

УДК: 378, 147:544, 777

М.А. БОРДЮК, Н.А. БОРДЮК, Т.М. ШЕВЧУК

**НАУКОВО-ТЕОРЕТИЧНІ ПІДХОДИ ДО ФОРМУВАННЯ ЗМІСТУ КУРСУ
«ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ТА НАУКОВО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ВИВЧЕННЯ
МАКРОМОЛЕКУЛЯРНИХ СИСТЕМ ТА ЇХ ВЛАСТИВОСТЕЙ В КУРСІ ФІЗИКИ
ВИЩИХ ПЕДАГОГІЧНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ ТА ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОЇ
ШКОЛИ»**

***Резюме.** У статті пропонується спеціальний курс для майбутніх вчителів фізики, що дає можливість формувати знання педагогічних (освітніх) технологій вивчення властивостей полімерних матеріалів у загальноосвітній школі та вищому навчальному закладі.*

***Ключові слова:** фізика полімерів, педагогічні технології, формування знань, навчальна програма, дидактичні основи.*

Постановка проблеми. В роботі [4] вказувалось на те, що визначальним при створенні методичних систем навчання є принцип багатоваріантності та множинності структури, змісту й методів, який повною мірою реалізується і при формуванні знань про полімерні матеріали у майбутніх вчителів фізики [1; 2; 3; 5].

Видатні вчені, які працювали та працюють у галузі науки про полімери, зокрема, С.Я. Френкель, Н.А. Плате, М.Д. Франк-Каменецький, Ю.С. Ліпатов, Є.В. Лебедев, П. Флорі, І.М. Ліфшиц, Г.М. Бартенев, Де Женн П. та інші в своїх науково-популярних, філософських роботах, виступах на Міжнародних конференціях з високомолекулярних сполук зазначали важливість формування знань про полімерні матеріали у студентів та учнів і включення в навчальні програми природничих дисциплін, що вивчаються у вузі та загальноосвітній школі, інформації про високомолекулярні системи.

Професор Еліас Г.-Г., один із провідних представників німецько-швейцарської школи фізичної хімії полімерів, у своїй книзі «Mega Molecules» (Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, 1987) писав: «Мені було б дуже приємно, якби я зміг переконати політиків і діячів освіти звертати більше уваги на цю дисципліну, так як макромолекули служать необхідною основою нашого матеріального життя: їжі, одягу, будівництва, транспорту і здоров'я».

В останні роки проблема формування знань про властивості полімерних матеріалів обговорюється і дискутується на освітніх просторах пострадянських країн [7, 7]. В результаті активного обговорення проблем полімерної освіти у вузах пострадянських країн на V Всеросійській конференції «Полімери – 2010» [10] було прийнято рішення про створення методичної комісії з метою удосконалення навчально-методичної роботи, обміну досвідом і навчальними програмами в галузі науки про полімери, вироблення уніфікованих вимог до підготовки бакалаврів, спеціалістів, магістрів полімерного напрямку та напрямку «Фізика».

Отже, основна **мета статті** полягає в тому, щоб показати можливості формування знань про педагогічні (освітні) технології вивчення властивостей полімерних матеріалів у майбутніх вчителів фізики засобами спеціального курсу «Теоретичні основи та науково методичні засади вивчення макромолекулярних систем та їх властивостей в курсі фізики вищих педагогічних навчальних закладів і загальноосвітньої школи».

Виклад основного матеріалу. Технологічний підхід до навчання [8, 10] відкриває нові можливості для концептуального і проектувального опанування різних областей і аспектів освіти, педагогічної та соціальної діяльності, з великою ймовірністю передбачити результати й керувати педагогічними процесами, аналізувати та систематизувати на науковій основі практичний досвід і його використання.

