

11. Зробити висновки: а) про характер зміни моменту інерції маятника зі зміною відстані тягарців на хрестовині від осі обертання; б) про перевірку основного закону динаміки обертального руху твердого тіла навколо нерухомої осі.

Література

1. Касперський А.В. Система формування знань з радіоелектроніки у середній та вищій педагогічній школах. – К.: НПУ ім. М.П.Драгоманова.– 2002.– 325 с.
2. Загальна фізика: Лабораторний практикум.: Навч. посібник /За заг. ред. І.Т.Горбачука. – К.: Вища школа, 1992. – С. 72-73.

Меняйлов С.М.
Національний авіаційний університет,
М.Київ

Використання комп'ютерного класу при вивченні загального курсу фізики у вищих технічних навчальних закладах

Ще декілька років тому комп'ютер був рідкісним явищем у нашому побуті і роботі, доступ до нього мали і вміли працювати лише окремі спеціалісти та ентузіасти. Зараз ми спостерігаємо вражаючі темпи поширення, удосконалення і, що досить важливо, здешевлення комп'ютерної техніки та програмного забезпечення. Комп'ютер стає більш дешевим і доступним ніж більшість іншого обладнання лабораторії загальної фізики. Але проблема полягає у тому, що досвідчені викладачі, як правило, не є спеціалістами в галузі техніки і, навпаки, комп'ютерні спеціалісти не знають фізики, а тим більше методики викладання фізики. Це породжує або гарні програми з прикрими фізичними помилками, або розрізнені, іноді любительські, спроби викладачів фізичних кафедр створити свій власний продукт.

Перші розробки у галузі використання обчислювальної техніки і калькуляторів у навчальному процесі були створені досить давно, але техніка розвивалася такими темпами, що вони ставали морально застарілими навіть до впровадження в дію. Зараз операційна система та програми і програмні оболонки є досить стабільними і сумісними, що дозволяє широко використовувати світовий досвід розробки навчальних програм.

Ряд дисциплін випередили фізику у впровадженні комп'ютерної техніки у навчальний процес (інформатика, економіка, фінанси тощо), тому знайомство з навчальними посібниками інших дисциплін [1,2] є цікавим і повчальним. Багато розробок з методики фізики стосуються лабораторних робіт [3,4]. Приділяється увага цьому питанню і на наукових конференціях з методики фізики [5]. Можна звернутися до солідних іноземних праць [6] або спробувати знайти щось цікаве у Інтернеті. Але це все не позбавляє від необхідності пристосовування імпортованих розробок до власних потреб конкретної фізичної кафедри. Тим більше, що на часі завдання ефективного використання не окремого комп'ютера, а локальної комп'ютерної мережі, що розширюється.

Таким чином важливе практичне завдання полягає у створенні стратегії використання наявної комп'ютерної техніки, що дозволить компенсувати нестачу реальних лабораторних приладів та обмежену кількість підручників і методичних посібників у бібліотеці, а також виконувати ряд інших важливих функцій. Ціллю статті є узагальнення існуючих методик та їх подальший розвиток, а також оптимізація і розширення можливостей застосування комп'ютерного класу на кафедрі загальної фізики.

Комп'ютерні технології навчання лежать на стику наук, здавалося б, віддалених від явища навчання. Вони повинні створюватися з урахуванням сучасних представлень про мислення у філософії, у психології, у фізіології, у логіці й інформатиці. Вихідним поштовхом для розробок нових комп'ютерних технологій навчання можуть стати, не тільки можливості сучасної комп'ютерної техніки, але і розуміння, зв'язані з кожною з зазначених наук. Комп'ютерні технології не можуть розглядатися поза зв'язком із сучасними дидактичними підходами до навчання.

Навчання на основі комп'ютерних технологій створює умови для ефективного прояву фундаментальних закономірностей мислення, оптимізує пізнавальний процес. Зв'язано це з тим, що стає можливим вносити в систему знань істотно більше загальних носіїв інформації, реалізувати переробку інформації паралельно на підсвідомому і свідомому рівнях одночасно. Фактором, що дозволяє це зробити, є візуалізація основних математичних і фізичних понять, процесів і явищ за допомогою комп'ютера.

Розглянемо типи комп'ютерних технологій, придатних для використання у навчальному процесі з урахуванням сучасних принципів розвитку системи освіти України.

Технологія комп'ютерних демонстрацій.

Основним достоїнством цієї технології є те, що вона може органічно вписатися в будь-яке заняття і ефективно допомогти викладачу і учню. Другою немаловажною обставиною є те, що вона не потребує великої кількості комп'ютерів.

Лабораторно-комп'ютерний практикум.

Ця технологія більш трудомістка і потребує спеціальної підготовки. Необхідна наявність комп'ютерного класу. Оскільки в принципах розвитку системи освіти закладена активна діяльність учня чи

студента, цей вид занять ефективний для творчого розвитку студентів. Комп'ютер тут розглядається як засіб вирішення тих чи інших проблем фізики і математики.

