

- государственный университет. – Оренбург, 2010. – 217 с.
12. Чурилева Н.П. Обеспечение качества подготовки инженеров в рыночных условиях на основе компетентного подхода: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.01, 13.00.08 / Наталья Петровна Чурилева; КГПУ. – Красноярск, 2008. – 409 с.
  13. Яковишин П.А. Теоретичні і методичні основи навчання студентів методів аналізу і синтезу механізмів і машин: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.04 / П.А. Яковишин; Інст-т педаг. і псих. проф. освіти АПНУ. – К., 2001. – 41 с.
  14. Янюк И.А. Формирование исследовательской компетентности студентов технических вузов: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Иван Александрович Янюк; Шуйский педагогический университет. – Шуя, 2010. – 214 с.
  15. Васильева В.Д. Формирование проектной культуры инженера в условиях высшей школы (социогуманитарный аспект): дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.08 / Валентина Дмитриевна Васильева; Волгогр. ГТУ. – Махачкала, 2013. – 268 с.
  16. Пиралова О.Ф. Концепция оптимизации обучения профессиональным дисциплинам студентов инженерно-технических вузов: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.08 / Ольга Федоровна Пиралова; Волгоградский государственный социально-педагогический университет. – Волгоград, 2013. – 392 с.
  17. Драницына Т.Ю. Формирование профессиональной компетентности будущего специалиста технического профиля в соответствии с потребностями регионального рынка труда: автореф. дис. / ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Татьяна Юрьевна Драницына; Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского – Калуга, 2013. – 22 с.
  18. Муфти приводів. Конструкції та приклади розрахунків: навч. посібник. – Львів: Вид-во ЛНУ «Львівська політехніка», 2009. – 208 с.
  19. Koziar M.M. Visualization of engineering disciplines – an innovative approach to the future specialists training improvement / M.M. Koziar, V.M. Strilets, O.R. Strilets // Proceedings of the International Scientific and Practical Conference "Science and Education – Our Future (November 24-26, 2014) Abu Dhabi". – Dubai.: Rost Publishing, 2014. – pp. 109-118 (ISBN 978-966-316-360-4).
  20. Пат. 76586 Україна, МПК F 16 D 13/00, F 16 D 3/56, F 16 D 3/70. Муфта інерційно-відцентрова пружна / В.А. Федорук, В.О. Малащенко, В.М. Стрілець, О.Р. Стрілець, Р.В. Ковальчук. – u 201207435; заявл. 19.06.2012; опубл. 10.01.2013, Бюл. № 1.

**В.Н. СТРИЛЕЦ, О.Р. СТРИЛЕЦ, И.А. ПОХИЛЬЧУК. УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВЫСШЕГО УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ ОСНОВАМ ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИИ**

*Резюме.* Проанализирована теория и практика профессиональной подготовки будущих специалистов технического ВУЗА. Рассматриваются методические подходы учебы основам машиностроения в процессе профессиональной подготовки. Определено, что наиболее оптимальным дидактичным методом для формирования профессиональной компетентности будущего специалиста является оптимизация его деятельности с привлечением информационно-коммуникационных технологий учебы.

*Ключевые слова:* профессиональная подготовка, будущий специалист технического высшего учебного заведения, машиностроения, информационные технологии.

**V.M. STRILETS, O.R. STRILETS, I.O. POKHILCHUK. IMPROVEMENT OF PREPARATION OF FUTURE SPECIALISTS OF TECHNICAL HIGHER EDUCATIONAL ESTABLISHMENT TO BASES OF ENGINEERING TECHNOLOGY WITH THE USE OF INFORMATION TECHNOLOGIES**

*The summary.* A theory and practice of professional preparation of future specialists of technical institution of higher learning are analysed. Methodical approaches of studies to bases of engineer are examined in the process of professional preparation. Certainly, that the most optimal didactics method for forming of professional competence of future specialist is optimization of his activity with bringing in of informatively-communication technologies of studies.

*Key words:* professional preparation, future specialist of technical higher educational establishment, engineer, information technologies.

Рекомендовано до друку.  
Д-р. пед. наук, проф. І.С. Войтович.

Одержано редакцією 16.03.2017 р.