Для підготовки якісного спеціаліста, який би зміг реалізувати технологічний підхід до

навчання при вивченні властивостей полімерних матеріалів в курсі фізики та природничих дисциплін загальноосвітньої школи й вищого навчального закладу, потрібно формувати не тільки науковий потенціал з науки про полімери, а й навчити студентів використовувати в практичній роботі освітні (педагогічні) технології. За рівнем і характером використання такими технологіями можуть бути: метатехнології (соціально-педагогічні, загально-педагогічні), макротехнології (предметні), мезотехнології (модульні, локальні, вузькометодичні), мікротехнології, моно- і політехнології, проникаючі, гнучкі й жорсткі.

Формувати знання про технологічний підхід та педагогічні (освітні) технології вивчення полімерів та їх властивостей у майбутніх вчителів фізики потрібно при опануванні вибіркового курсу «Теоретичні основи та науково методичні засади вивчення макромолекулярних систем та їх властивостей в курсі фізики вищих педагогічних навчальних закладів і загальноосвітньої школи». Нижче наводиться програма вивчення такого курсу, що пропонується викладачам та студентам фізико-технологічних, фізико-математичних факультетів вузів педагогічного спрямування.

ВСТУП

Програма вивчення вибіркової навчальної дисципліни
«Теоретичні основи та науково-методичні засади вивчення макромолекулярних систем та їх властивостей в курсі фізики вищих педагогічних навчальних закладів та загальноосвітньої школи» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки магістр
напряму (спеціальності) 8.04020301 «Фізика»».

Предметом вивчення навчальної дисципліни є науково-методична система формування знань про макромолекулярні систем та їх властивостей у студентів вищих педагогічних навчальних закладів та учнів загальноосвітньої школи.

Міждисциплінарні зв'язки: загальна і теоретична фізика, шкільний курс фізики, неорганічна й органічна хімія, хімія високомолекулярних сполук, фізична і колоїдна хімія, аналітична хімія, біофізика, молекулярна біологія, вища математика, програмування та інформатика, комп'ютерне моделювання, машинознавство і технології, педагогіка та психологія.

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Концептуальні засади та теоретичні основи вивчення властивостей полімерних матеріалів у вищих педагогічних навчальних закладах і загальноосвітній школі.
2. Дидактичні основи та науково-методичні засади вивчення властивостей полімерних матеріалів у курсі фізики вищих педагогічних навчальних закладів.
3. Методика вивчення властивостей полімерних матеріалів у шкільних курсах природничих дисциплін.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни «Теоретичні основи та науково методичні засади вивчення макромолекулярних систем та їх властивостей в курсі фізики вищих педагогічних навчальних закладів та загальноосвітньої школи» є цілісний науковий аналіз проблеми вивчення властивостей полімерних матеріалів у вищих педагогічних навчальних закладах, в загальноосвітній школі, у педагогічній теорії та практиці; в розробці й обґрунтуванні теоретико-методологічних та методичних засад вивчення властивостей полімерних матеріалів у курсі фізики вищих педагогічних навчальних закладів та загальноосвітньої школи.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни «Теоретичні основи та науково методичні засади вивчення макромолекулярних систем та їх властивостей в курсі фізики вищих педагогічних навчальних закладів та загальноосвітньої школи» є дослідження науково-методичних процесів впровадження у навчальний процес вузів та загальноосвітньої

школи теоретичних основ та науково методичних засад вивчення макромолекулярних систем та їх властивостей, розкриття методичних можливостей використання матеріалів цього спецкурсу в курсі фізики загальноосвітньої школи, вищого навчального закладу.

