

Теоретичні та методичні особливості використання сучасних інформаційних технологій у навчанні теоретичної фізики

Статтю присвячено теоретико-методичним особливостям застосування сучасних інформаційних технологій у курсі теоретичної фізики педагогічного університету. Наведено результати досвіду створення й системного використання авторських комп'ютерно зорієнтованих дидактичних засобів з курсу термодинаміки і статистичної фізики: програмного пакету для моделювання фізичних явищ і процесів на базі Mathcad, комплексу презентаційних матеріалів до лекційних занять з мультимедійним супроводженням, педагогічного програмного засобу тестового контролю знань студентів.

Ключові слова: сучасні інформаційні технології навчання, теоретична фізика, візуалізація, інтерактивність, мультимедіа.

Постановка проблеми. Модернізація вітчизняної системи університетської фізичної освіти, зорієнтованої на входження у світовий інформаційно-освітній простір, супроводжується істотними змінами в педагогічній теорії і практиці, пов'язаними з унесенням коректив до цілей, змісту і технологій навчання, які мають бути адекватними сучасним технічним можливостям, відповідати методології наукового пізнання та тенденціям розвитку освітньої галузі. Суспільні потреби щодо підвищення якості професійної підготовки майбутніх учителів фізики вимагають пошуку шляхів інтенсифікації навчально-виховного процесу. Одним з пріоритетних напрямків вирішення цієї проблеми є раціональне та оптимальне використання поряд з традиційними педагогічними сучасних інформаційних технологій (СІТ) навчання. При цьому мова йде не лише про технічне забезпечення педагогічних ВНЗ новітньою електронно-обчислювальною технікою та якісним програмно-методичним супроводженням, але й комплексним і послідовним її застосуванням у навчально-виховному процесі та системною підготовкою педагогів до використання засобів СІТ у майбутній професійній діяльності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Розробці загальних концептуальних засад та методичних основ проектування і реалізації СІТ навчання у практиці загальноосвітньої та вищої шкіл присвячена ціла низка педагогічних досліджень, зокрема питання інформатизації освіти, створення комп'ютерно зорієнтованих навчальних середовищ, педагогічних програмних засобів (ППЗ) різного дидактичного призначення, формування комп'ютерної грамотності та інформаційної культури педагога, проблеми й перспективи впровадження мультимедіа, хмарних технологій та дистанційної форми навчання досліджували В. Биков, А. Гуржій, М. Жалдак, Ю. Жук, Ю. Машбиць, Н. Морзе, С. Раков, А. Хуторський та ін.

Різним аспектам системного використання ІКТ у навчанні фізиці присвячені дослідження: Л. Благодаренко і М. Мартинюка (методологічні засади розробки ППЗ з фізики різного дидактичного призначення), І. Богданова і А. Касперського (принципи впровадження СІТ у навчанні фізико-технічних дисциплін, імітаційне комп'ютерне моделювання радіоелектронних процесів), С. Величка і В. Тищука (удосконалення системи навчального фізичного експерименту на основі СІТ), Ю. Жука (системне використання комп'ютерно зорієнтованих засобів навчання фізики в школі), В. Заболотного (мультимедійні технології в підготовці вчителів фізики), О. Іваницького (формування інформаційної культури майбутніх учителів фізики засобами технології контекстного проблемно-модульного навчання), О. Коновала (комп'ютерне моделювання фізичних явищ і процесів, що розкривають фундаментальний зміст класичної електродинаміки як релятивістської теорії), О. Ляшенка і М. Шута (концептуальні засади створення індустрії сучасних інформаційних засобів навчання з фізики), О. Сергєєва (методологічні основи розробки та впровадження СІТ у навчанні фізиці), В. Сергієнка (комплексна підтримка навчання загальної фізики засобами нових інформаційних технологій), Н. Сосницької і Б. Суся (дидактичні вимоги створення програмно-методичного забезпечення з фізики, імітаційне комп'ютерне моделювання фізичних явищ і процесів), В. Шарко (медіазасоби в умовах неперервної підготовки вчителів фізики) та ін.

