТЕРМА, яка відповідає більш низькій температурі на графіку $p(V)$, розташовується ближче до початку координат.

Рис. 17

У пункті «Матеріал для лабораторних занять» студенти ознайомлюються з лабораторними роботами, які вони виконують під час занять, а саме: з приладами, ходом виконання робіт, описом установок, розрахунками похибок, контрольними запитаннями, віртуальними лабораторними роботами та їх виконанням. Під час підготовки до лабораторних занять студенти вивчають теоретичні основи явища, завдання експерименту, методи його реалізації, вміння осмислити отримані результати з точки зору їх достовірності і відповідності теоретичним представленням.

До теми «Основи молекулярно-кінетичної теорії будови речовини» у нас підібрано дві лабораторні роботи: «Визначення атмосферного тиску та розрахунок висоти будинку за допомогою барометра»; «Визначення статистичних закономірностей газів за допомогою комп'ютерного моделювання» (рис. 18).

Лабораторна робота «Визначення атмосферного тиску та розрахунок висоти будинку за допомогою барометра» відноситься до традиційних робіт і студенти можуть ознайомитися з інструкцією до її виконання (рис. 19-20), в якій подається: будова і принцип дії барометра-анероїда, анероїдного барографу. Крім того ознайомлюються з практичним

використанням барометричної формули $p_h = p_0 e^{-\frac{\mu g h}{RT}}$ та за допомогою неї визначають висоту будинку. Увага звертається студентів на те, що для цього потрібно визначити атмосферний тиск на рівні земної поверхні p , а потім у найвищій точці будинку (8-й поверх) p_h . За приведеною формулою визначити висоту h будинку.

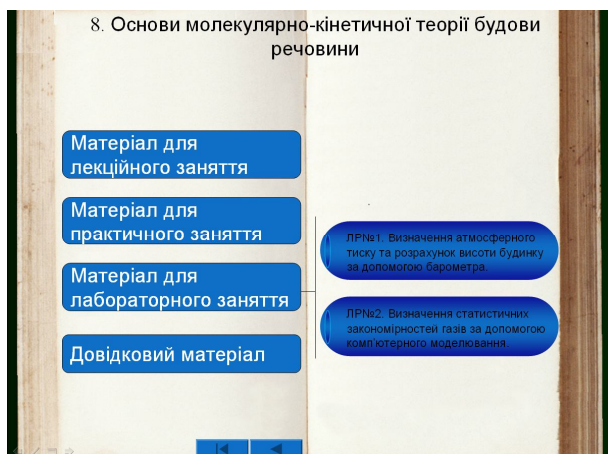


Рис. 18

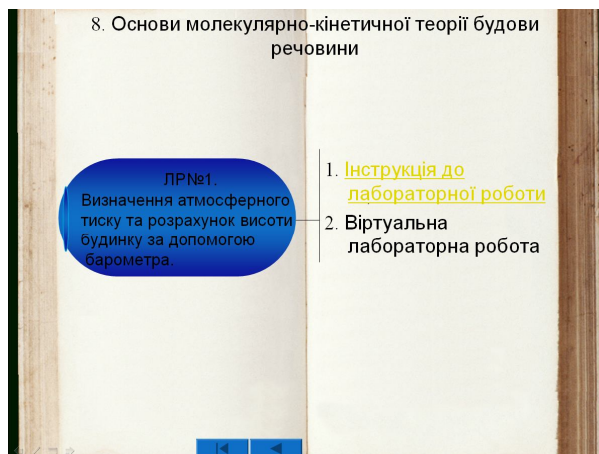


Рис. 19

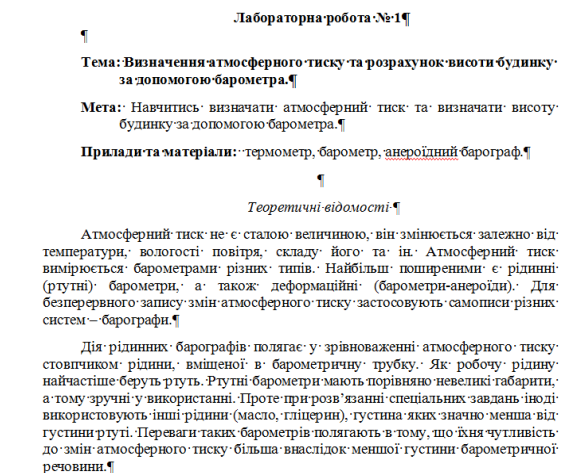


Рис. 20

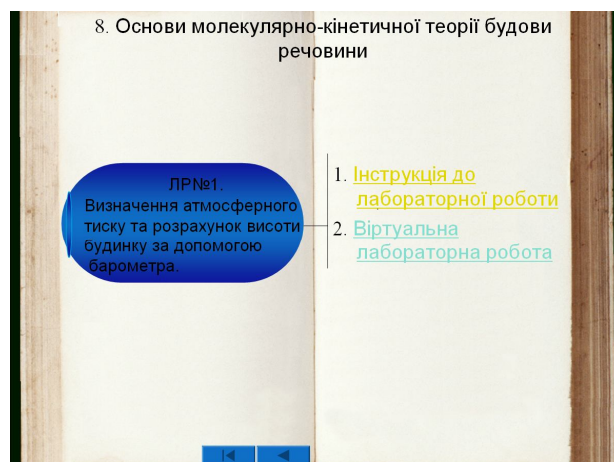




Рис. 21

Лабораторна робота «Визначення статистичних закономірностей газів за допомогою комп'ютерного моделювання» відноситься до віртуальних лабораторних робіт (рис. 21). У цій роботі студенти ознайомлюються більш детально зі статистичним методом, який широко використовує статистичні закономірності. Так як статистичні закономірності описують поведінку великої кількості частинок, то вони дають можливість визначити ймовірність, з якою здійснюються певні події, визначити середні значення досліджуваних величин тощо. Дана робота складається із двох завдань: Завдання 1. Вивчення розподілу Гаусса за допомогою комп'ютерного моделювання дошки Гальтона; Завдання 2. Комп'ютерне моделювання розподілу газових молекул за швидкостями (розподіли Максвелла). Таким чином, у зв'язку з розвитком комп'ютерних технологій маємо можливість ознайомити студентів з ефективним методом моделювання фізичних явищ, зокрема, розподілів Гаусса і Максвелла.