1.3. Згідно вимог освітньо-професійної програми студенти повинні:

знати:

–теоретико-методичні засади вивчення властивостей полімерних матеріалів у вищих педагогічних навчальних закладах та загальноосвітній школі;

–теоретичні основи вивчення властивостей полімерних матеріалів у вищих педагогічних навчальних закладах та в загальноосвітній школі;

–досягнення вітчизняної та зарубіжної науки про полімери та педагогіки, основні тенденції розвитку її при вивченні природничих дисциплін у вищих навчальних закладах та в загальноосвітній школі;

–основні вимоги сучасного виробництва та науково-технічного прогресу до змісту теоретичної і практичної підготовки студентів у процесі вивчення цих курсів;

–соціально-економічні, організаційно-педагогічні умови удосконалення вивчення властивостей полімерних матеріалів у вищих педагогічних навчальних закладах та в загальноосвітній школі;

–критерії, показники та ознаки ефективності теоретичної і практичної підготовки майбутніх педагогів при вивченні спецкурсів із властивостей полімерних матеріалів;

–систему методичних прийомів і засобів, що сприяють вивченню властивостей полімерних матеріалів у вищих педагогічних навчальних закладах та загальноосвітній школі;

–ефективність створення дидактичної системи шляхом проведення педагогічного експерименту.

вміти:

- використовувати теоретичний та експериментальний матеріал з фізики полімерів при викладанні курсів загальної та теоретичної фізики;

- використовувати знання, вміння та навички з фізики полімерів при викладанні фізики в загальноосвітній школі за академічним і профільним рівнями;

- формулювати критерії, показники та ознаки ефективності теоретичної і практичної підготовки студентів при вивченні спецкурсів з фізики полімерів;

- планувати і підбирати теоретичний та експериментальний матеріал з фізики полімерів для проведення факультативних курсів у 10-11 класах загальноосвітньої школи;

- перевірити ефективність створення системи з вивчення властивостей макромолекулярних сполук у вузі та загальноосвітній школі шляхом проведення педагогічного експерименту.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 72 години / 2 кредити ECTS.

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни.

Змістовний модуль 1. Концептуальні засади та теоретичні основи вивчення властивостей полімерних матеріалів у вищих педагогічних навчальних закладах і загальноосвітній школі.

Тема 1. Концептуальні засади вивчення властивостей полімерних матеріалів у вищих навчальних закладах та загальноосвітній школі.

Методологічні основи дослідження проблеми вивчення властивостей полімерних матеріалів у вищих навчальних закладах. Поняттєво-категоріальний апарат дослідження. Аналіз навчальних планів і програм вищих навчальних закладів, щодо вивчення властивостей полімерів.

Тема 2. Теоретичні основи вивчення властивостей полімерних матеріалів у вищих педагогічних навчальних закладах та загальноосвітній школі.

Сучасний стан науки про полімери. Модельні уявлення у фізиці полімерів. Релаксаційні

властивості полімерів та їх систем. Експериментальні методи дослідження у фізиці полімерів. Перспектива розвитку науки про полімери.

Змістовний модуль 2. Дидактичні основи та науково-методичні засади вивчення властивостей полімерних матеріалів у курсі фізики вищих педагогічних навчальних закладів.

Тема 1. Дидактичні основи вивчення властивостей полімерних матеріалів у курсі фізики вищих педагогічних навчальних закладів.

Реалізація основних дидактичних принципів при вивченні властивостей полімерних матеріалів у курсі фізики вищих педагогічних навчальних закладів. Специфічні форми освіти і виховання студентів при вивченні властивостей полімерних матеріалів у вищих педагогічних навчальних закладах. Поєднання традиційних та інноваційних методів навчання та виховання студентів при вивченні властивостей полімерних матеріалів у курсі фізики вищих педагогічних навчальних закладів.

Тема 2. Науково-методичні засади вивчення властивостей полімерних матеріалів у курсі загальної та теоретичної фізики вищих педагогічних навчальних закладів.

Методика вивчення властивостей полімерних матеріалів у курсі загальної фізики вищих педагогічних навчальних закладів. Вивчення властивостей полімерних матеріалів на лекційних та практичних заняттях курсу загальної фізики. Методика організації та проведення лабораторних робіт з вивчення властивостей полімерних матеріалів у курсі загальної фізики. Технології підготовки та написання курсових робіт з вивчення властивостей полімерних матеріалів у курсі загальної фізики. Методика вивчення властивостей полімерних матеріалів у курсі теоретичної фізики вищих педагогічних навчальних закладів.