Аналіз матеріалів науково-практичних конференцій, дисертацій, досвід колег свідчить, що незважаючи на значне просування комп'ютерних технологій у практиці сучасної загальноосвітньої і

вищої педагогічної шкіл, системне застосування останніх у навчанні фізиці на всіх освітніх рівнях залишається скоріше винятком, ніж правилом. Потенціал СІТ у навчально-виховному процесі реалізується недостатньо повно, що можна пояснити рядом причин: 1) невеликою кількістю створених і впроваджених в освітню практику якісних програмних засобів навчального призначення; 2) недостатнім рівнем підготовки вчителів фізики до використання у навчальному процесі сучасних інформаційних (мультимедійних) технологій; 3) необхідністю реалізації загальнодержавної програми щодо створення електронних інформаційних ресурсів навчального призначення для студентів за напрямком підготовки Фізика*, оформлених в єдиному стилі, з єдиними методичними підходами й супроводженням, придатних для тиражування і практичного застосування. У зв'язку з цим **метою статті** є короткий аналіз теоретико-методичних особливостей застосування сучасних інформаційних технологій у навчанні теоретичної фізики, зокрема досвіду створення й системного використання у практиці професійної підготовки майбутніх учителів фізики авторських комп'ютерно зорієнтованих дидактичних засобів, що сприяють підвищенню рівня та якості їх навчальних досягнень.

Виклад основного матеріалу дослідження. Ефективна реалізація СІТ у практиці сучасної загальноосвітньої та вищої шкіл, що дозволяють суттєво підвищити якість освітнього процесу, починається з чіткого розуміння сутності та основних дидактичних функцій останніх. У своїй роботі ми керуємося визначенням базового терміну дослідження, запропонованого у монографії [1: 167]: "Засобами СІТ є програмно-апаратні пристрої, що функціонують на базі мікропроцесорної обчислювальної техніки, а також сучасні засоби і системи інформаційного обміну, що забезпечують операції зі збирання, продукування, накопичення, зберігання, обробки та передавання інформації. До засобів СІТ відносимо ЕОМ, ПЕОМ, комплекти термінального та периферійного обладнання, локальні мережі, пристрої для перетворення даних з графічної або звукової форми у цифрову і навпаки; сучасні засоби зв'язку; системи штучного інтелекту; програмні комплекси тощо".

Численні дослідження щодо раціонального та методично обґрунтованого застосування СІТ у навчанні фізиці педагогічних ВНЗ свідчать не лише про істотне підвищення рівня та якості теоретичної і практичної підготовки майбутніх учителів фізики, але й забезпечення сприятливих умов формування їх інформаційної культури та професійної компетентності. Останнє пояснюється широким спектром унікальних дидактичних можливостей використання СІТ навчання, до яких більшість фахівців відносять: інтерактивність і візуалізацію, режим мультимедіа шляхом створення специфічних кібернетичних середовищ на базі сучасних комп'ютерів і телекомунікаційних мереж. Використання на їх основі ППЗ різноманітного призначення (навчальні, демонстраційні, імітаційні, моделюючі, тренувальні, діагностичні, контролюючі, тестові, ігрові) сприяє інтенсифікації, диференціації та індивідуалізації навчально-виховного процесу, підвищенню мотивації, пізнавальної активності й самостійності мислення студентів, формуванню їх наукового світогляду, інформаційної культури, навичок самоосвіти, ключових компетенцій. Сфери застосування СІТ у навчанні теоретичної фізики в педагогічному ВНЗ представлені на рис. 1.