Пункт «Довідковий матеріал» містить довідкові дані деяких фізичних коефіцієнтів, сталих, таблицю Д.І. Менделєєва та інформацію, яка необхідна для вивчення і дослідження фізичних явищ, законів, теорій тощо (рис. 22).

Якщо студенту необхідно отримати інформацію з іншого розділу курсу фізики, то за допомогою керуючої кнопки  він повертається до змісту (розділу) (рис. 3). Кнопка  дає можливість повернутися до попереднього слайду (рис. 5) та вибрати матеріал з певного виду заняття. Користуючись даним засобом студенти мають можливість знайти відповіді на питання, які виносяться на самостійну роботу згідно навчального плану та робочої навчальної програми.

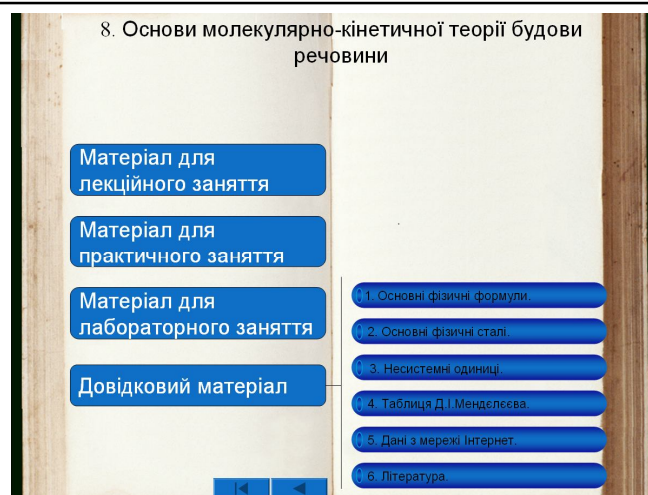


Рис. 22

Розроблений нами електронний засіб передбачає вивчення курсу фізики у майбутніх учителів хімії і біології відповідно до галузевого стандарту вищої освіти. Він містить основні відомості про найважливіші фізичні факти і поняття, закони і принципи. В ньому органічно поєднуються питання класичної й сучасної фізики з чітким визначенням границь, у межах яких справедливі розглядувані моделі й теорії. Він формує у студентів уявлення про фізику, як про науку, що спирається на експериментальну основу і має практичні додатки в різних галузях людської діяльності, а також при поясненні фізичних процесів, що протікають у природі.

В основу електронного засобу покладені наступні принципи:

- він доповнює й розширює коло питань, які входять до загального курсу фізики, які є обов'язковими для даних спеціальностей;
- використання даного засобу формує у студентів цілісний природничо-науковий світогляд, загальні інтелектуальні вміння тощо;
- створює фундаментальну базу для подальшого вивчення спеціальних дисциплін.

Зібраний матеріал в електронному засобі враховує взаємозв'язок курсу з тими курсами, які характерні для даних спеціальностей у подальшому їх вивченні. Побудова електронного засобу за блочною схемою спрямована на максимальну індивідуалізацію процесу навчання та використання його при самостійній роботі. Структура засобу надає студентам можливість навчатись в індивідуальному порядку та орієнтуватись на певні рівні вимог щодо засвоєння навчального матеріалу.

В електронному засобі передбачена традиційна послідовність вивчення курсу фізики. Матеріал підібраний за необхідності використання у майбутній діяльності вчителя хімії і біології. Звертається увага на те, що фізика є основою сучасної техніки й технологій, яка широко використовуються в астрономії, хімії, біології, метрології, геології та інших галузях науки й народного господарства.

Методика проведення всіх видів навчальних занять (лекції, практичні заняття, лабораторні роботи) підлягає основному завданню – підготовці вчителя хімії і біології. Даний засіб дозволяє зберігати зв'язок курсу фізики з дисциплінами природничого циклу, зокрема з дисциплінами хімічного і біологічного спрямування.

Технологія організації самостійної роботи з фізики з використанням електронного засобу навчання передбачає наступні можливості:

- можливість широкого вибору інформації за короткий термін;
- усі елементи курсу активні і знаходяться в робочому режимі;
- широке використання ілюстративного матеріалу (слайди, відеофрагменти, віртуальні досліди тощо);
- приведений матеріал можна використовувати у найбільш різнобічних та гнучких формах при підготовці до занять.

