

С. Л. Василенко

Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова
e-mail: sergey.vasilenko@list.ru**ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ В УМОВАХ ОНОВЛЕННЯ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ ВІДПОВІДНО ДО СУЧАСНОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОГО РОЗВИТКУ СУСПІЛЬСТВА**

У статті розглядаються питання викладання курсу «Нанофізика» у педагогічному університеті при підготовці майбутніх учителів фізики в умовах, коли зміна ролі науки вимагає змін у підходах до побудови у змісті фізичної освіти. Визначається важливе методологічне і світоглядне значення вивчення даного курсу, ведучу роль нанотехнологій у різноманітному спектрі людської діяльності. Новизна предметного матеріалу сприяє посиленню пізнавального інтересу майбутніх учителів, формуванню умінь самоосвіти, реалізації компетентнісного і особистісного підходів в освіті.

Ключові слова: нанофізика, оновлення предметного змісту, нанотехнології, наноструктури, методологічні та розвиваючі ресурси курсу, фізика твердого тіла, нанорозмірні ліки.

Сучасний етап розвитку суспільства характеризується стрімким зростанням об'єму наукової інформації. У цих умовах необхідна нова людина здатна до активного творчого оволодіння знаннями, яка уміє швидко і адекватно реагувати на ситуацію, що швидко змінюється і прогнозувати розвиток подій. У зв'язку з цим в освіті іде реорганізація ведучих пріоритетів. Значне місце у реформуванні освіти відводиться оновленню змісту, приведення його у відповідність з вимогами часу і перспективами розвитку суспільства.

У Національному педагогічному університеті імені М.П. Драгоманова викладається курс «Нанофізика», вивчення нанофізики є вимогою сучасного часу, який характеризується зміною технологічного укладу суспільства, де ведучу роль грає інтенсивний розвиток нанотехнологій.

В Україні діє державна програма з нанофізики. Створюються нові матеріали. Дуже популярна фізика твердого тіла, так звана спінтроніка. Це напрям, який обіцяє досить значні збереження енергії: зменшення втрат електричних струмів, коли використовується струм не заряду, а спин електронів.

У напрямку «сонячна енергетика» активна робота іде в напрямку заміни всіх енергій на сонячні, відновлювальні джерела. Досить популярний у фундаментальній фізиці напрямок м'яких речовин, конкретніше – це рідкі кристали. Ефективним є розвиток квантових явищ на рівні їх використання: так звані квантові комп'ютери, квантова криптографія, квантова оптика.

Метою курсу ми визначили формування уявлень про історію розвитку нанофізики, ознайомлення студентів із внеском світових і українських учених у цю галузь фізичної науки, що у свою чергу посилює пізнавальний інтерес молодих людей і надасть актуальності змісту навчального матеріалу.

Теоретична складова курсу з *основ нанофізики* має на меті забезпечення вищої фахової підготовки вчителів фізики відповідно до галузевого стандарту вищої освіти. Основу курсу складають фундаментальні фізичні теорії, закони, наукові проблеми, мета яких – забезпечення якісної фундаментальної підготовки майбутніх учителів фізики і розвитку їх творчих здібностей. Значна увага в змісті курсу приділяється історії розвитку нанофізики.

На нашу думку, особлива роль фізики визначається перш за все самим предметом вивчення, в якому розкривається зміст матерії і форм її руху, простору і часу як форм існування матерії, взаємозв'язку і взаємоперетворюваності видів матерії і рухів, єдності матеріального світу. Відповідно у цьому полягає важливе методологічне і світоглядне значення вивчення нанофізики. На основі вивчення класичної і квантової фізики, засвоєння фізичних теорій, фундаментальних понять і означень фізичних величин, змісту моделей, законів, принципів, формується цілісна сучасна фізична картина світу із урахуванням досягнень нанофізики.

У процесі вивчення основ нанофізики формується уявлення про те, що створення теорій у нанофізиці базується на величезному експериментальному матеріалі, який здобувається, зокрема, працею вчених; що нанофізика є основою сучасної нанотехніки і нанотехнологій (нанотранзистори, наноласери, наноелектроніка тощо); що фізичні методи дослідження широко використовуються в хімії, біології, геології та інших галузях.

Актуальність змісту курсу підкреслюється ведучою роллю нанотехнологій у широкому і різноманітному спектрі областей людської діяльності – від виробництва нових матеріалів і приборів, які наділені унікальними функціональними якостями, до доставки нанорозмірних ліків до людського організму.