Використання СІТ у навчанні теоретичної фізики дозволяє реалізувати широкі дидактичні можливості, серед яких важливе місце займає *технологія візуалізації*. Згідно дисертації [2: 14]



Рис. 1. Сфери застосування сучасних інформаційних технологій у навчанні теоретичної фізики в педагогічному університеті

"візуалізація – сукупність процесів відбору, структурування та оформлення навчального матеріалу у візуальний образ, представлення якого сприяє активній мисленевій діяльності студентів під час споглядання й осмислення змісту поданого матеріалу". Зазначену технологію можна реалізовувати на будь-якому етапі пізнавального процесу та за різних організаційних форм навчання, але власний педагогічний досвід свідчить про ефективність її використання під час аудиторних занять у процесі формування нових знань. Нижче наведено інформацію щодо застосування СІТ на базі системи комп'ютерної математики Mathcad і презентаційного редактора Power Point пакету Microsoft Office, що активно використовується автором у навчально-виховному процесі курсу "Термодинаміка і статистична фізика".

Використання *комп'ютерного моделювання* набуває особливого значення під час вивчення певних тем курсу теоретичної фізики, демонстраційний експеримент з яких ускладнений або зовсім неможливий. До таких тем курсу "Термодинаміка і статистична фізика", зокрема, можна віднести "Розподіл Максвелла. Характерні швидкості молекул ідеального газу". Як свідчить досвід, застосування розробленого програмного засобу на базі Mathcad (рис. 2) сприяє розвитку пізнавального інтересу й самостійності студентів, активізації їхньої розумової діяльності і загалом підвищенню рівня та якості знань під час вивчення відповідної теми курсу теоретичної фізики. Зокрема, за його допомогою можна: 1) розкрити фізичну сутність функції розподілу Максвелла та з'ясувати загальний вигляд відповідної кривої; 2) проаналізувати залежність форми і висоти кривої розподілу від температури і маси молекул газу; 3) обчислити долю молекул газу, швидкості яких перебувають у певному інтервалі; 4) визначити характерні швидкості молекул газу (найімовірнішу, середню та середню квадратичну); 5) на основі принципу інваріантності ймовірності отримати розподіл для значень кінетичної енергії молекул газу, розрахувати відому зі шкільного курсу фізики середню енергію поступального руху та проаналізувати звідси фізичний зміст абсолютної температури. Відповідність логіки навчально-пізнавальної діяльності історичному шляху й логіці наукового розвитку, що реалізується зокрема в останньому випадку, сприяє суттєвому підвищенню пізнавального інтересу та якості знань студентів.