Отже, комп'ютерні технології відкривають студентам доступ до нетрадиційних джерел інформації, підвищують ефективність самостійної роботи, дають цілком нові можливості для творчості, знаходження і закріплення відповідних професійних навичок, дозволяють реалізувати принципово нові форми і методи навчання.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Гриценко В.И. Дистанционное обучение: теория и практика / В.И. Гриценко, С.П. Кудрявцева, В.В. Колос, Е.В. Веренич. – К. : Наукова думка, 2004. – 375 с.
2. Наказ Міністерства освіти і науки України «Про затвердження Порядку надання навчальній літературі, засобам навчання і навчальному обладнанню грифів та свідоцтв Міністерства освіти і науки України» від 17 червня 2008 року № 537 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.ukrbook.net/zakony/N_537.htm.
3. Сільвейстр А.М. Використання засобів мультимедіа в підготовці майбутніх учителів. Тема: «Електричний струм у різних середовищах». / А.М. Сільвейстр // Фізика та астрономія в сучасній школі. - 2013. - №4. - С. 32-37.
4. Сільвейстр А.М. Організація самостійної роботи з фізики у майбутніх учителів хімії і біології / А.М. Сільвейстр // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / [редкол. : П.С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2015. – Вип. 21 : Дидактика фізики як концептуальна основа формування компетентісних і світоглядних якостей майбутнього фахівця фізико-технічного профілю. - С. 86-89.
5. Слободяник А.Д. Розвиток методів ефективного засвоєння нового матеріалу та оцінювання знань на заняттях з фізики у вищих навчальних закладах / А.Д. Слободяник, А.М. Сільвейстр // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія №3. Фізика і математика у вищій і середній школі : Зб. наук. праць. – К. : НПУ імені М.П. Драгоманова, 2013. - №12. – С. 58-66.
6. Суrowикина С.А. Теоретико-методологические основы развития естественнонаучного мышления учащихся в процессе обучения физике : дис... докт. пед. наук: 13.00.02 / Светлана Анатольевна Суrowикина. - Челябинск, 2006. – 539 с.

TECHNOLOGY ORGANIZATION OF INDEPENDENT WORK, OF STUDENTS IN PHYSICS SPECIALTIES NONPHYSICAL PEDAGOGICAL UNIVERSITIES

A. SILWESTR

In terms informatyzovanoho society becomes very large amount of various types of information. Its implementation every year becomes more and more difficult, because it can not in a short period of training to be assimilated. So our task is to organize and systematize educational information on a new basis.

Students will learn if they are interested, that is when they find their own way to school. Therefore, training material and form filing and processing should be varied. A variety of presentation material should be provided not only in the classroom but also in the independent (classroom or extracurricular) of students.

Independent work on the current stage of training - this active work of students mobilizing their knowledge and skills. This ability to independently perform cognitive tasks is an important indicator of the effectiveness of teaching in training students of any higher education institutions (HEIs).

The problems of independent work in higher education, with psychological and educational perspective, scientists work Archangel S. Yu Babanskii, I. Lerner, P. Pidkasytoho, N. Soldatenko and others. Independent work as a form of teaching physics in high school, studied S. Velichko, E. Wenger, V. Zabolotny, M. Garden, Vladimir Sergienko, V. Syrotyuk, B. Sus and others. [4].

Today the training of highly qualified specialists is impossible without independent academic work of students, which is carried out both in the classroom and extracurricular. According to some researchers that deal with independent work of students independent work - the basis of successful learning valuable source of knowledge. Therefore, the process of learning in higher education relies heavily on independent student work that often in nature approaching research [5].

Students who study at pedagogical universities have to master modern technologies, tools, methods and techniques of teaching. However, the time to study special subjects reduced, and most of the educational material they learn independently. In this regard, there is an urgent need to develop modern learning tools that would help students to organize an independent educational and cognitive activity [6, p. 5].

Independent work is necessary not only to master the content of a particular discipline, but also to form the ability to take responsibility, to decide the issue, to find constructive solutions and a way out of problem situations and more. It allows students to master the skills of educational, scientific and professional activities. You can also argue that individual work contributes to the deepening and expansion of knowledge, awakening interest in cognitive activity, mastering the techniques of process knowledge, cognitive abilities of students.

Thus, an effective independent work of students, which requires sustained efforts, awareness training set goals, implement mental actions and display of volitional qualities should be carried out through diversification of organizational forms and methods of teaching in higher education in physics [5].

Today, to enhance students' independent work, we offer electronic learning (EZN). Based on the Ministry of Education and Science of Ukraine from June 17, 2008 № 537 [1, p. 87], the e-learning program will assume or file a special purpose, the main role of which is more detailed and visual teaching and learning material direct interaction with the competitor. As noted in the paper and online sources, it is: a virtual, interactive, multimedia, learning object. Usually stored on digital or analog storage media and reproduced using a personal computer (PC).

The main task that belongs in creating EZN - the conversion of the real object of study in visual information, which is absorbed much better. That is, teaching aids describe the object of study or provide a substitute (model), isolated object of study and present it to digest.

Depending on the task, the complexity of software implementation and other factors to e-learning include: spreadsheets; Libraries; presentations; tests; virtual labs; Operating Systems; databases; video courses and more.

For the independent work of the future teachers of chemistry and biology, we offer e-learning tool "Physics". Offered us an electronic learning tool contains a lot of information, as well as lecture classes are limited in time, so for lack of time we can not consider all of the course material during classroom work. Therefore we think that such a remedy would be appropriate to use students during independent work. It provides the ability to simultaneously work with PC, LAN and Internet. The exterior of the vehicle is shown in Figure 1. Figure 2 provides explanatory note to the e-learning tool.

