

УДК 378.147.091.33:53

Анатолій Сільвейстр

ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ ВИКЛАДАННЯ ФІЗИКИ У МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ХІМІЇ І БІОЛОГІЇ

В статті проаналізовано та обґрунтовано шляхи удосконалення викладання фізики у майбутніх учителів хімії і біології педагогічних університетів. Встановлено специфіку вивчення фізики у майбутніх учителів хімії і біології, яка полягає в тому, що викладання фізики не тільки забезпечує високий рівень загальної освіти, але й має чітку фахову спрямованість для даних спеціальностей. В статті звертається також увага на появу принципово нових підходів до удосконалення викладання фізики, які здатні формувати навчальне середовище на базі засобів мультимедіа і сьогодні є одними із істотних показників у ефективності навчання.

Ключові слова: викладання, навчальні заняття, фізика, майбутні учителі.

Економічні та соціальні зміни, що відбуваються в Україні, висувають перед освітою нагальну потребу швидкого зростання інтелектуального потенціалу нашого народу, виходу вітчизняної науки та виробництва на міжнародний рівень. Науково-технічний прогрес ускладнює зміст і прийоми трудової діяльності людини. Це потребує від неї глибоких технічних та технологічних знань, уміння орієнтуватися у лавиноподібному потоці інформації. Реформування системи освіти спонукає до пошуку нових ефективних шляхів в удосконаленні викладання дисциплін як у середній, так і у вищій школах, які будуть сприяти підвищенню якості та ефективності навчання.

З аналізу психолого-педагогічної та методичної літератури маємо можливість конкретизувати деякі аспекти щодо організації удосконалення викладання фізики у майбутніх учителів хімії і біології. Питання викладання фізики розглядалося у працях П. Атаманчука, І. Богданова, О. Бугайова, Б. Будного, Г. Бушка, С. Гончаренка, Л. Грибова, Ю. Діка, В. Заболотного, І. Зотової, С. Капіци, А. Касперського, Є. Коршака, О. Ляшенка, М. Мартинюка, О. Мельошиної, М. Розенберга, Р. Сагдєєва, П. Самойленка, В. Сергієнка, В. Сиротюка, Н. Стучинської, Б. Суся, В. Фабриканта, М. Шута, А. Яворського та ін.

Мета статті: проаналізувати та обґрунтувати шляхи удосконалення викладання фізики у майбутніх учителів хімії і біології педагогічних університетів.

В даний час у період особистісно-орієнтованих технологій найбільш

прийнятним є напрямок модернізації традиційної системи навчання на основі активізації та інтенсифікації діяльності студентів на всіх видах навчальних занять. Саме у цей період відбувається швидкий ріст об'єму знань і відповідно старіння інформації, яка підлягає до засвоєння. Виникає необхідність включення в курс загальної фізики важливих питань, що пов'язані з сучасним прогресом фізичної науки і техніки. Але при цьому виникають деякі труднощі з відбором матеріалу для вивчення з уніфікацією вимог до його змісту, особливо це стосується майбутніх учителів хімії і біології. В такому випадку у змісті курсу фізики для даних спеціальностей повинні бути відображені ідеї та цілі: дати студентам основи наукової, технічної і фахової підготовки; розвивати у них творчі здібності, навички наукового мислення; підготувати їх до подальшого вивчення дисциплін за обраною спеціальністю.

Ми підтримуємо думку багатьох методистів та науковців, що для таких спеціальностей відбір матеріалу повинен бути інтегрованого характеру. На таких заняттях повинні розглядатися багатоаспектні об'єкти, які є предметом вивчення різних навчальних дисциплін, наприклад, речовина (фізика, хімія, біологія), електроліз (фізика, хімія) тощо. Такими об'єктами є теорії, закони та ідеї різного рівня узагальнення (молекулярно-кінетична теорія, періодичний закон елементів, закони збереження тощо).