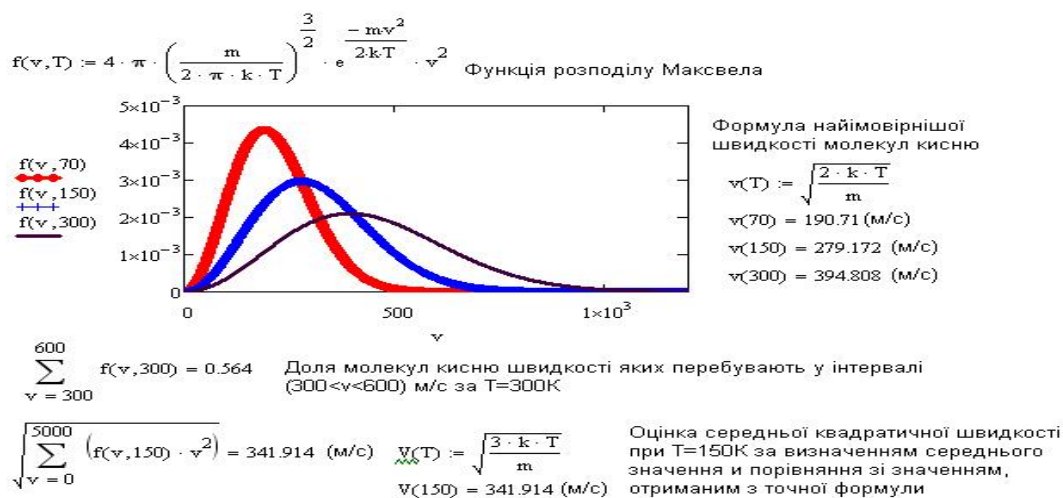


Рис. 2. Функція розподілу Максвелла в редакторі Mathcad та її аналіз

Лекція з мультимедійним супроводом на основі презентаційного редактора Power Point дозволяє представити навчальний матеріал як систему яскравих анімаційних опорних конспектів (образів), наповнених вичерпною, логічно пов'язаною структурованою інформацією, зробити її більш насиченою, наочною і доступною за рахунок використання кольору, графіки, анімації, звуку, відеоряду тощо. У цьому випадку "включаються" різні канали сприйняття студентів, що уможливає закласти інформацію у пам'ять не тільки у фактографічному, але й в асоціативному вигляді. Поеднання електронної імітації фізичного явища та відео реальної демонстрації забезпечує високу ступінь наочності та сприйняття студентами навчальної інформації, що сприяє активному формуванню фізичних понять. Варто також пам'ятати, що результат навчання із застосуванням навіть найсучасніших ІКТ значною мірою залежить від того, як організована пізнавальна діяльність студентів на занятті. Одне лише споглядання або конспектування успіху не гарантує. Важливо залучити до активної роботи якнайбільшу кількість аналізаторів, постійно

підтримувати з аудиторією зворотній зв'язок у формі евристичної бесіди, створити сприятливу психологічну атмосферу, спрямовану на пізнання нової навчальної інформації, усвідомлення її розв'язання мотивованих проблем фахового спрямування. Оскільки мультимедійний супровід розробляється з певною дидактичною метою, безумовно, слід дотримуватись певних ергономічних і психолого-педагогічних вимог, основний перелік яких, на нашу думку, найповніше представлений у дисертації [2].

З урахуванням зазначених вище вимог нами розроблено та активно використовується комплект презентаційних матеріалів для проведення лекцій з мультимедійним супроводженням курсу "Термодинаміка і статистична фізика". У них передбачена не тільки візуалізація навчального матеріалу, але й аудіосупровід (коментування), виведення формул, аналіз проблемних ситуацій, міжпредметних зв'язків з курсом загальної фізики та ШКФ, історичні відомості тощо. Важливо, що в процесі створення таких презентацій активну участь беруть самі студенти і цим самим формують складові власної інформаційно-комунікаційної компетентності. Нижче наведено приклад однієї з таких лекцій на тему: "Перший закон термодинаміки. Теплоємність ідеального газу".

Засновники молекулярно-кінетичної теорії

“Теплота – це хаотичний рух частинок матерії...
Усюди, де збільшується внутрішній рух частинок, теплота зростає...
Тиск газу є результатом зіткнень частинок матерії зі стінками посудини”.

Д.Бернуллі (1700 - 1782)

“Теплота полягає у внутрішньому русі матерії (поступальному, обертальному, коливному)...
Корпускули матерії (атоми й молекули) мають кулеподібну форму...
Температура й рух частинок матерії пропорційні”.

М.В.Ломоносов (1711 - 1765)

Автори першого закону термодинаміки

“Тепло виникає з руху...
Рух і теплота являють собою явища, які вимірюються один одним та переходять один в один...
Теплота є силою: вона може бути перетворена на механічний ефект”.

Ю.Майєр (1814 - 1878)

“Могутні сили природи незруйнівні, ... в усіх випадках, коли витрачається механічна сила, отримуємо точну еквівалентну кількість теплоти”.

Д.Джоуль (1818 - 1889)

“Неможливо за існування будь-якої довільної комбінації тіл природи отримувати безперервно з нічого рухому силу... максимум роботи, яку можна отримати, є певним, кінцевим”.