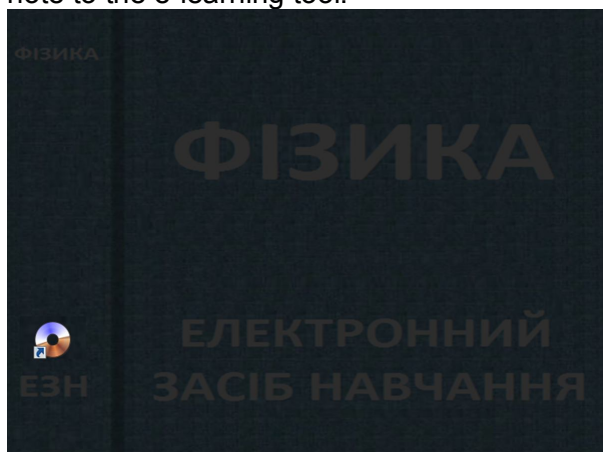


Fig. 1

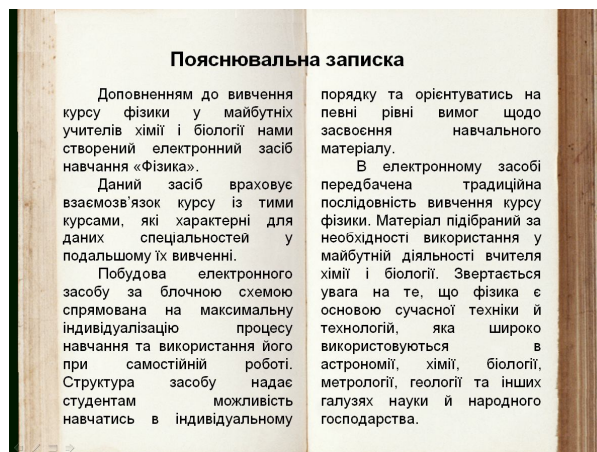


Fig. 2



Fig. 3

Fig. 4

Consider in more detail the use of this product during independent work (Fig. 3). Tool consists of five sections of the course of general physics: "Mechanics", "Molecular Physics and Thermodynamics", "Electricity and Magnetism", "Optics", "Atomic Physics". Each section is content that is revealed in the form of topic sessions. As an example, Figure 4 shows material from the section "Molecular physics and thermodynamics." This section contains three themes: "Basics of molecular-kinetic theory of the structure of matter", "Fundamentals of Thermodynamics" and "The properties of gases, liquids and solids." When you select one of the topics, such as "Fundamentals of molecular-kinetic theory of the structure of matter" appears frame reproduced in Figure 5.

Figure 5 reproduces the frame where material on the subject is divided into paragraphs: "The material for lectures," "Material for practical training", "Material for laboratory work" and "References". Thus, tapping the item "material for lectures," there is a frame that reproduces Figure 6. In this scene recreated content of educational material on the subject "Fundamentals of molecular-kinetic theory of the structure of matter." A student of this content can choose their any question that he is interested in preparing for the sessions.