Інтегрований курс фізика-інформатика

Ця комп'ютерна технологія являє собою деякий симбіоз між інформатикою і фізикою. Елементи цієї технології присутні у лабораторно-комп'ютерних практикумах, які можуть увійти складовою частиною в інтегровані курси.

Комп'ютерне моделювання.

Ця комп'ютерна технологія навчання має солідну основу, тому що комп'ютерне моделювання є могутнім науковим напрямком, який розробляється вже десятки років. На жаль, підручників і відповідно розроблених курсів по комп'ютерному моделюванню для вузу ще мало. Застосування цієї комп'ютерної технології має велике майбутнє, тому що комп'ютерне моделювання є могутнім інструментом пізнання світу.

Комп'ютерне тестування.

У навчальному процесі тестування використовується давно. У традиційній формі тестування це дуже трудомісткий процес. Використання комп'ютерів робить процес тестування настільки технологічним, що в найближчому майбутньому він стане невід'ємним елементом процесу навчання.

Програмовані навчальні середовища.

Ця комп'ютерна технологія має на увазі діалог учень-комп'ютер. Навчальні завдання, контроль їхнього виконання і керування ходом вивчення навчального матеріалу здійснює комп'ютер, що частково виконує роль учителя. Наскільки це прийнятно, визначається якістю навчальної програми. На наш погляд широке застосування такі комп'ютерні технології повинні знайти в самостійній роботі студента над навчальним матеріалом.

Пропонована система комп'ютерних технологій може містити у собі:

1. комплекс комп'ютерних демонстрацій та курс лекцій по фізиці;
2. лабораторно-комп'ютерний практикум по фізиці;
3. систему практичних занять по фізиці;
4. використання тренажерів і тестів для контролю і корекції знань;
5. елементи інтегрованих курсів фізики й інформатики;
6. збереження та обробка інформації щодо успішності студентів.

Комп'ютерна підтримка занять з фізики може бути засобом інтенсифікації процесу навчання в умовах обмеженої кількості годин, що виділяється на загальну фізику у технічних вузах.

Проблема інтенсифікації процесу навчання є однією з основних проблем дидактики. В остаточному підсумку всі дидактичні системи мають на меті навчити можливо більшому, за можливо менший час. Фактор часу в проблемі інтенсифікації процесу навчання є головним, причому мова повинна йти в першу чергу про поліпшення якісних показників, а потім уже про обсяг знань.

Дуже важливими є фактор часу і проблема інтенсифікації при контролі і діагностиці ходу процесу навчання, а також при повторенні. Це обумовлено великим обсягом інформації, яку викладач повинен обробити і внести відповідні корективи в процес навчання. Комп'ютерна підтримка істотно допомагає вирішенню цих задач.

Можна визначити два шляхи реалізації комп'ютерної підтримки. *По перше*, це створення програм тестування, адаптованих до індивідуальних особливостей випробуваних. Комп'ютерне тестування проходить у діалозі комп'ютер-студент. *По друге*, це програми – навчальні середовища. Вони, як правило, несуть кілька функцій. Це навчальна функція, контролююча і діагностуюча. Такі програми можуть ефективно використовуватися при закріпленні і повторенні пройденого матеріалу.

На закінчення розглянемо, як можуть використовуватися традиційні методи навчання в комп'ютерних технологіях. Розглянемо *метод зворотних задач*. Наприклад, якщо в прямій задачі визначалися функції залежності фізичних величин по виду графіка, то в оберненій задачі знаходився вигляд графіка по рівнянню функції. Вирішуючи обернену задачу, студенти самостійно перебудовують судження й умовиводи, використані при розв'язку прямої задачі. При цьому вони опановують як новими зв'язками між відомими їм величинами, так і новими, більш складними формами мислення.

Іншим таким методом є *метод узагальнення й аналогії*. Узагальнення ґрунтується на аналогії. Умовиводи за аналогією є складовою частиною творчого мислення, тому що цим шляхом відбувається вихід за межі відомого. При розробці комп'ютерних демонстрацій треба або використовувати широко відомі аналогії, наприклад аналогія електричних і механічних коливань, або вводити нові аналогії. Реалізуючи міжпредметні зв'язки фізики з математикою, геометрією, астрономією тощо, комп'ютерні демонстрації формують мислення й створюють асоціативні зв'язки, які ведуть до самих несподіваних аналогій.

Метод подвійності. Категорія подвійності є формою діалектичного протиріччя. Подвійність є як би зародковою формою принципу додатковості, повсякденною мовою це звучить так "на всякий плюс є мінус" чи "немає худа без добра". Іншими словами, поняття подвійності демонструє наявність полюсів одного об'єкта, двох характеристик одного явища. При цьому два об'єкти, які сприймаються порізно, повинні об'єднатися у свідомості в цілісну єдину безліч. Виявлення подвійності явищ приводило людство до відкриттів. Наприклад, корпускулярно-хвильовий дуалізм світла, відкриття електричної і магнітної складових у електромагнітних хвилях.

Ідея контрастності мислення повинна бути реалізована при візуалізації фізичних об'єктів.