Г.Гельмгольц (1821 - 1894)

Рис. 3. З історії відкриття першого закону термодинаміки

Після з'ясування теми та основних питань лекції, актуалізацію опорних знань студентів на початковому етапі заняття проводимо шляхом короткого історичного екскурсу з історії відкриття першого принципу термодинаміки як фундаментального закону збереження й перетворення енергії для теплових процесів та аналізу фізичної сутності основних понять (рис. 3).

Внутрішня енергія термодинамічної системи

Внутрішня енергія термодинамічної системи визначається кінетичною енергією теплового (поступального, обертального і коливного) руху частинок речовини та потенційною енергією їх взаємодії (виступає однозначною функцією (параметром) її стану).

Для ідеального газу: $U_{in} = E_{кін} + E_{пот} = N \cdot \epsilon_{кін} = N \cdot \frac{i}{2} kT = \frac{i}{2} nRT$ або $dU_{in} = \frac{i}{2} nRdT$,

де $\epsilon_{кін}$ – середня кінетична енергія теплового руху молекул газу,
 $i = i_{кін} + i_{оберт} + 2i_{кол}$ – число ступенів вільності молекули.

У загальному випадку для макроскопічних тіл:
 $U_m = U_m(T, V)$

Кількість теплоти – це частина внутрішньої енергії, наданої тілу (m/δ системі) у результаті теплообміну без виконання макроскопічної роботи (мікроскопічний спосіб зміни внутрішньої енергії).

$\delta Q = CdT$

а) нагрівання-охолодження: $Q = cm(t_2 - t_1)$; c – питома теплоємність речовини;
б) пароутворення-конденсація: $Q = Lm$; L – питома теплота пароутворення речовини;
в) плавлення-кристалізація: $Q = \lambda m$; λ – питома теплота плавлення речовини;
г) згоряння палива: $Q = qm$; q – питома теплота згоряння палива.

Робота ідеального газу за ізобаричного розширення (макроскопічний спосіб зміни внутрішньої енергії)

$A = S_{обч} = p_0(V_2 - V_1)$ $\delta A = pdV$; $A = \int_{V_1}^{V_2} pdV = p(V_2 - V_1)$

Фізичний зміст універсальної газової сталої: $R = \frac{\delta A}{\nu dT}$; $R = 8,31 \left(\frac{Дж}{моль \cdot К} \right)$

Рис. 4. Внутрішня енергія термодинамічної системи та способи її зміни

У традиційному представленні зазначений методичний прийом займає значний інтервал часу. Використання мультимедійного супроводу процесу відтворення відомого (робота і теплопередача як основні способи зміни внутрішньої енергії термодинамічної системи) та розгляду нового (внутрішня енергія системи як однозначна функція/параметр її стану), встановлення математичного виразу внутрішньої енергії системи та з'ясування її залежності від числа ступенів вільності молекул ідеального газу дозволяє представити більшу за обсягом та глибиною розгляду інформацію, забезпечує високий темп її подання та ступінь наочності, а отже сприяє ефективності й результативності навчально-пізнавальної діяльності студентів (рис. 4).

Наступним кроком лекції є детальний аналіз кожного з наведених еквівалентних формулювань першого закону термодинаміки. Особливого значення має усвідомлення студентами статистичного

змісту фундаментального закону та з'ясування на цій основі тісної аналогії між ентропією та внутрішньої енергією системи. Розгляд зазначеного навчального матеріалу проводимо із застосуванням міжпредметних зв'язків з курсом загальної фізики та шкільним курсом фізики.