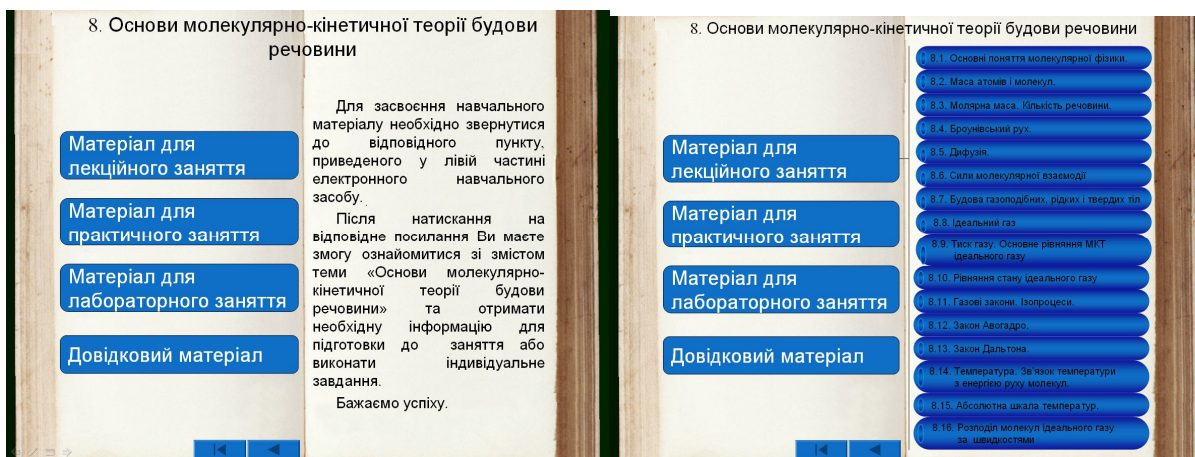


Fig. 5

Fig. 6

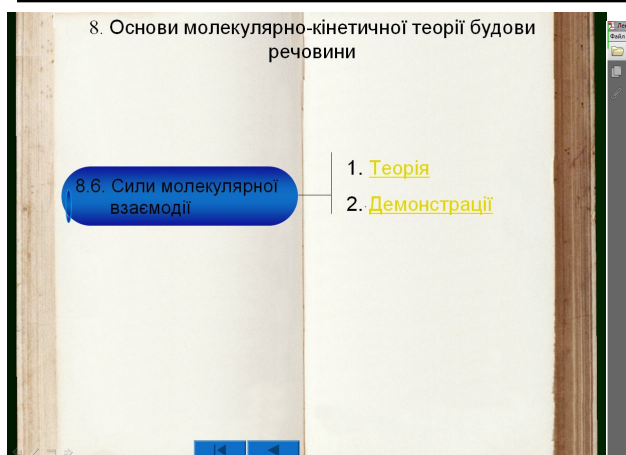


Fig. 7

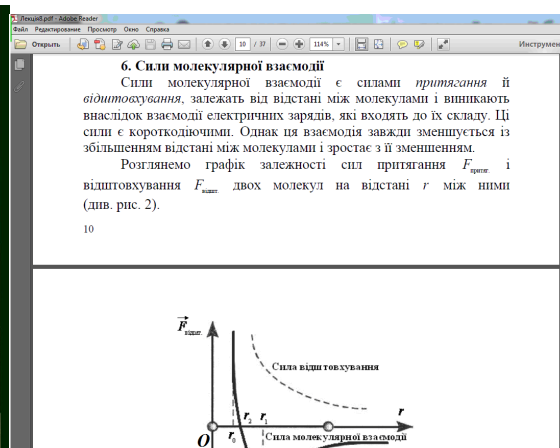


Fig. 8

Choosing question "forces of molecular interaction" (Fig. 7), the student can read the theoretical material, while playing frame, which is depicted in Figure 8. studying the issue, students find out that the forces of molecular interactions are forces of attraction and repulsion, depend on the distance between the molecules and resulting from the interaction of electric charges, which are included in their composition. These are short-force. However, this interaction always decreases with increasing distance between the molecules and increases its reduction.

Looking at a graph of the forces of attraction and repulsion of two molecules of the distance between them (Fig. 2), the students observed that if you put one molecule in the origin - the point O and the other nablyzhvaty the first along the axis, thus reducing the distance between them, with decreasing distance increases both forces as attraction and repulsion.

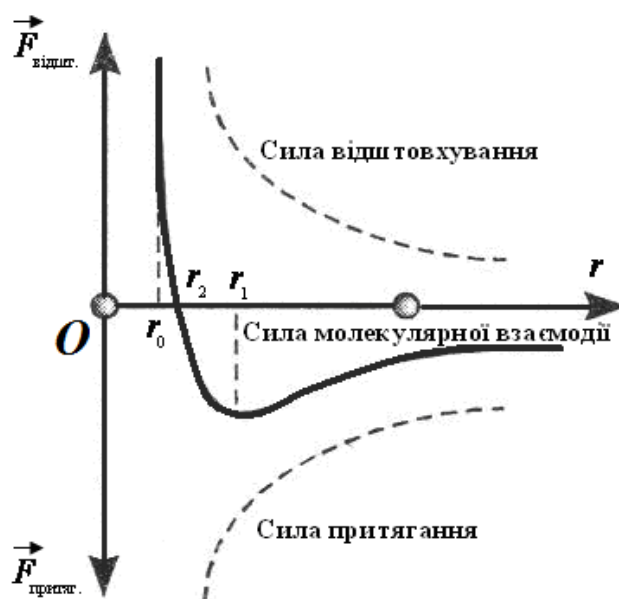


Fig. 9

First, when the distance between molecules is large, that is many times more their size, the force of gravity with decreasing distance increases rather repulsive force, and the force of molecular interactions that shown in Figure warning curve is first in the direction of the forces of gravity and reaches a maximum at a distance between molecules. With further approximate molecular strength molecular interaction forces of attraction and repulsion decreases rapidly and becomes zero at a distance roughly equal to two-third molecule diameter. On this site repulsive force equal to the force of gravity.

If the molecules closer in the future, repulsive force increases significantly faster than the force of gravity, and the force of molecular interactions is growing now into the side of repulsive forces, approaching infinity when the distance between molecules movement to zero. The minimum distance that can come close molecule called their effective diameter.

The interaction of particles with each other and build a graph of attraction and repulsion forces between two particles at a distance between them, students can watch by using computer animation (Fig. 10-11)

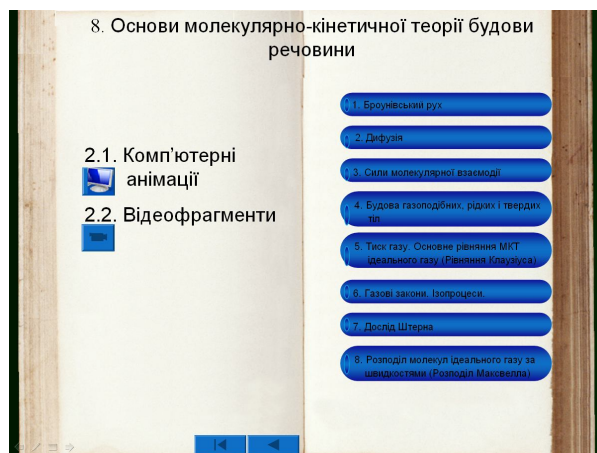


Fig. 10

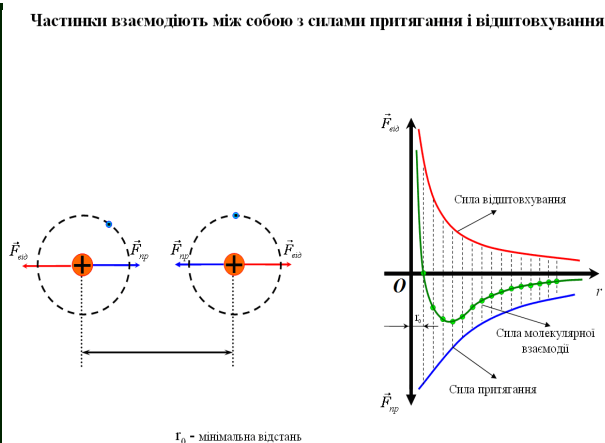


Fig. 11

Thus, under "Material for lectures" is lectures with pictures, computer animations and works with any. Computer animated demonstration covering almost all the basic physical phenomena, processes and laws that apply to that section and theme lectures. In preparation for classes, students see that the lecture course is accompanied by a well-trained demonstrations that serve them thought experiment model formulation and method of use in explaining educational material.