Як відомо, фізичні явища відбуваються як в неживій, так і в живій природі. Наприклад, рух людини – таке ж саме явище, як рухи кинутого каменя або автомобіля. Рух соків в рослинах відбувається за рахунок фізичного ефекту – поверхневого натягу і пов'язаного з ним капілярного явища. Деякі живі організми виробляють електрику (електричний вугор, електричний скат) і світло (світлячки). Такі приклади говорять про те, що фізичні явища в природі часто переплітаються з явищами, які вивчаються іншими науками. Так, як вважає автор [4], не можна встановити чітку межу між фізичними, хімічними і біологічними явищами.

При відборі та систематизації курсу фізики для майбутніх учителів хімії і біології виникають питання: які ідеї взяти за основу курсу? Що саме вивчати з фізики? Які вимоги взяти в якості основоположних при відборі і розподілі навчального матеріалу? В якому порядку його необхідно вивчати? і т.п. Але при цьому необхідно пам'ятати, що курс фізики повинен бути таким, щоб студенти даної спеціальності отримали міцні і, головне, систематичні знання із усіх його основних розділів та будуватися як послідовний єдиний курс.

Як вважає більшість методистів та науковців [7, с. 6], «послідовне вивчення курсу фізики виробляє специфічний логічний метод мислення, фізичну інтуїцію, які виявляються надзвичайно плідними і в інших науках».

При збереженні загальної єдності викладання фізики [8, с. 148] як науки, необхідно враховувати профіль ВНЗ шляхом перерозподілу

матеріалу між окремими розділами, а також вибором прикладів і додатків, що ілюструють дію фізичних законів в тій або іншій специфічній області.

Специфіка вивчення фізики у майбутніх учителів хімії і біології полягає в тому, що викладання фізики повинно не тільки забезпечувати високий рівень загальної освіти, але і мати чітку фахову спрямованість. При цьому необхідно дотримуватися таких вимог [9, с. 16]:

- використовувати на заняттях з фізики навчального матеріалу для формування і розвитку в студентів основних фізичних понять і законів фізики;
- більш поглиблено вивчати ті закони і теорії, що лежать в основі технічних пристроїв і технологічних процесів, з якими студенти даного профілю будуть стикатися під час вивчення фахових дисциплін та у сучасному виробництві;
- підбір додаткового матеріалу (задач, прикладів) професійного змісту і спрямування;
- включення у практичні заняття та лабораторні роботи експериментів, пов'язаних з фаховою діяльністю студентів.

Як бачимо, шляхи реалізації фахової спрямованості викладання фізики у майбутніх учителів хімії і біології зводяться до удосконалення структури навчальної дисципліни з врахуванням їх професійної діяльності. При такому підході, студенти даного профілю, спираючись на знання з фізики, підвищують науковий рівень вивчення професійно значущих теорій, законів, понять тощо. Важливим є також те, що здійснюється підбір фактичного (додаткового) навчального матеріалу з врахуванням його професійної значущості, що веде до використання методичних прийомів, які активізують процес засвоєння знань з основ наук в сукупності і з спеціальних дисциплін.

Із всіх курсів вищої школи фізика є одним з непростих для викладання. Поряд з введенням складних понять, узагальнюючих ідей, специфічних закономірностей, він вимагає серйозного математичного апарату, тісного взаємозв'язку курсів фізики і математики. Автори [7, с. 6; 8, с. 146–147] звертають увагу на те, що в цьому випадку виникають труднощі, пов'язані з тим, що в деяких ВНЗ викладання фізики починається з першого семестру, тобто тоді, коли студенти ще тільки приступили до вивчення курсу вищої математики і не встигли оволодіти відповідними математичними знаннями, достатніми для розуміння матеріалу з фізики. В цих умовах викладач фізики, зазвичай, вибирає один із двох шляхів: або стисло викладає необхідний матеріал в лекції із курсу математики, або відмовляється від нього. В першому випадку відбувається вульгаризація математики. Увага студентів при цьому зосереджена не на суть фізичних явищ, а мимоволі на невідомі їм математичні прийоми. В другому випадку, як правило, не вдається дати студентам єдиного фізико-математичного уявлення про предмет.