УДК: 378

В.Р. ГАЄВСЬКИЙ, О.О. ЛЕБЕДЬ, В.Ф. ОРЛЕНКО

**ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ  
У ЛАБОРАТОРНОМУ ПРАКТИКУМІ З КУРСУ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ**

*Резюме.* Обґрунтовано перспективу впровадження інформаційно-комунікаційних технологій для виконання лабораторного практикуму. Розроблено і впроваджено у навчальний процес комплект комп'ютерних програм для лабораторного практикуму з курсу загальної фізики за допомогою розрахункової системи MathCad. Обробка результатів вимірювань виконувалась методом Стюдента та методом найменших квадратів.

*Ключові слова:* інформаційно-комунікаційні технології, загальна фізика, лабораторний практикум, комп'ютеризація, обробка результатів вимірювань.

**Аналіз останніх досліджень** показав, що використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у навчальному процесі значно розширює можливості представлення навчальної інформації, сприяє більш широкому розкриттю здібностей студентів, активізації їх розумової діяльності [1]. До того ж, використання ІКТ у викладанні значно підвищує не тільки ефективність навчання, але й допомагає вдосконалювати різні форми і методи навчання, що підвищує зацікавленість у глибшому вивченні матеріалу.

© В.Р. Гаєвський, О.О. Лебедь, В.Ф. Орленко, 2017

Сучасні ІКТ надають додаткові можливості для формування і розвитку інформаційної компетенції. Їх застосування залежить від вміння вводити ІКТ в систему навчання, від професійності викладача, вміння створювати позитивну мотивацію і психологічний комфорт, сприяючи розвитку умінь та навичок. Практика показує, що завдяки використанню ІКТ, викладач економить до 30% навчального часу, в порівнянні з роботою біля дошки, при цьому, від викладача не потрібно спеціальної комп'ютерної підготовки, оскільки основні можливості програм, що використовуються у навчанні легко освоїти самостійно.

Використання комп'ютерної техніки в навчальному процесі, як елементу ІКТ дозволяє застосовувати різноманітні системи обрахунків, прикладні програми та пакети для багатьох науково-технічних напрямів, а отже, використовувати такі програми для вивчення на сучасному рівні різних дисциплін у вищій школі. Отже, ІКТ допомагають студентам зрозуміти суть математичного представлення законів природи та ознайомити їх з можливостями такого представлення.

Однією з найбільш придатних для обробки результатів вимірювання у фізичному експерименті є система автоматизації математичних обрахунків MathCad [2], оскільки вона зручно поєднує текстовий редактор і обчислювальний модуль, який використовує ряд вмонтованих бібліотечних операторів алгебри, диференційного та інтегрального числення, а також графічний редактор разом з мультиплікатором. У цій системі можна обчислювати формули, що відповідають фізичним процесам та зображати результати у вигляді графіків, чи динамічних мультиплікативних відеокартин.

**Метою статті** є показати на конкретному прикладі основні переваги використання елементів ІКТ при виконанні лабораторного практикуму з курсу загальної фізики.

Для повноцінного засвоєння фізичних знань на сучасному рівні на кафедрі фізики було запропоновано розробити комплекс комп'ютерних програм для виконання лабораторного практикуму з курсу загальної фізики, виконаних за допомогою системи MathCad, що є першим кроком для подальшого створення віртуальних (імітаційних) лабораторних робіт. Авторами, на основі методичного матеріалу, розробленого на кафедрі фізики [3; 4] створено комплект комп'ютерних програм, для виконання лабораторних робіт з курсу загальної фізики студентами 1-го і 2-го курсів за розділами: “механіка”, “молекулярна фізика і термодинаміка”, “електрика” [5] та “електромагнетизм”, “коливання і хвилі”, “оптика”, “квантова оптика і атомна фізика”, а також “фізичні основи роботи напівпровідникових приладів” [6] (всього 24 лабораторні роботи). Приклад однієї з таких програм приведений нижче. Ці програми надають весь необхідний текстовий і графічний матеріал і повністю відповідають вимогам, що сформульовані на кафедрі фізики НУВГП і оформлені у вигляді звіту, що містить такі розділи: мета роботи, робоча формула, таблиця результатів вимірювань, обробка результатів вимірювань, кінцевий результат. Також додано два нові розділи, які автори вважали необхідними: 1. Відтворення фізичного процесу за отриманими експериментальними даними (при необхідності). 2. Заокруглення кінцевого результату.