Останній слайд презентації містить перелік літературних джерел для розширення й поглиблення знань студентами з відповідної теми навчального курсу та підготовки до наступного семінарського/практичного заняття. Варто зазначити, що презентаційний матеріал стає для студентів своєрідним зразком проектування й реалізації технології візуалізації, який вони використовуватимуть у своїй майбутній професійній діяльності. Тому він має реалізовувати головні освітні цілі курсу, відповідати відомим дидактичним принципам та потребує відповідної педагогічної майстерності викладача. У зв'язку з цим вважаємо за необхідне важливість формування кожним студентом – майбутнім учителем фізики – картотеки адрес сайтів, які допомагають учням у написанні рефератів, у роботі над проектами, у вивченні питань, що виходять за рамки навчальної програми. Так, зокрема у навчанні курсу теоретичної фізики корисними будуть матеріали таких сайтів:

1. Архів наукової та навчально-методичної літератури:
 - <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/physics.htm>;
 - <http://www.twirpx.com/files/physics/commons>;
 - <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/physics.htm>.
2. Електронні наукові бібліотеки:
 - www.poiskknig.ru;
 - <http://rsl.ru>.
 - <http://elementy.ru/physics>.
3. Каталог наукових та освітніх інтернет-ресурсів на сайті:
 - <http://www.edu.ru>;
 - <http://www.elibrary.ru>;
 - http://intellect-invest.org.ua/rus/educ_resources_university_libraries/.
4. Сайт Інституту теоретичної фізики ім. М.М.Боголюбова НАН України:
 - <http://www.bitp.kiev.ua/news.html>.
5. Сайт фізичних симуляцій:
 - <http://phet.colorado.edu/en/simulations/category/physics>.

Важливою передумовою підвищення якості професійної (фундаментальної) підготовки майбутніх учителів фізики є системна та неперервна діагностика рівня їх навчальних досягнень. Серед можливих форм останнього у навчанні теоретичної фізики все більшої популярності набуває тестування, у тому числі й комп'ютерне, що зумовлено низкою дидактичних переваг. На наш погляд, загальні психолого-педагогічні та методичні засади тестового контролю навчальних досягнень студентів достатньо повно було розглянуто у роботах [3-5; 7]. З урахуванням останнього нами створено ППЗ для поточного і підсумкового контролю якості засвоєння студентами навчального матеріалу з дисципліни "Термодинаміка і статистична фізика" (фрагмент програми представлений на рис. 5).

Основою ППЗ став навчально-методичний посібник, підготовлений у відповідності з модульною програмою навчальної дисципліни циклу професійної і практичної підготовки бакалаврів за напрямом 6.040203 Фізика* [6; 8]. До основних характеристик розробленого ППЗ можна віднести: а) можливість одночасного тестування студентів як на окремих комп'ютерах, так і у локальній мережі з централізованим збереженням підсумкових результатів; б) випадковий характер відбору тестових завдань з бази даних, індивідуальний для кожного студента, що забезпечує самостійність мислення та об'єктивність контролю; в) використання тестових завдань різної форми, що передбачає діагностування основних елементів когнітивної сфери студентів (знання, розуміння, застосування, аналіз, синтез, оцінювання); г) можливість додавання нової навчальної інформації та коригування будь-якого кадру (тестового завдання), у тому числі із застосуванням засобів