За підходами авторів [7, с. 3] викладання – це складний процес, успіх якого залежить не тільки від ерудиції викладача, але і від його вміння правильно спланувати заняття, заставити студентів активно працювати, від мистецтва передавати свої знання тощо.

Відповідно до сказаного, можна стверджувати, що майбутні учителі повинні отримати сучасні знання і хорошу практичну підготовку. Як вважають автори праці [2, с. 273], викладання наукової дисципліни означає:

- озброїти майбутнього вчителя діалектико-матеріалістичним розумінням витоків науки і законів їх розвитку, ролі в суспільному виробництві;
- забезпечити правильне розуміння сучасної природничо-наукової картини світу, яка дозволяє бачити всі отримані знання в їх єдності і взаємозв'язку: виділити і логічно обґрунтувати в цій картині місце і значення будь-якого природного явища і наукового питання;
- прищепити якості суто педагогічної діяльності в справі викладання дисципліни.

В законі України «Про вищу освіту», стаття 43 «Форми організації навчального процесу» [3] говориться, що навчальний процес у вищих навчальних закладах проводиться у таких формах: навчальні заняття; самостійна робота; практична підготовка; контрольні заходи. Основними видами навчальних занять у вищих навчальних закладах є: лекція; лабораторне, практичне, семінарське, індивідуальне заняття; консультація. Також зазначається, що вищим навчальним закладом може бути встановлено інші види навчальних занять.

Вивчення фізики у майбутніх учителів хімії і біології Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського здійснюється на лекціях, при виконанні лабораторних робіт, в процесі їх самостійної роботи (спеціальності «Хімія» і «Біологія») та на практичних заняттях (спеціальність «Хімія»). Ці заняття проводяться відповідно до авторської навчальної та робочої програм. Кількість годин на проведення різних видів занять регламентується навчальним планом, який складається представниками природничо-географічного факультету.

Як вважає більшість методистів, провідне місце в навчально-виховному процесі у вищих навчальних закладах займає лекція. Лекція [9, с. 100] – це творчий процес, в якому одночасно беруть участь викладач і студент. Як будь-який творчий процес, лекція вимагає особливої атмосфери, поважного відношення до праці обох сторін, тобто педагогіка співробітництва тут повинна досягнути найвищого ступеню. До будь-якої діяльності обидві сторони повинні старанно і ретельно готуватися.

За підходами до вивчення навчального матеріалу лекції поділяють на: традиційні, активні і інтерактивні. Щодо традиційної лекції, то більшість методистів вважають, що це, як правило, детальний усний огляд

матеріалу, метою якої є передача інформації. Проведення активної лекції приваблює і зосереджує увагу всіх студентів, змушує їх логічно мислити і активно з інтересом включатися в освітній процес. Інтерактивний підхід навчання на лекції включає в себе комплекс різноманітних методик, використання яких дозволяє досягти більш ефективного засвоєння студентами навчального матеріалу, розвивати у них дієвий інтерес до придбання нових знань і творчих здібностей, формування критичного мислення та навички практичного застосування отриманих знань у реальній дійсності.

С. І. Архангельський [1, с. 320] зазначає, що «Лекція в значній мірі визначає шляхи проведення всіх видів і форм навчання, а тому може бути віднесена до вихідної спрямовуючої магістралі процесу навчання. Вона закладає основи розуміння студентами сутності знань, направляє шляхи і способи їх придбання. Однак лекція вимагає від викладача майстерного володіння змістом предмета і мовної форми його викладу». Доречним вислів зроблений Цицероном: «Найкращий лектор той, хто своїм словом навчає слухачів».

Автори праці [5] наголошують, що у процесі навчання фізики дуже важливо забезпечити активну діяльність студентів на всіх етапах вивчення матеріалу, починаючи від постановки навчальної проблеми до формування практичних умінь і навичок.