Обробка експериментальних результатів виконана методом Стюдента [3] (для студентів першого курсу з розділів “механіка”, “молекулярна фізика і термодинаміка” та “електрика”) і методом найменших квадратів [6] (для студентів другого курсу з розділів “електромагнетизм”, “коливання і хвилі”, “оптика”, “квантова оптика і атомна фізика” та “фізичні основи роботи напівпровідникових приладів”).

Ця розробка стимулює студентів до більш глибокого опанування комп'ютерних технологій, вона сприяє створенню умов для впровадження дистанційного навчання на ґрунті новітніх форм зв'язку між викладачами та студентами в комп'ютерному інформаційному просторі, а також міжвузівському спілкуванні у такому просторі.

Комп'ютеризація лабораторних робіт дає можливість автоматично створювати базу даних експериментальних результатів, яка необхідна для глибшого їх аналізу з метою вдосконалення лабораторних робіт, виявлення їх систематичних похибок, дослідження законів розподілу похибок результатів вимірювань і таким чином надати лабораторній роботі навчально-наукового характеру. Нижче наведено приклад комп'ютерної програми з використанням методу найменших квадратів.

### Лабораторна робота

#### Вимірювання довжини хвилі і частоти електромагнітних хвиль

1. Мета роботи: вивчити особливості поширення електромагнітних хвиль по двоохпровідній лінії, визначити довжину хвилі і частоту електромагнітних коливань.

2. Робочі формули:

$$a) \quad x_k = x_0 + lk, \quad (l = \lambda/2)$$

де:  $x_k$  – координата пучності (м);

$k$  – номер пучності;

$x_0$  – початкова координата (м);

$\lambda$  – довжина хвилі електромагнітних коливань, (м);

$$b) \quad v = c / \lambda$$

де:  $v$  – частота електромагнітних коливань, (Гц);

$c$  – швидкість світла у вакуумі,  $c = 2,998 \cdot 10^8$  м/с;

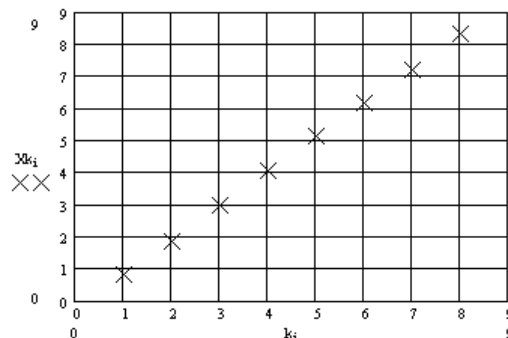
3. Таблиця результатів вимірювань

$$\Delta x_i = 0,5 \cdot 10^{-2}, \text{ м}; \quad c_i = 2,998 \cdot 10^8, \text{ м/с}; \quad \Delta c_i = 0,5 \cdot 10^5, \text{ м/с}; \quad i: = 0 \dots 7.$$

$N_i =$	$k_i =$	$Xk_i =$
1	1	0.80
2	2	1.85
3	3	2.96
4	4	4.04
5	5	5.12
6	6	6.18
7	7	7.20
8	8	8.34

4. Обробка результатів вимірювань

4а. Графік залежності координати пучності від номера пучності  $x_k = x(k)$



4б. Обчислення середніх значень методом найменших квадратів.

$$i := 0..7 \quad n := 8 \quad x_i := k_i \quad y_i := Xk_i$$

$$xc := \frac{\sum x_i}{n} \quad yc := \frac{\sum y_i}{n} \quad xyc := \frac{\sum (x_i y_i)}{n}$$

$$Sx := \sqrt{\frac{\sum (x_i - xc)^2}{n-1}} \quad Sy := \sqrt{\frac{\sum (y_i - yc)^2}{n-1}}$$

$$\rho := \frac{\sum (x_i \cdot y_i) - n \cdot xc \cdot yc}{Sx \cdot Sy \cdot (n-1)} \quad l := \rho \cdot \frac{Sy}{Sx}$$

$$X_0 := yc - l \cdot xc$$

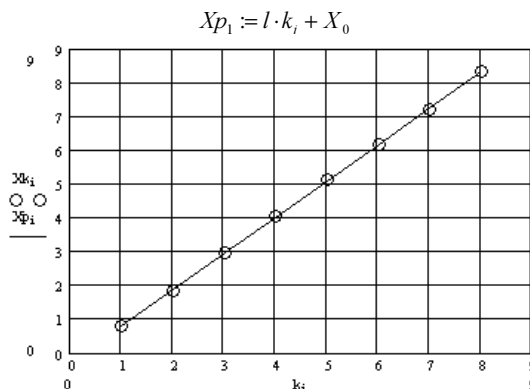
$$l = 1.07464 \text{ м} \quad \rho = 0.99996 \quad X_0 = -0.275 \text{ м}$$