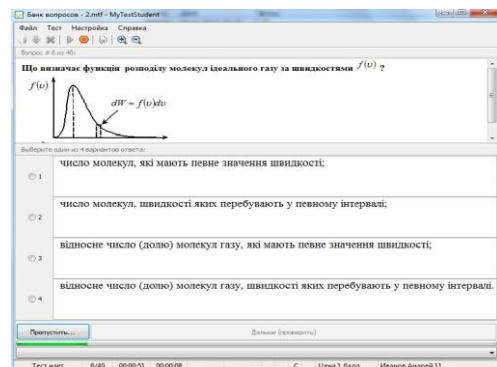


Рис. 5. Вигляд вікна програми під час тестування

мультимедіа; д) відповідність дидактичним вимогам до ППЗ подібного типу, врахування ергономічних особливостей, наявність україномовного інтерфейсу.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Комп'ютерний тестовий контроль успішності навчальних досягнень студентів з курсу теоретичної фізики є перспективним напрямом сучасної дидактики фізики вищої школи, який швидко розвивається і вдосконалюється. Проте він не є універсальним діагностичним інструментом і, звичайно ж, не виключає інших методів педагогічного контролю. Науково обґрунтований тест дозволяє лише чіткіше та об'єктивніше диференціювати студентів за рівнем предметної компетентності, а отже оцінити якість освіти. Тому воно здатно вирішити одне з найскладніших освітніх завдань – сформувати у студентів потребу і вміння самоаналізу, самоконтролю й самовдосконалення, що є основою гуманізації, фундаменталізації та індивідуалізації професійної освіти. Перспективи дослідження ми бачимо в удосконаленні існуючої та створенні нових тестових програм, як з використанням відомих оболонок, так і з залученням засобів програмування, які б відповідали сучасним дидактичним принципам організації навчально-виховного процесу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ

1. Богданов І. Т. Методична система формування фізико-технічних знань у процесі фахової підготовки майбутніх учителів фізики : монографія / І. Т. Богданов. – Донецьк : Юго-Восток, 2009. – 272 с.
2. Заболотний В. Ф. Дидактичні засади застосування мультимедіа у формуванні методичної компетентності майбутніх учителів фізики : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук : 13.00.02 "Теорія і методика навчання (фізика)" / В. Ф. Заболотний. – К., 2010. – 40 с.
3. Кухар Л. О. Конструювання тестів. Курс лекцій : навч. посіб. / Л. О. Кухар, В. П. Сергієнко. – Луцьк, 2010. – 182 с.
4. Ляшенко О. І. Педагогічне тестування [Електронний ресурс] / О. І. Ляшенко. – Режим доступу : http://lib.iitta.gov.ua/4492/1/Педагогічне_тестування.pdf.
5. Матвієнко В. М. Тестовий контроль, його можливості, місце в навчальній роботі та умови ефективного впровадження : навч. посіб. / В. М. Матвієнко, П. П. Тонкоглас. – Умань : Агротек, 2006. – 420 с.
6. Теоретична фізика. Програма навчальної дисципліни підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня "бакалавр" напряму 6.040203 Фізика* для студентів вищих педагогічних закладів освіти : навч. видання / М. І. Шут, О. В. Школа. – Бердянськ : БДПУ, 2014. – 70 с.
7. Трофимова Е. И. Проектирование и применение информационных образовательных технологий профессиональной подготовки учителя физики : автореф. дис. на соискание учёной степени д-ра пед. наук : спец. 13.00.01 "Общая педагогика, история педагогики и образования", спец. 13.00.08 "Теория и методика профессионального образования" / Е. И. Трофимова. – Елец, 2005. – 38 с.
8. Школа О. В. Термодинаміка і статистична фізика : збірник тестових завдань : навч. посіб. / Олександр Школа. – Бердянськ : БДПУ, 2015. – 61 с.

REFERENCES (TRANSLATED & TRANSLITERATED)

1. Bohdanov I. T. Metodichna sistema formuvannya fiziko-tekhnichnih znan' u procesi fahovoi pidgotovki majbutnih uchiteliv fiziki : monografiya [Bohdanov I. T. Methodical system of formation of physical and technical knowledge in the professional training of future teachers of physics] / I. T. Bohdanov. – Donec'k : Yugo-Vostok, 2009. – 272 s.
2. Zabolotnyi V. F. Didaktichni zasadi zastosuvannya mul'timedia u formuvanni metodichnoi kompetentnosti majbutnih uchiteliv fiziki [Zabolotnyi V.F Didactic principles of using of multimedia in the formation of methodical competence of future teachers of physics] : avtoref. dis. na zdobuttya nauk. stupenya d-ra ped. nauk : 13.00.02 "Teoriya i metodika navchannya (fizika)" / V. F. Zabolotnij. – K., 2010. – 40 s.
3. Kuhar L. O. Konstruyuvannya testiv. Kurs lekciij : navch. posib. [Kuhar L. O. Designing tests] / L. O. Kuhar, V. P. Sergienko. – Luc'k, 2010. – 182 s.
4. Lyashenko O. I. Pedagogichne testuvannya [Elektronnij resurs] [Lyashenko A.I. Pedagogical Testing] / O. I. Lyashenko. – Rezhim dostupu : http://lib.iitta.gov.ua/4492/1/Pedagogichne_testuvannya.pdf.
5. Matvienko V. M. Testovij kontrol', jogo mozhливosti, misce v navchal'nij roboti ta umovi efektyvnogo vprovadzhennya: navch. posib. [Matvienko V.M. Test control, its opportunities, place in the educational process and effective conditions of its implementation] / V. M. Matvienko, P. P. Tonkoglas. – Uman' : Agrotek, 2006. – 420 s.