Шляхами, якими можна удосконалити викладання фізики у майбутніх учителів, як вважають автори [2, с. 274], є:

- відображення в навчальному процесі науки в цілісному вигляді – знань, методології і специфічних видів людської діяльності у фізиці;
- слідування зі своїми студентами по шляху стадійного наукового пізнання і вимог дидактичних принципів педагогіки вищої школи;
- культивування активної самостійної навчальної і наукової діяльності студентів;
- перетворення навчання в процес розвитку особистості і, одночасно, в діючий і ефективний фактор збагачення висококваліфікованих кадрів суспільства.

Однією із актуальних проблем удосконалення викладання фізики у майбутніх учителів хімії і біології є також комплексне використання традиційних засобів (дидактичних) та мультимедійної техніки. При цьому слід чітко визначити, як вважають автори [5], місце кожного дидактичного засобу в системі навчальної роботи. Дидактичні засоби різного характеру повинні бути певною мірою взаємозв'язані, доповнювати один одного, а всі разом давати оптимальний педагогічний ефект.

Таким чином, розробляючи педагогічні програмні засоби (ППЗ), які є основними аспектами використання мультимедійної техніки, потрібно узгоджувати їх з уже існуючими, а особливо з підручниками і навчальними

посібниками.

Різні ППЗ можуть у процесі навчання виконувати однакові функції, але з різною ефективністю. Тому під час створення і використання їх необхідно обирати саме такі, які можуть дати відчутний педагогічний результат. Ефективність використання мультимедійних засобів можна встановити лише внаслідок аналізу результатів їх практичного застосування. Отже, система мультимедійних засобів, як і методика їх використання, вдосконалюється у процесі навчання.

Автори праці [6] схильні до того, що отримання і засвоєння нових знань студентами відбувається в першу чергу під час лекційних занять з використанням сучасних комп'ютерних технологій. Використання мультимедійної техніки дозволяє зробити лекції доступними і яскравими, дає можливість наочно демонструвати фізичні експерименти і явища, схеми і принципи роботи сучасних приладів, привернути увагу студентів до фундаментальних досягнень і розв'язку прикладних проблем фізики. Лекції за своєю структурою змістовно насичені, оснащені презентаціями, збалансовані для сприйняття, оптимізовані для подальшого осмислення і засвоєння матеріалу більшістю студентів. Все це сприяє не тільки кращому розумінню студентами фізичних законів і фізичних явищ, а й усвідомленню ними, що без знання фізики вони не зможуть стати професіоналами у своїй майбутній діяльності.

Вашій увазі ми запропонуємо один із мультимедійних засобів під назвою «Оптика» (рис. 1). Даний педагогічний програмний засіб складається із таких пунктів: «Робоча програма навчальної дисципліни», «Геометрична оптика», «Хвильова оптика», «Навчально-методичні матеріали з дисципліни» та «Про програму». Зупинимося, наприклад, на пункті «Робоча програма навчальної дисципліни» (рис. 2). У даному пункті знаходяться в електронному варіанті повністю робочі програми з навчальної дисципліни «Фізика» для напрямів підготовки 6.040101 «Хімія»* та 6.040102 «Біологія»* (рис. 3). Як правило пункт «Робоча програма навчальної дисципліни» – це пункт, який більш всього цікавить викладача, а не студента.

Педагогічний програмний засіб «ОПТИКА» Педагогічний програмний засіб «ОПТИКА»

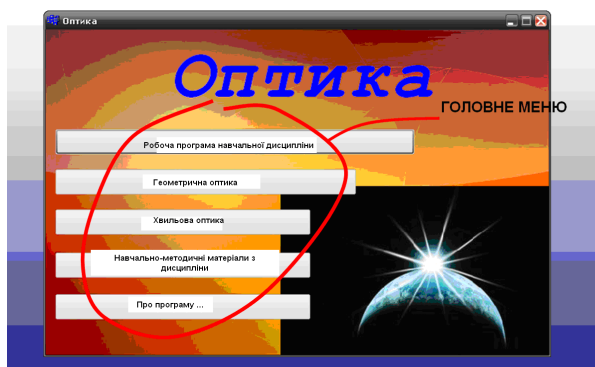


Рис. 1.