$$\text{slope}(k, Xk) = 1.07464$$

$$\text{corr}(k, Xk) = 0.99996$$

$$\text{intercept}(k, Xk) = -0.275$$

Графік залежності експериментальних ( $Xk$ ) і обчислених методом найменших квадратів ( $Xp$ ) значень координат пучностей від номера пучності.



5. Обчислення параметрів електромагнітної хвилі.

5а. Обчислення довжини хвилі ( $\lambda = 2l$ ):  $\lambda := 2 \cdot l$ ;  $\lambda = 2,14929 \text{ м}$ .

5б. Обчислення частоти

$$v = \frac{c}{\lambda} \quad v := \frac{c}{\lambda} \quad v = 1.395 \times 10^8, \text{ Гц}$$

5в. Обчислення похибок.

Визначення довірчого інтервалу  $\Delta\lambda$  і відносної похибки  $\epsilon$  для довірчої ймовірності  $P=0,95$  і ступенів вільності  $\zeta = n - 2$

$$p := 0.95 \quad \zeta := n - 2 \quad t(p, \zeta) := 2.8$$

$$\Delta\lambda := t(p, \zeta) \cdot \frac{Sy}{Sx} \cdot \frac{\sqrt{1 - \rho^2}}{\sqrt{\zeta}}$$

$$\Delta\lambda = 0,01127 \text{ м} \quad \Delta\lambda: = 0,012 \text{ м}$$

$$\varepsilon := \frac{\Delta\lambda}{\lambda}$$

$$\varepsilon = 0,55833 \% \quad \varepsilon = 0,6 \%$$

6. Кінцевий результат:  $\lambda = (2,15 \pm 0,012) \text{ м}$ ;  $\varepsilon = 0,6 \%$ ;  $P=0,95$ ;

$$v = 1,40 \cdot 10^8 \text{ Гц}$$

7. Відтворення стоячої хвилі за значеннями, отриманими у цій лабораторній роботі.

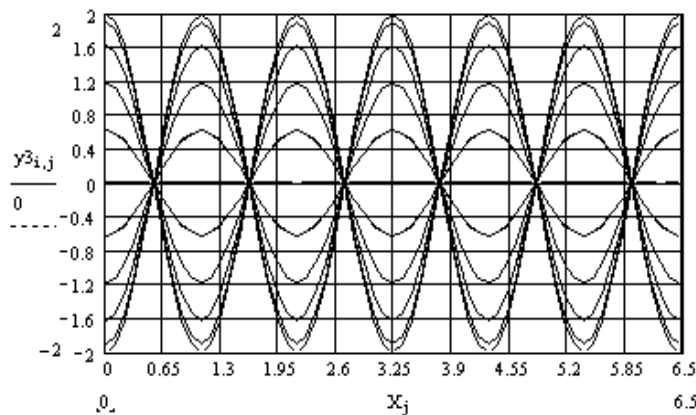
$$i := 0 \dots 100 \quad j := 0 \dots 100 \quad T := \frac{1}{v} \quad A := 1,00 \text{ м}$$

$$t_i := 0,05 \cdot T \cdot i \quad X_j := 0,05 \cdot \lambda \cdot j$$

$$y1_{i,j} := A \cdot \cos\left[2\pi\left(\frac{t_i}{T} - \frac{X_j}{\lambda}\right)\right] \quad y2_{i,j} := A \cdot \cos\left[2 \cdot \pi \cdot \left(\frac{t_i}{T} + \frac{X_j}{\lambda}\right)\right]$$

Стояча хвиля є результатом накладання двох хвиль, що поширюється в протилежних напрямках.

$$y3_{i,j} := y1_{i,j} + y2_{i,j} \quad x := \lambda \cdot 3$$



Комплект програм, впроваджений у навчальний процес кафедри фізики НУВГП, є оригінальною розробкою як з точки зору комп'ютеризації навчального процесу на кафедрі фізики, так і з точки зору впровадження прикладних комп'ютерних програм.