Тема 3. Методика організації і проведення науково-дослідної роботи студентів при вивченні властивостей макромолекулярних систем у вищих педагогічних навчальних закладах.

Методичне забезпечення роботи студентських науково-дослідних гуртків за напрямками фізики полімерів. Технології організації і проведення науково-дослідної роботи студентів при виконанні держбюджетних та господарсько-договірних тем з вивчення властивостей полімерних систем. Педагогічні засади участі студентів у науково-дослідній роботі кафедр, науково-дослідних лабораторій, наукових семінарів. Психолого-педагогічні технології підготовки і написання дипломних і магістерських робіт з вивчення фізико-хімічних властивостей полімерних матеріалів у вищих педагогічних навчальних закладах.

Тема 4. Структура і зміст спецкурсів із вивчення фізичних властивостей полімерних матеріалів у вищих педагогічних навчальних закладах.

Принципи планування і підбору теоретичного матеріалу для спецкурсів з фізики полімерів. Структура і зміст спецкурсу «Фізика полімерів» у вищих педагогічних навчальних закладах. Структура і зміст спецкурсу «Фізика поверхневих явищ в конденсованих високомолекулярних системах». Структура та зміст інтегрованого спецкурсу природничих дисциплін «Макромолекулярні системи, їх властивості та використання» у вищих педагогічних навчальних закладах. Технології вивчення полімерних наноконкомпозитів у спецкурсі «Наноструктури в полімерах, полімерні наноконкомпозити, їх властивості». Синергетичний підхід до формування модельних уявлень в спецкурсах з фізики полімерів.

Змістовний модуль 3. Методика вивчення властивостей полімерних матеріалів у шкільних курсах природничих дисциплін.

Тема 1. Особливості вивчення властивостей полімерів у загальноосвітній школі.

Дидактичні принципи педагогіки вищої школи та їх використання при вивченні властивостей макромолекулярних систем у загальноосвітній школі. Напрямки вивчення

властивостей полімерів у курсах природничих дисциплін загальноосвітньої школи. Методика вивчення властивостей полімерних матеріалів на уроках фізики, хімії та біології.

Тема 2. Організація і методика проведення факультативних курсів та науково-дослідної роботи учнів з фізики полімерів у загальноосвітній школі.

Зміст та методика проведення факультативних курсів з фізико-хімії полімерів. Формування наукових знань та експериментальних умінь і навичок учнів при вивченні властивостей полімерних матеріалів у Малій Академії Наук та гуртковій роботі.

3. Інтернет-ресурси до спецкурсу

www.rshu.edu.ua/?p=89&sid=34;
www.knutd.com.ua/university/faculties/chemistry/httpv;
www.udhtu.com.ua; lp.edu.ua/index.php?id=3699;
zntu.edu.ua/base/iz/ett/k6/nauka.html;
en.snu.edu.ua/index.php?mode=118;
terminal.dp.ua/nacionalnyj-texn-univ;
aspirantura.org.ua/index.php?odd=20&id2=341
www.phys.spbu.ru;
www.chemistryuniver.kharkov.ua;
www.vstu.ru/crairs/tahp/pub.shtml;
fmi.npu.edu.ua

4. Форма підсумкового контролю успішності навчання залік

5. Засоби діагностики успішності навчання. Методи: усний, письмовий, тестовий, графічний, програмований контроль, практична перевірка, методи самоконтролю і самооцінки.

Форми: індивідуальна перевірка, фронтальна, консультації, колоквиум, підсумкова контрольна робота, індивідуальне навчально-дослідне завдання.