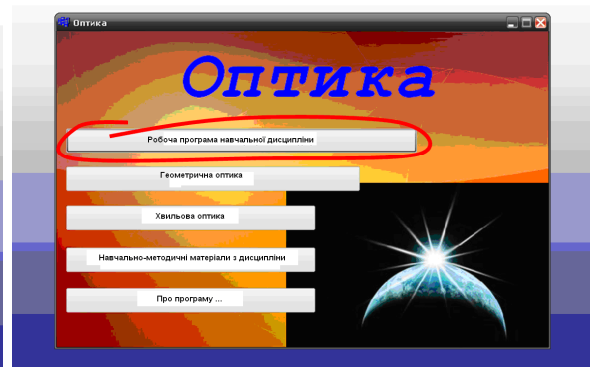


Рис. 2.

Перейдемо до наступного пункту ППЗ «Геометрична оптика» (рис. 4). Для прикладу розглянемо питання «Закони відбивання і заломлення світла». Після натискання на дане питання отримаємо слайд, який відтворений на рисунку 5.

Користуючись мультимедійною підтримкою, знайомимо студентів з законами відбивання та заломлення світла, з'ясовуємо фізичний зміст показника заломлення і явища повного внутрішнього відбивання. Наголошуємо студентам, що при розгляді даного питання, ми з'ясували повне внутрішнє відбивання, яке є одним з цікавих оптичних явищ, на основі якого будуються прилади волоконної оптики. У волоконній оптиці відбувається передача світла і зображення пучками прозорих і гнучких волокон, які називаються світловодами. Світловоди широко використовуються для передавання зображень на відстань, ця особливість знайшла своє застосування в медичній галузі для діагностики хвороб кишківника, бронхів, судин тощо.

В даному розділі студенти повинні засвоїти: закони відбивання та заломлення світла, явища повного відбивання, хід променів через пластинку з паралельними гранями, фізичний зміст абсолютного і відносного показника заломлення одного середовища відносно іншого, також повинні виробитися вміння застосовувати формули законів заломлення і повного внутрішнього відбивання для розв'язування задач.

1. Опис навчальної дисципліни		
Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни: назва, форма навчання
Кількість кредитів 5	Галузь знань 0401 Природничі науки Напрямок підготовки 6.040101 «Хімія»	Нормативна (за вибором)
Модуль 2 Змістових модулів 5		Рік підготовки: 1-й
Види вступних науково-дослідних завдань		Семестр: 1-й
Загальна кількість годин 180		1-й Лекції - 42 год. Практичні, семінарські 8- год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних - 5,5 самостійної роботи студента - 5	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	Лабораторні 44 год. Самостійна робота 86 год. Види індивідуальних завдань: год. Вид контролю: екзамен
Примітка. Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи студента становить: для денної форми навчання - 52% / 48% для заочної форми навчання - 50% / 50%		
2. Мета та завдання навчальної дисципліни		
Мета викладання навчальної дисципліни «Фізика» є підготовка майбутнього вчителя хімії з фізикою спеціалізованого напрямку вищої освіти та формування в студентів цілісного природничо-наукового світогляду, загальних інтелектуальних умінь, що дозволяють проводити і грамотно обробляти найпростіші вимірювання основних фізичних величин. Завданням шкільної дисципліни «Фізика» є система інтеграція предметних галузей знань, розвиток умінь експериментально-дослідницької діяльності та творчого потенціалу студента, його здібностей. Курс створює фундаментальну базу для подальшого навчання, спеціалізації між предметами з міжсередовищної взаємодії.		

Рис. 3.