**Висновки:** 1. Опанування студентами комп'ютерної системи MathCad, як елементом ІКТ мотивує їх до більш глибокого вивчення фізики а також відкриває студентам можливість застосовувати систему при вивченні інших дисциплін, які оперують математичними моделями і розрахунками. 2. Наявний в оболонці MathCad довідковий матеріал з фізики, математики, та різноманітних інженерних дисциплін у вигляді електронних книг може бути використаний студентами різних спеціальностей у навчальному процесі.

#### ЛІТЕРАТУРА

- Гудирева О.М. Вплив нових інформаційних технологій навчання на актуалізацію навчально-пізнавальної діяльності студентів / О.М. Гудирева // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: зб. наук. праць. – Вип.6. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2003. – С. 25-36.
- Дьяконов В. Mathcad 2001: Учебный курс. Численные и символьные вычисления / В. Дьяконов. – СПб.: Питер, 2001. – 624 с.
- Загальна фізика. Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення. Ч. 1 / за ред. М.О. Ковалець, В.Ф. Орленка. – Рівне: НУВГП, 2009. – 396 с.
- Загальна фізика. Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення. Ч. 2 / за ред. Д.І. Олексина, В.Ф. Орленка. – Рівне: НУВГП, 2009. – 457 с.
- Методичні вказівки до обробки експериментальних даних лабораторних робіт з дисципліни “Фізика”. Ч.1 (розділи “Механіка”, “Молекулярна фізика”, “Електрика”) з використанням програми Mathcad № 05-06-37, 2016. – 41с.
- Методичні вказівки до обробки експериментальних даних лабораторних робіт з дисципліни “Фізика”. Ч.2 (розділи “Магнетизм”, “Коливання і хвилі”, “Атомна фізика”, “Фізика ядра”) з використанням програми Mathcad № 05-06-49, 2016. – 41с.

#### **В.Р. ГАЕВСКИЙ, О.О. ЛЕБЕДЬ, В.Ф. ОРЛЕНКО. ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЛАБОРАТОРНОМ ПРАКТИКУМЕ ПО КУРСУ ОБЩЕЙ ФИЗИКИ**

**Резюме.** Обоснована перспективність впровадження інформаційно-комунікаційних технологій для проведення лабораторного практикуму. Розробтан і впроваджен в навчальний процес комплект комп'ютерних програм к лабораторному практикуму с курса общей физики с помощью вычислительной системы MathCad. Обработка результатов измерений исполнялась методом Стьюдента и методом наименьших квадратов.

**Ключевые слова:** общая физика, лабораторный практикум, компьютеризация, обработка результатов измерений.

**V.R. GAYEVSKY, A.A. LEBED, V.F. ORLENKO. INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN THE LABORATORY ON GENERAL PHYSICS**

*The summary.* Prospects of introduction of information and communication technologies for carrying out laboratory practical work. Developed and implemented in the educational process a set of computer programs to the laboratory course of General physics course using computer system MathCad. Processing of measurement results was performed by student's method and least squares method

*Key words:* information and communication technologies, general physics, laboratory training, computerization, the processing of the measurement results.

Рекомендовано до друку.

Канд. пед. наук, проф., член-кореспондент АПСН В.І. Тишук.

Одержано редакцією 22.03.2017 р.

УДК: 378: 54

Н.М. БУДЕНКОВА, О.І. МИСІНА

**ДЕЯКІ АСПЕКТИ ГУМАНІЗАЦІЇ ТА ГУМАНІТАРИЗАЦІЇ ХІМІЧНИХ ДИСЦИПЛІН ПРИ ПІДГОТОВЦІ ТЕХНІЧНОЇ ІНТЕЛІГЕНЦІЇ**

*Резюме.* Розглянуті питання гуманізації та гуманітаризації навчання при вивченні хімічних дисциплін у технічному виші. Обговорені складові сприятливого навчального середовища для формування вільної, компетентної, творчої, патріотичної технічної інтелігенції. Запропоновані шляхи "олюднення" змісту та методики викладання хімічних дисциплін.

*Ключові слова:* гуманізація навчання, гуманітаризація хімічних дисциплін, екологічні наслідки, загальнолюдські цінності.