In preparation for practical classes students vidpovdnu information can be found in the section "Material for practical exercises." As an example, take the question "Gas laws. Izoprotsey" (Fig. 12). The figure 12 shows that students can find examples of solving typical problems that are traditional (Fig. 13) and computer (Fig. 15-17) approaches, and problems for solving.

In paragraph "Material for practical training" provides the necessary material for the workshops from all sections of physics, including practical books of problems "Examples of solving typical problems of general physics course," given guidelines for solving problems, examples of solution bonding tasks, tasks that need to be addressed independently. Most problems are animated presentation. Also, references to the theory (laws, formula, etc.) and display to be used when solving problems.

This means brought into practical tasks allow students to achieve, first of all, master the basic physical concepts and laws formed the skills to use them when discussing how theoretical questions and in solving physical problems. It is very important that students have mastered their own material submitted, as they during the practical training necessary to properly express their thoughts in hearing, strictly controlling the content of what was said.

The experience of laboratory work in physics, future teachers of chemistry and biology received the necessary knowledge in the classroom self does not always lead to active performance and protection of laboratory work. Therefore, we propose hotuvytytsya students for laboratory work and even at home alone. In such cases, we propose to apply to e-learning.

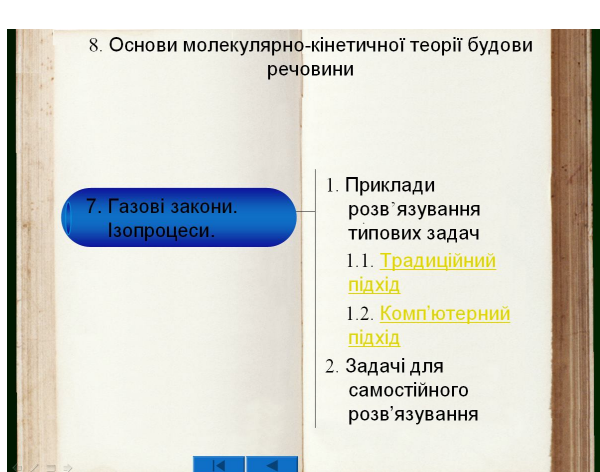


Fig. 12

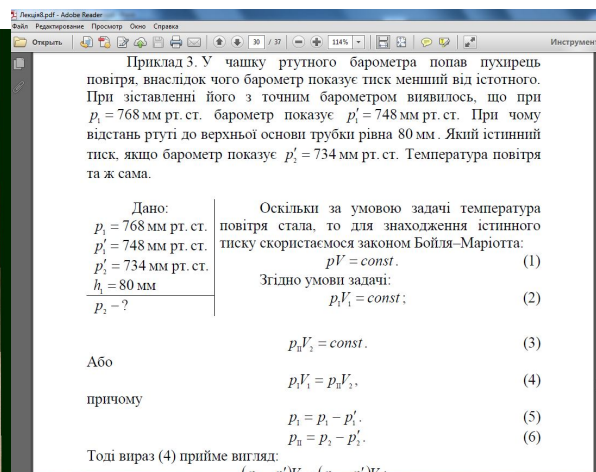


Fig. 13

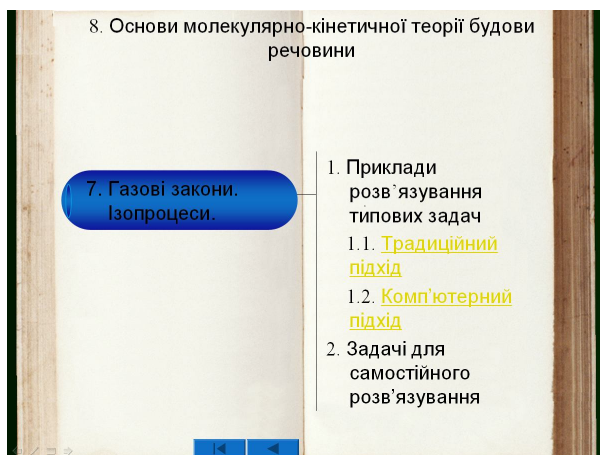


Fig. 14

Задача 2

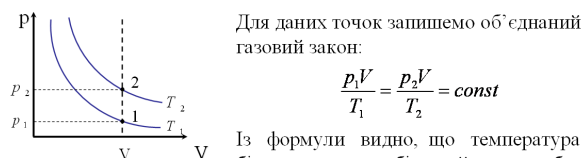
Як розташовуються ізотерми газу на графіку залежності тиску від об'єму для випадків розширення однієї і тієї ж маси газу при низькій і високій температурах?

Fig. 15



На графіку залежності тиску від об'єму ($p(V)$) нарисемо дві ізотерми.

Fig. 16



Для даних точок запишемо об'єднаний газовий закон:

$$\frac{p_1 V}{T_1} = \frac{p_2 V}{T_2} = const$$

Із формули видно, що температура більша там, де більший тиск, тобто ізотерма, яка відповідає температурі T_2 , розташована вище ізотерми, яка відповідає ізотермі T_1 .

Іншими словами, ізотерма, яка відповідає більш низькій температурі на графіку $p(V)$, розташовується ближче до початку координат.

Fig. 17

In paragraph "Material for laboratory studies" students acquainted with laboratory work that they perform in the classroom, namely with the devices, the works performed, description of facilities, estimated errors, test questions, virtual laboratory works and their execution. In preparation for laboratory work, students learn the theoretical foundations of the phenomenon, the experimental task, methods of implementation, ability to comprehend the results in terms of reliability and with theoretical representation.

The theme "Basics of molecular-kinetic theory of the structure of matter" we have chosen two labs, "Determination of barometric pressure and altitude calculation via building barometer"; "Defining statistical regularities gases by computer simulation" (Fig. 18).