Педагогічний програмний засіб «ОПТИКА»

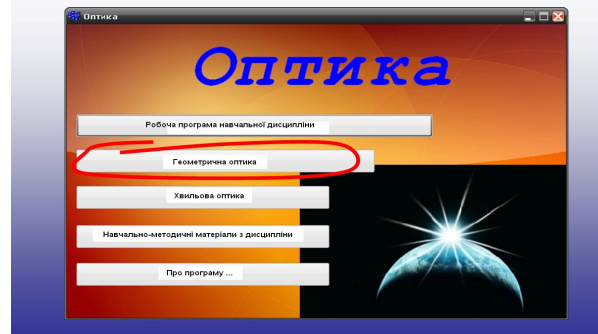


Рис. 4.

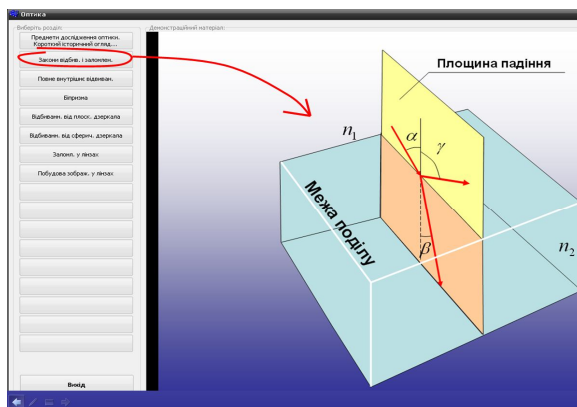


Рис. 5.

Педагогічний програмний засіб «ОПТИКА»

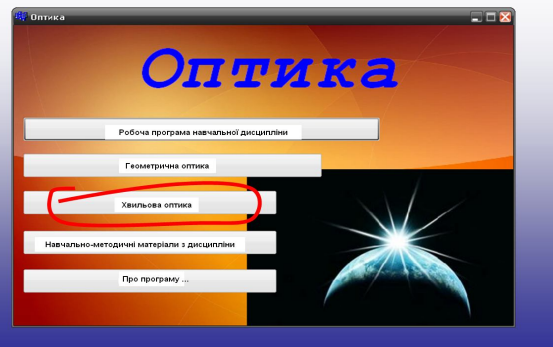


Рис. 6.

Наступний пункт ППЗ – це «Хвильова оптика» (рис. 6). Користуючись комп'ютерною підтримкою, ми маємо змогу ознайомити студентів із поняттям інтерференції світла, оптичною різницею ходу променів і пояснити умови максимумів і мінімумів інтерференційної картини у відбитому та прохідному світлі.

У даному розділі ППЗ ми маємо можливість продемонструвати студентам явища інтерференції в тонкій плівці, в плоскопаралельних пластинках (див. рис. 7), розглянути спосіб спостереження кілець рівного нахилу та показати, як на основі моделювання проводиться розрахунок різниці ходу світлових пучків на тонкому прозорому клині тощо [10].

Під час вивчення даної теми студенти повинні знати: поняття інтерференції світла, умови утворення стійкої інтерференційної картини, застосування явища інтерференції та вміння: розв'язувати задачі на визначення максимумів і мінімумів інтерференційних картин у випадку прохідного і відбитого світла.

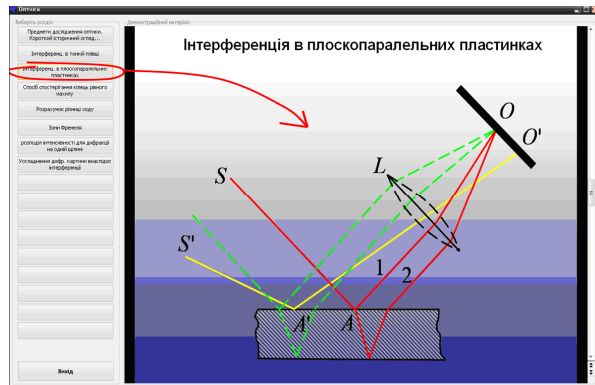


Рис. 7.

Педагогічний програмний засіб "ОПТИКА"

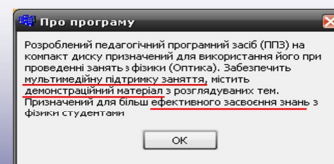


Рис. 8

Заключний слайд (рис. 8) несе інформацію про ППЗ – його призначення та використання у навчально-виховному процесі та при самостійній роботі студентів.