**Постановка проблеми.** Людство вступило в еру третього тисячоліття – постіндустріальну еру цивілізації, епоху організаційних та інформаційних технологій, нового ставлення до людини. Людина стає основою концептуального розвитку суспільства, якому повинна відповідати нова філософія освіти [1]. Швидкий розвиток технічних наук висуває нові вимоги до підготовки висококваліфікованих конкурентоздатних на сучасному ринку фахівців, здатних реалізувати себе в умовах ХХІ століття. Хімічні знання як складова природничої освіти для студентів технічного, екологічного, аграрного, водогосподарського профілів відіграють роль того фундаменту, на якому базується низка дисциплін професійно-практичної підготовки. Для сучасного періоду формування і становлення майбутнього фахівця пріоритетними є два основних напрями: комп'ютеризація і гуманізація навчання. Якщо комп'ютеризація вже стала звичною складовою навчання, то питання гуманізації та гуманітаризації потребують постійної уваги. В умовах розвитку сучасного суспільства підготовку майбутньої технічної інтелігенції зорієнтовано на фахівця, який прагне до самореалізації у соціокультурній та професійній діяльності в технічній сфері та є гуманною особистістю. Відтак, майбутній фахівець повинен окрім професійної освіти отримати ще і гуманітарну підготовку. Гуманітарний підхід до проектування педагогічних технологій у вищих навчальних закладах в умовах інноваційного розвитку суспільства, полягає в тому, щоб бачити в них не тільки навчальні заходи, а живих людей та відношення, які складаються між ними; передбачає розуміння і сприйняття особистості студента таким, яким він є. Такий підхід дозволить забезпечити всебічний розвиток людини як особистості та найвищої цінності суспільства, розвиток її талантів, розумових та фізичних здібностей, виховання високих моральних якостей, формування громадян, здатних до свідомого суспільного вибору, збагачення на цій основі інтелектуального, творчого, культурного потенціалу. У колі гуманістичної освітньої парадигми викладач створює сприятливе навчальне середовище для розвитку фізичних, психічних, інтелектуальних, моральних рис особистості, зосереджуючи всі зусилля на формуванні вільної, комунікабельної, самостійної, компетентної і творчої особистості [2].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Аналіз літератури за темою засвідчив, що актуальність проблеми гуманізації та гуманітаризації змісту природничої освіти розглядається у працях І. Беха, С. Гончаренка, Л. Ващенко, В. Кременя, Л. Виготського, І. Зязюн, С. Сисєвої, І. Герасимової, І. Кузнецової, М. Козяра, О. Коломієць, А. Кочубей, Т. Шевчук. Видатні педагоги теоретично обґрунтовували і практично реалізовували гуманістичні ідеї в галузі освіти.

Проблема гуманітарної підготовки студентів технічних спеціальностей є актуальною і розглядається в працях багатьох дослідників, які зосереджують свої розробки на розвитку особистості, її здібностях, вихованні високих моральних якостей. Вчені досконало обґрунтовують сучасні концепції до змісту професійної підготовки майбутніх фахівців, проте особливої уваги потребує необхідність дослідження проблеми гуманізації хімічних дисциплін, що безпосередньо пов'язується з особистісним аспектом хіміко-технічної освіти майбутньої технічної інтелігенції. Відтак, актуальною є необхідність побудови ефективної системи міждисциплінарних знань хімічних і спеціальних курсів на основі фундаменталізації та гуманітаризації навчання хімії із поглибленням її професійної спрямованості. Без врахування означених принципів неможливо вибудувати ефективну систему навчання хімії, метою якої є формування у студентів переконань, що багато процесів і явищ єдині за своєю суттю; сформувані у студентів цілісні уявлення на основі системи фундаментальних понять, універсальних законів, загальних теорій тощо [3; 6].

Гуманізація навчання – це, передусім, прищеплення студентам загальної духовної культури, навичок спілкування в колективі, формування майбутнього представника інтелігенції. Навчити студента розуміти проблеми людства, замислюючись над ними та шукати шляхи їх розв'язку – одне з головних завдань гуманізації. Воно спрямоване на те, щоб фахівець розв'язував професійні задачі не бездумно, а з погляду моральних позицій, порівнюючи необхідність прийняття того чи іншого рішення з наслідками його реалізації. Отже, **метою роботи** є аналіз аспектів гуманізації хімічних дисциплін при підготовці сучасного фахівця.

© Н.М. Буденкова, О.І. Мисіна, 2017