Lab "Determination of atmospheric pressure and calculate altitude house with barometer" refers to the traditional work and students can read the instructions for its implementation (Fig. 19-20), which is served: structure and principle of the aneroid barometer, aneroid barograph. Also introduced to practical use barometric formula and use it to determine the height of the

building. Attention is drawn to the students that it needs to determine the pressure at the earth's surface, and at the highest point of the house (8th floor). The exact formula to determine the height of the building.

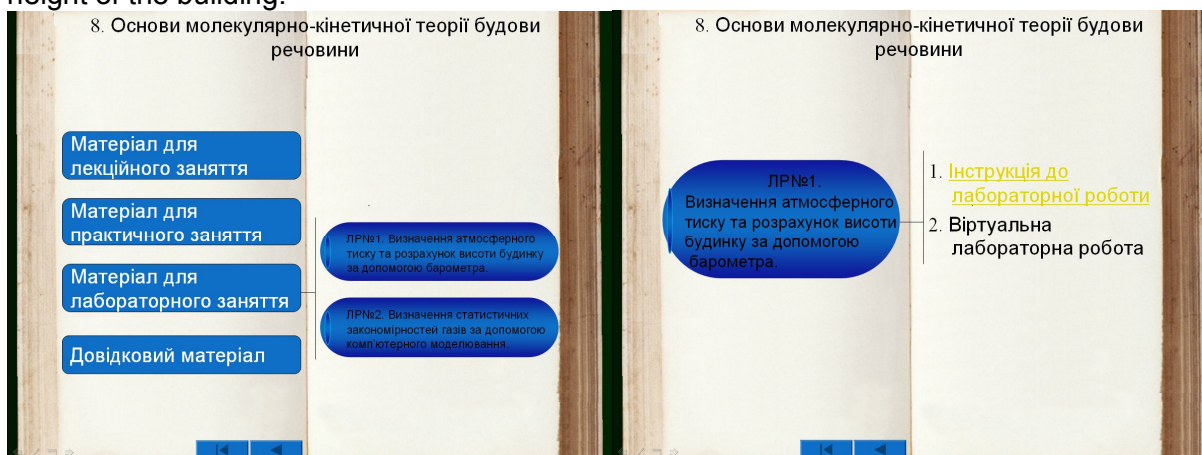


Fig. 18

Fig. 19

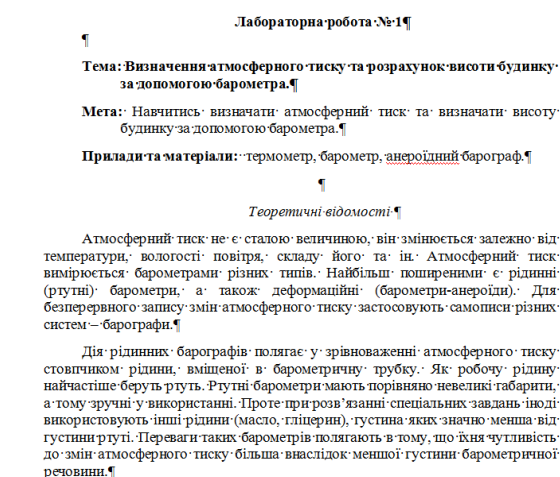


Fig. 20

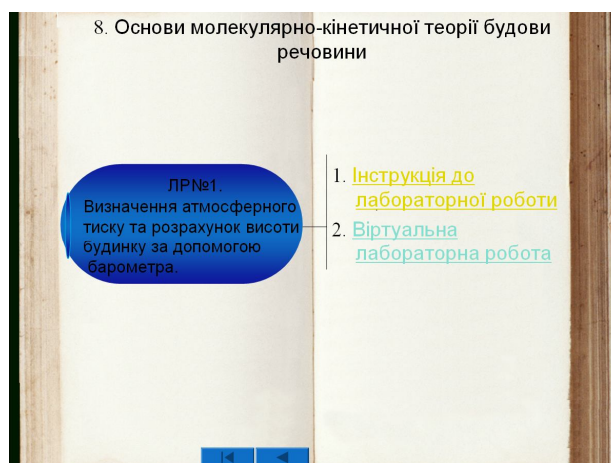


Fig. 21

Lab "Defining statistical regularities gases by computer modeling" refers to virtual labs (Fig. 21). In this work, the students become acquainted with more detailed statistical method that is widely used statistical patterns. Since the statistical laws describe the behavior of a large number of particles, they make it possible to determine the probability with which certain events are carried out, to determine the average values of the studied variables and more. This work consists of two tasks: Task 1 Study of Gaussian distribution using computer simulation Galton board; Task 2. Computer modeling of the distribution of gas molecules over velocities (Maxwell distribution). Thus, in connection with the development of computer technology have the opportunity to provide students with an effective simulation of physical phenomena, including Gauss and Maxwell distribution.

Item "References" contains reference data of some physical factors constant, DI table Mendyelyeva and information necessary for the study and research of natural phenomena, laws, theories, etc. (Fig. 22).

If students want to get information from another area of physics, then using the control buttons he returns to the content (section) (Fig. 3). Button enables to return to the previous slide (Fig. 5) and choose the material of a certain type of employment. Using this tool students can find answers to questions submitted to independent work according to the curriculum and working training program.