Посиленню пізнавального інтересу майбутніх учителів фізики сприяє і новизна предметного матеріалу з нанофізики. У цьому аспекті важливими є квантові розмірні ефекти у наноструктурах, нові принципи створення матеріалів і приборних структур з необхідними функціональними якостями. Вивчення курсу «Нанофізика» відкриває можливості вивчення відомого предметного матеріалу під новим кутом зору. Наприклад, відомі із курсу квантової фізики модельні уявлення набувають для студентів своє реальне інженерне значення у зв'язку із значущим для науки і практики їх використанням.

Зміна ролі науки в житті людей вимагає змін у підходах до побудови у змісті фізичної освіти: якщо раніше в основі змісту фізичної освіти лежали виключно наукові знання, то тепер наукові знання мають стати лише одним із компонентів змісту освіти, рівноправно з ціннісним та прикладним. У системі фізичної освіти постіндустріального суспільства в міру його розвитку, роль прикладної фізики має зростати. Виходячи з цього, фізика має виступати теоретичною базою сучасної техніки, технології, будь-якої галузі природознавства.

Науковці не залишаються осторонь від проблем змісту та якості шкільної фізичної освіти. Шляхи підвищення якості фізичної освіти окреслені у працях видатних учених Л.Ю. Благодаренко, О.І. Бугайова, С.У. Гончаренка, Є.В. Коршака, О.І. Ляшенка, М.Т. Мартинюка, В.П. Сергієнка, В.Ф. Савченка, М.І. Шута.

Наше завдання вибудувати зміст навчального процесу таким чином, щоб майбутній учитель фізики мав теоретичну обізнаність, практичну ерудицію в галузі фізичних знань, сучасних відкриттів і досягнень. У свою чергу молодий педагог зумів би передати своїм учням бажання поновлювати свої знання про події у світі науки, які перспективи відкривають перед людством роботи у галузі фізики, біофізики та біоінженерії, нанофізики, які блага у зв'язку з цим одержить наша цивілізація і яка нам загрожує небезпека.

XX століття – століття квантової фізики і нових технологій, заснованих на фізичних досягненнях. Друга половина XX століття в науці – від молекулярної біології, біології, що використовує досягнення фізики. Перша половина XXI століття – це, безперечно, розвиток технологій в медицині, фізіології, використання досягнень інших наук, – відзначив Нобелівський лауреат з фізики Жорес Альф'єров. Отже, молода людина має бути обізнана у тому, що відбувається на передньому краї науки.

Разом із вихованням у студентів поваги до науки повинна виховуватись і повага до вчених. Важливо, щоб студенти саме педагогічних вищих навчальних закладів України знали про видатних українських учених-фізиків, основні напрями їх наукової діяльності і наукові здобутки. Під час навчання нанофізики ми знайомимо студентів із найновішими досягненнями науки і техніки, зокрема, у галузі нанофізики і нанотехнологій, нерозв'язаними в науці проблемами.

Курс «Нанофізика» оновлює зміст навчального матеріалу з фізики та сприяє скороченню існуючого невідповідного великого розриву між змістом фізики як сучасної на-

уки і фізики як навчальної дисципліни. Зміст курсу доповнює, інтегрує знання. Так, для засвоєння фізики і техніки нанорозмірних напівпровідникових пристроїв оптичної і квантової електроніки, необхідні знання механіки, молекулярної фізики і термодинаміки, (для розуміння вимог, які пред'являються до матеріалів і методів їх синтезу), електродинаміки (для розуміння методів управління електронними і світловими потоками в гетеро структурах), статичної фізики(для оцінки перспективності напівпровідникових гетеро структур на предмет досягнення інверсної заселеності енергетичних рівнів), квантової фізики як основи інженерії електронних спектрів – конструювання гетеро структур з необхідними функціональними якостями.

Використання досягнень нанотехнологій сприяє фундаменталізації навчального матеріалу, збагачує його новими для студентів фундаментальними для засвоєння ефектами. До таких, які є найважливішими для засвоєння, відносяться квантові ефекти Холла.

Вивчаючи нанофізику, студенти знайомляться із сучасними методами експериментальних досліджень, які використовуються у нанофізиці з науковими і практичними цілями. Так наприклад, у діагностиці нанорозмірних матеріалів і структур. Мова іде про широкий спектр методів структурних досліджень – мікроскопічних, включаючи зондову мікроскопію, дифракційних і електроскопічних, засвоєння фізичних основ, аналітичних можливостей і областей, застосування яких сприяють, як необхідному в сучасних умовах розширенню знань студентів, так і, що особливо важливо, формуванню ціннісного відношення до них.

Ми переконані, що вивчення нанофізики в педагогічному університеті сприяє оволодінню студентами системою вмінь і навичок, які дають можливість ефективно передавати знання учням, виховувати в них допитливість, інтерес до знань, любов до творчої праці.