6. Teoretichna fizika. Programa navchal'noi disciplini pidgotovki fahivciv osvith'o-kvalifikacijnogo rivnya "bakalavr" napryamu 6.040203 Fizika* dlya studentiv vishchih pedagogichnih zakladiv osviti : navch. vidannya [Theoretical Physics] / M. I. Shut, O. V. Shkola. – Berdyans'k : BDPU, 2014. – 70 s.
7. Trofimova E. I. Proektirovanie i primenenie informacionnyh obrazovatel'nyh tekhnologij professional'noj podgotovki uchitelya fiziki [Trofimova E.I. Design and application of information technology in professional training of teacher of physics] : avtoref. dis. na soiskanie uchyonoj stepeni d-ra ped. nauk : spec. 13.00.01 "Obshchaya pedagogika, istoriya pedagogiki i obrazovaniya", spec. 13.00.08 "Teoriya i metodika professional'nogo obrazovaniya" / E. I. Trofimova. – Elec, 2005. – 38 s.
8. Shkola O. V. Termodinamika i statistichna fizika : zbirnik testovih zavdan' : navch. posib. [Shkola O. V. Thermodynamics and Statistical Physics : tests] / Oleksandr Shkola. – Berdyans'k : BDPU, 2015. – 61 s.

Матеріал надійшов до редакції 00.00.2015 р

Школа А.В. Теоретические и методические особенности использования современных информационных технологий в обучении теоретической физики.

В статье рассматриваются теоретико-методические особенности применения современных информационных технологий в курсе теоретической физики педагогического университета. Приведены результаты опыта создания и системного использования в курсе термодинамики и статистической физики авторских компьютерно-ориентированных дидактических средств: программного пакета для моделирования физических явлений и процессов на базе Mathcad, комплекта презентационных материалов к лекционным занятиям с мультимедийным сопровождением, педагогического программного средства тестового контроля знаний студентов.

Ключевые слова: современные информационных технологи обучения, теоретическая физика, визуализация, интерактивность, мультимедиа.

Shkola A. Theoretical and methodical features of the use of modern information technologies in teaching of theoretical physics.

The article is devoted to the problem of improving the efficiency of the theoretical physics course educational process in training of future teachers of physics on the basis of systematic use of new information technologies. The author analyzed psychological and pedagogical, scientific and methodical literature and clarified the level of development of these multifaceted issues in the modern theory and methodology of teaching physics. He determined its methodological status, characterized contradictions and its role in theoretical physics course, which completes the basic training of future teachers of physics in teacher training University. You can find the definition of the main term of the research and read about the main areas of using of modern information technologies in teaching of theoretical physics. The main part of the article is devoted to the description of the experience of creation and system use of uniquely designed computer oriented didactic tools in teaching of the course of thermodynamics and statistical physics: a software package for modeling physical phenomena and processes based on Mathcad, a set of presentation of lectures materials with multimedia support, pedagogical software tools for test control of students knowledge. The presented material is a generalization of the author's own teaching experience in teaching thermodynamics and statistical physics. It helps to increase the informative interest of students, develop their intellectual and creative abilities and quality of their professional (fundamental) training.

Key words: modern information technology-teaching, theoretical physics, visualization, interactivity, multimedia.