Комп'ютерні тренажери по фізиці повинні бути організовані, як у пасивному, так і в активному планах. Завдання типу побудувати, перетворити несуть у собі активний початок. Якщо ж потрібно знайти, вибрати тощо, то завдання найчастіше зв'язані з пасивним підходом

У комп'ютерних технологіях навчання принцип подвійності є одним з основних критеріїв при створенні комп'ютерних демонстрацій, контролюючих програм, у системі завдань комп'ютерного моделювання по фізиці.

Таким чином найновіші технології не знецінюють традиційні методи навчання, а вимагають їх переосмислення і подальшого розвитку у тісній співпраці з спеціалістами у галузі інформатики. Вважається доцільним залучення до такої роботи кращих студентів, чия вправність, ентузіазм і неупередженість у використанні комп'ютерної техніки може бути використана для допомоги у методичному забезпеченні комп'ютерного класу і підказати оптимальні шляхи вирішення ряду проблем. Така співпраця перетворює студента в рівноправного учасника навчального процесу. Подальші розробки плануються проводити на базі комп'ютерного класу кафедри загальної фізики ІЕСУ Національного авіаційного університету.

Література

1. Лабораторний практикум з курсу „Нові інформаційні технології”. Навчально-методичний посібник / О. А. Хомік, І. В. Володько, О. М. Снігур, Л. Л. Макаренко; За ред. М. І. Жалдака – К.: РНЦ „ДІНТ”, 2001. – 167 с.
2. Назаров С. В., Мельников П. П. Программирование на MS Visual Basic: Учеб. пособие – М.: Финансы и статистика, 2002. – 320 с.
3. Электронные лабораторные работы по курсу общей физики для студентов технических вузов / Н. А. Александров, Д. О. Жуков, Д. Д. Зотов и др. // Физ. образование в вузах. – 2002. – №1. – С. 96 – 102.
4. Швець В. Д. Застосування пакету EXCEL для обробки даних лабораторних робіт з фізики // Фізика та астрономія в школі. – 2003. – №6. – С. 50 – 53.
5. Комп'ютерні технології в організації самостійної роботи студентів (курсантів) / Т. М. Павелко, Б. А. Сусь, А. В. Касперський, М. І. Шут // Тези доповідей V Всеукраїнської наукової конференції „Фундаментальна та професійна підготовка фахівців з фізики”. – К.: НПУ, 2000. – С. 42.
6. Гулд Х., Тобочник Я. Компьютерное моделирование в физике: В 2-х частях Ч.1,2: Пер. с англ. – М.: Мир, 1990. – 349 с.

Меняйлов С. М. Сліпучіна І. А.
Національний авіаційний університет
м.Київ

Планування та оцінювання навчальної роботи студентів з фізики в умовах кредитно-модульної системи

Європейські вищі навчальні заклади почали відігравати головну роль у побудові зони європейської вищої освіти після прийняття в Болоньї хартії “*Magna Charta Universitatum*” у 1999 році. Україна є активним учасником Болонського процесу, що підтверджують закони України "Про освіту" та "Про вищу освіту" і Національна доктрина розвитку освіти [9]. “Європа знань” зараз широко визнана як важливий чинник соціального й гуманітарного розвитку, необхідний компонент об'єднання та збагачення європейської людності для протистояння викликам нового тисячоліття. Важливість освітнього співробітництва в розвитку й зміцненні стійких, мирних і демократичних суспільств є універсальною.

В Україні багато педагогів стали ентузіастами впровадження кредитно-модульної системи (КМС)¹ задовго до офіційного її введення. Наукові засади модульного принципу побудови навчального курсу з фізики в українській вищій школі розроблялися і адаптувалися такими провідними фахівцями-методистами як І. І. Тичина, М. І. Шут, концептуальні основи розвитку фізичної освіти закладалися в працях П. С. Атаманчука, О. І. Бугайова, Г. П. Грищенко, О. І. Ляшенко, Б. А. Суся. Модульний принцип побудови навчального курсу був темою статей В. М. Андронova, Л. Ю. Благодаренко, Г. М. Бойко, О. П. Ващенко, Ю. М. Галатюка та ін., розглядався на багатьох всеукраїнських науково-методичних конференціях [1 – 5, 8, 10, 11].

Необхідно зазначити, що основою розвитку загальноєвропейського простору вищої освіти є її якість, тому існує необхідність розвитку загальних критеріїв і методологій із забезпечення якості. Як підкреслюється в комюніке конференції міністрів, відповідальних за вищу освіту, що відбулися після Болоньї, та в публікаціях на цю тематику [6, 7, 14, 15], європейські країни дійшли згоди, що до 2005 р. національні системи із забезпечення якості повинні, серед іншого:

¹ Кредитно-модульна система (КМС) – це модель організації навчального процесу, яка ґрунтується на поєднанні двох складових: модульної технології навчання та кредитів (залікових одиниць) і охоплює зміст, форми та засоби навчального процесу, форми контролю якості знань та вмінь і навчальної діяльності студента в процесі аудиторної та самостійної роботи. Ця система має на меті поставити студента перед необхідністю регулярної навчальної роботи протягом усього семестру з розрахунком на майбутній професійний успіх.