Розглянемо методологічні ресурси предметного змісту нанофізики. Особливістю методології сучасної пошуково-пізнавальної діяльності є інтеграція фундаментальної і прикладної її складової. Вказана інтеграція характерна як для знань, де фундаментальні знання стають органічною частиною технічних (технологічних) інновацій, так і для типів діяльності, коли фундаментальні дослідження і приклади розробки здійснюються з допомогою тих самих методів і засобів.

Ця особливість сучасної науково-технічної діяльності в навчально-виховному процесі дозволяє надати йому проектно-дослідницький характер, що у свою чергу відповідає реалізації компетентнісного і особистісного підходів в освіті. Методично значущим досягненням проектно-дослідницького навчання у методичному аспекті є цілісність дослідницької діяльності студентів.

Розглянемо розвиваючі ресурси предметного змісту нанофізики при підготовці майбутніх вчителів. Тут найбільш значущим є формування умінь самоосвіти, принципово необхідних для учителя фізики в умовах динамічного зростання об'єму необхідної для засвоєння інформації. Самоосвіта студентів дає їм досвід критичної оцінки своїх реальних пізнавальних можливостей і визначення існуючих дефіцитів і відповідного, необхідного для засвоєння, освітнього змісту, проблемно-детермінованого пошуку, збору і аналізу інформації, яка вимагається, конструювання на її основі нових знань.

При використанні проектно-діяльнісного навчання фізики, яке за своїм характером відповідає методології сучасної науково-технічної діяльності, майбутні вчителі оволодівають такими універсальними дослідницькими умінями, як смислове бачення проблеми, ціле покладання, відповідність фундаментальних знань із запитом практики, побудова нового знання в актуальному проблемному середовищі,

планування і реалізація програми діяльності, критично-рефлексивного аналізу її результатів.

Нарешті, відзначимо, що у процесі вивчення курсу «Нанофізика» у майбутніх учителів виробляються принципи важливі якості його мислення і діяльності: цілеспрямованість, конструктивність, системність, критичність.

Список використаних джерел:

1. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти. Постанова Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011р. №1392, Київ. – Режим доступу: <http://zakon2>
2. Сергієнко В.П. Інтеграція фундаментальності і професійної спрямованості курсу загальної фізики в підготовці вчителя : монографія / В.П. Сергієнко. – К. : НПУ, 2004. – 360 с.
3. Шут М.І. Методологічні аспекти підготовки фахівців з фізики / М.І. Шут, Л.Ю. Благодаренко // Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова, серія №3: Фізика і математика у вищій і середній школі : збірник наукових праць. – К. : Вид-во НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2006. – Вип.2. – С.20-22.
4. Шут М.І. Якісна фізична освіта як вагомий чинник виховання української державності / М.І. Шут, Л.Ю. Благодаренко // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2015. – Вип. 21. – С.55.

С. Л. Василенко

*Національний педагогічний університет
імені М. П. Драгоманова*

ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ В УСЛОВИЯХ ОБНОВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА В СООТВЕТСТВИИ С СОВРЕМЕННЫМ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИМ РАЗВИТИЕМ ОБЩЕСТВА

В статье рассматриваются вопросы преподавания курса «Нанофизика» в педагогическом университете при подготовке будущих учителей физики в условиях, когда изменение роли науки требует изменений в подходах к построению в содержании физического образования. Определяется важное методологическое и мировоззренческое значение изучения данного курса, ведущую роль нанотехнологий в широком спектре человеческой деятельности. Новизна предметного материала способствует усилению познавательного интереса будущих учителей, формированию умений самообразования, реализации компетентностного и личностного подходов в образовании.

Ключевые слова: нанофизика, обновление предметного содержания, нанотехнологии, наноструктуры, методологические и развивающие ресурсы курса, физика твердого тела, наноразмерные лекарства.

S. L. Vasilenko

National Pedagogical Dragomanov University

TRAINING OF FUTURE TEACHERS OF PHYSICS IN TERMS OF THE UPDATES OF THE TRAINING MATERIAL IN ACCORDANCE WITH MODERN SCIENTIFIC AND TECHNICAL DEVELOPMENT OF SOCIETY

This article discusses issues of teaching «Nanophysics» at the pedagogical University in preparing future teachers of physics in terms of when a change of the role of science requires changes in the approaches to the construction of the content of physical education. Is determined by the important methodological and philosophical value of this course, the leading role of nanotechnology in a wide range of human activities. The novelty of subject material enhances cognitive interest of future teachers, formation of skills of self-education, the implementation of competence-based and personal approaches to education.

Key words: nanophysics, updating of subject content, nanotechnology, nanostructures, methodological and educational resources of a course in solid state physics, nanoscale medicine.

Отримано: 15.06.2016