Висновки і перспективи подальших розвідок. Такий підбір матеріалів цього спецкурсу дає можливість студентам не тільки засвоїти новітні досягнення фізики полімерів, але й впроваджувати їх в практику діяльності загальноосвітньої школи і вузу при вивченні дисциплін науки про полімери. Перспектива подальших досліджень полягає в розробці найбільш ефективних освітніх технологій вивчення властивостей макромолекулярних систем учнями та студентами.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бордюк М. Вивчення властивостей полімерних матеріалів у курсі фізики педагогічних ВНЗ / М.Бордюк // Фізика та астрономія в школі. – 2009. – №1. – С.45-48.
2. Бордюк М. Теоретичні основи і науково-методичні засади вивчення властивостей полімерних матеріалів у спецкурсах із фізики вищої школи / М.Бордюк // Нова педагогічна думка. – 2008. – №3. – С.69-75.
3. Бордюк М. Технологія вивчення полімерних наноконкомпозитів у курсі фізики вищих навчальних закладів / М.Бордюк // Нова педагогічна думка. – 2009. – №2. – С.56-61.
4. Бордюк М.А. Основні напрямки формування знань про полімерні матеріали у майбутніх педагогів / М.А.Бордюк, Т.М.Шевчук, Н.А.Бордюк // Оновлення змісту, форм та методів навчання і виховання в закладах освіти: збірник наукових праць: наукові записки Рівненського державного гуманітарного університету. Випуск 3(46). – 2012. – С.136-141
5. Бордюк М.А. Програми навчальних дисциплін «Спецкурси з фізики полімерів» / М.А.Бордюк, Т.М.Шевчук. – Рівне: РДГУ, 2012. – 164 с.
6. Засоби і технології сучасного навчального середовища: матеріали Міжнародної VIII науково-практичної конференції, м. Кіровоград, 27-28 квітня 2012 року / відп. ред. С.П.Величко – Кіровоград: ПП «Ексклюзив-Систем», 2012. – 168 с.

7. Олейник Э.Ф. Четвёртая Всероссийская Каргинская конференция «Наука о полимерах 21-му веку» /Э.Ф.Олейник //Высокомолекулярные соединения. – 2007. – Т.49 (а), №12. – С.2037-2038
8. Селевко В.К. Энциклопедия образовательных технологий: В 2Т. Т.1. /В.К.Селевко. – М.: НИИ школьных технологий, 2006. – 816 с.
9. Селевко В.К. Энциклопедия образовательных технологий: В 2Т. Т.2. /В.К.Селевко. – М.: НИИ школьных технологий, 2006. – 816 с.
10. Шibaев В.П. Пятая Всероссийская конференция «Полимеры – 2010» /В.П.Шibaев //Высокомолекулярные соединения. – 2011. – Т.53 (С), №7. – С.1166-1167.

Н.А. БОРДЮК, Н.А. БОРДЮК, Т.Н. ШЕВЧУК. НАУЧНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ СОДЕРЖАНИЯ КУРСА «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ ИЗУЧЕНИЯ МАКРОМОЛЕКУЛЯРНЫХ СИСТЕМ И ИХ СВОЙСТВ В КУРСЕ ФИЗИКИ ВЫСШИХ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ И ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ»

Резюме. В статье предлагается программа специального курса для будущих учителей физики, которая дает возможности формировать знания педагогических технологий изучения свойств полимерных материалов в общеобразовательной и высшей школе.

Ключевые слова: физика полимеров, педагогические технологии, формирование знаний, учебная программа, дидактические основы.

N.A. BORDYUK, N.A. BORDYUK, T.N. SHEVCHUK. SCIENTIFIC GOING NEAR FORMING OF MAINTENANCE OF COURSE "THEORETICAL BASES AND SCIENTIFIC-METHODICAL PRINCIPLES OF STUDY OF THE MACROMOLECULAR SYSTEMS AND THEIR PROPERTIES IN A COURSE PHYSICS HIGHER PEDAGOGICAL EDUCATIONAL ESTABLISHMENTS AND GENERAL SCHOOL"

The summary. A program of special course for future teachers of physics, which makes it impossible to generate knowledge of educational technology study of the properties of polymeric materials in secondary and tertiary levels.

Key words: polymer physics, educational technology, creation of knowledge, the curriculum, teaching the basics.