З наведених прикладів можна стверджувати, що саме із застосуванням мультимедійних технологій вирішується ряд основних завдань: підвищується рівень мотивації навчання студентів; активізується навчально-пізнавальна діяльність; відбувається розвиток творчого та самостійного критичного мислення; формуються вміння працювати з різними джерелами інформації; здійснюється поєднання візуальної та звукової форми сприйняття навчального матеріалу; розширюється кількість сприйняття студентами інформації; відбувається застосування отриманих знань у нових ситуаціях; проводиться ефективно тренування засвоєних умінь і навичок та автоматизований контроль результатів навчання; забезпечується навчально-виховний процес електронними ресурсами.

Загалом використання засобів мультимедіа під час вивчення фізики підвищує рівень загальної культури студента, полегшує процеси пояснення та контролю, налагоджує та розвиває співпрацю зі студентами, вдоско-

налює рівень володіння комп'ютерною технікою, сприяє посиленню мотивації навчання, підвищує якість навчання і виховання, інформаційної культури, поліпшує рівень обізнаності студентів про сучасні інформаційні технології. Мультимедійна демонстрація, як вид наочності, може використовуватися для підвищення мотивації навчальної діяльності студентів. Окрім цього, розроблені нами програмні засоби передбачають тісний зв'язок між навчальною, професійною та дослідницькою діяльністю як викладача, так і студента.

Отже, такий підхід до викладання фізики у майбутніх учителів хімії і біології орієнтує викладача на використання перспективних технологій, на добір ефективних методів підвищення предметної компетенції майбутнього фахівця та його конкурентоспроможності на сучасному ринку праці.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Архангельский С. И. Лекции по теории обучения в высшей школе / С. И. Архангельский. – М. : Высшая школа, 1974. – 384 с.
2. Бушок Г. Ф. Науково-методичні основи викладання загальної фізики / Г. Ф. Бушок, Б. С. Колупаєв. – Рівне : Діва, 1999. – 410 с.
3. Закон України «Про вищу освіту» №2984-III, із змінами від 19 січня 2010 року [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.osvita.org.ua/pravo/law_05/
4. Ивлев В. И. Интегрирующая роль физики в системе учебных предметов / В. И. Ивлев // Интеграция образования. – 2001. – № 4(2). – С. 57–63.
5. Коршак Є. В. Створення і комплексне використання на уроках фізики системи дидактичних засобів / Є. В. Коршак, І. Ф. Бакаєв // Комплексне використання дидактичних засобів у навчанні фізики : збірник статей. – К. : Рад. школа, 1983. – С. 3–7.
6. Курс физики: опыт реализации компетентного подхода / И. В. Александров, В. Р. Строкина, А. М. Афанасьева, С. В. Тучков // Высшее образование в России. – 2010. – № 2. – С. 114–119.
7. Мелёшина А. М. О преподавании физики в ВУЗе / А. М. Мелёшина, И. К. Зотова. – Воронеж : Издательство Воронежского университета, 1983. – 136 с.
8. Осадчук Л. А. Методика преподавания физики: дидактические основы / Л. А. Осадчук. – Киев-Одесса : Главное издательство издательского объединения «Вища школа», 1984. – 352 с.
9. Сергеев А. В. Лекционно-семинарские занятия по физике: методика проведения : метод. пособие для преподавателей ПТУ / А. В. Сергеев, П. И. Самойленко, В. К. Удовиченко ; под ред. Н. Д. Глухова и Ю. И. Дика. – М. : Высш. шк., 1991. – 149 с.
10. Сільвейстр А. М. Організація навчальних занять з фізики у майбутніх учителів хімії і біології / А. М. Сільвейстр // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія № 3. Фізика і математика у вищій і середній школі : зб. наукових праць. – К. : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2012. – № 10. – С. 102–110.