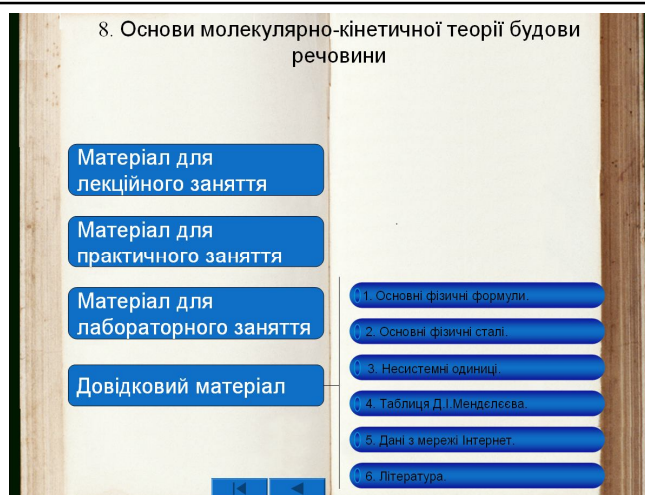


Fig. 22

We have developed an electronic means involves the study of physics at the future teachers of chemistry and biology, according to the industry standard of higher education. It contains basic information about the most important facts and physical concepts, laws and principles. It seamlessly combines classical questions of modern physics and with clearly defined boundaries within which the proposed model and just theory. It forms the students an idea of physics as a science, based on an experimental basis and has practical applications in various fields of human activity, and to explain the physical processes that occur in nature.

The basis of electronic means on the following principles:

- It complements and extends the range of issues that are part of the general physics course, which is mandatory for these professions;
- The use of the tool forms the students a holistic natural-scientific worldview, general intellectual ability, etc;
- Creates a fundamental basis for further study of special subjects.

The collected material in electronic means of course take into account the relationship of those courses that are specific to these disciplines to further their study. Construction of electronic means for the block scheme aimed at maximum individualization of learning and use it during independent work. The structure of the product provides students with the opportunity to learn individually and focus on a specific level requirements for learning.

Electronic means provides the traditional sequence of the study of physics. The material chosen for the need for a future teacher of chemistry and biology. Attention is drawn to the fact that physics is the basis of modern techniques and technologies that are widely used in astronomy, chemistry, biology, metrology, geology and other fields of science and economy.

Methodology for all types of classes (lectures, practical classes, laboratory works) shall be the main task - preparing teachers of chemistry and biology. This tool allows you to store connection of physics disciplines of natural sciences, particularly the disciplines of chemical and biological areas.

The technology of independent work in physics using e-learning provides the following features:

- A wide choice of information in a short time;
- All elements of the course are active and in operation;
- Extensive use of illustrations (slides, video clips, virtual experiments, etc.);
- Reduced material can be used in the most diverse and flexible forms in preparation for the classes.

Consequently, computer technologies offer students access to alternative sources of information, improve the efficiency of independent work, provide entirely new opportunities for creativity, finding and securing the appropriate skills, can realize a fundamentally new forms and methods of teaching.

REFERENCES:

1. Grycenko V.Y. Dystancy`onnoe obuchenye: teoriya y praktyka / V.Y. Grycenko, S.P. Kudryavceva, V.V. Kolos, E.V. Vereny`ch. – K. : Naukova dumka, 2004. – 375 s.
2. Nakaz Ministerstva osvity` i nauky Ukrainy «Pro zatverdzhennya Poryadku nadannya navchalnij literaturi, zasobam navchannya i navchal`nomu obladdnannya gry`fiv ta svidocztv Ministerstva osvity` i nauky` Ukrainy`» vid 17 chervnya 2008 roku # 537 [Elektronny`j resurs]. – Rezhy`m dostupu: http://www.ukrbook.net/zakony/N_537.htm.
3. Silvejstr A. M. Vykorystannya zasobiv mul`ty`media v pidgotovci majbutnix uchyteliv. Tema: «Elektry`chny`j strum u rizny`x seredovy`shhax». / A.M. Sil`vejstr // Fyzy`ka ta astronomiya v suchasnij shkoli. - 2013. - #4. - S. 32-37.
4. Silvejstr A. M. Organizaciya samostijnoyi roboty` z fizy`ky` u majbutnix uchy`teliv ximiyi i biologiyi / A.M. Sil`vejstr // Zbirny`k naukovy`x pracz` Kam'yanecz`-Podil`s`kogo nacional`nogo universy`tetu imeni Ivana Ogiyenka. Seriya pedagogichna / [redkol. : P.S. Atamanchuk (golova, nauk. red.) ta in.]. – Kam'yanecz`-Podil`s`ky`j : Kam'yanecz`-Podil`s`ky`j nacional`ny`j universytet imeni Ivana Ogiyenka, 2015. – Vy`p. 21 : Dy`dakty`ka fizy`ky` yak konceptual`na osnova formuvannya kompetentisny`x i svitoglyadny`x yakostej majbutn`ogo faxivcya fizy`ko-texnichnogo profilyu. - S. 86-89.
5. Slobodyanyk A. D. Rozvytok metodiv efektyvnogo zasvoyennya novogo materialu ta ocinyuvannya znan` na zanyattiyax z fizyky u vyshhix navchalnyx zakladax / A.D. Slobodyany`k, A.M. Silvejstr // Naukovy`j chasopy`s NPU imeni M.P. Dragomanova. Seriya #3. Fyzy`ka i matematy`ka u vy`shhij i serednij shkoli : Zb. nauk. pracz`. – K. : NPU imeni M.P. Dragomanova, 2013. - #12. – S. 58-66.
6. Surovykyna S. A. Teoretyko-metodologicheskye osnovi razvytyya estestvennonauchnogo mishlenyya uchashhysya v processe obuchenyya fyzyke : dy`s... dokt. ped. nauk: 13.00.02 / Svetlana Anatolevna Surovykyna. - Chelyaby`nsk, 2006. – 539 s.