

ПРОБЛЕМЫ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

УДК 372.854

DOI: 10.30977/BUL.2219-5548.2018.83.0.48

ІНТЕГРАЦІЯ В КУРС ХІМІЇ МАТЕМАТИЧНИХ МЕТОДІВ ЯК СПОСІБ АКТИВІЗАЦІЇ НАВЧАННЯ ІНОЗЕМНИХ СТУДЕНТІВ

Бешенцева О.А., Даценко В.В.,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Анотація. У статті розглядаються питання організації, проведення та методичного забезпечення інтегрованого навчання іноземних студентів. Показано, що пояснення навчального матеріалу на заняттях з дисципліни «Хімія» для іноземних студентів значно полегшується у разі використання різних математичних моделей.

Ключові слова: навчальний процес, інтегроване навчання, пізнавальна діяльність, іноземні студенти, підготовчі факультети.

Вступ

Сучасна система освіти вимагає високоякісного навчання кожної людини, що забезпечить можливість її подальшого розвитку. Ці вимоги висувуються й до іноземних студентів, які хочуть здобути вищу освіту в Україні [1].

Аналіз публікацій

Зміна цілей освіти спричиняє зміни в методиці навчання. З урахуванням нових підходів до розкриття змісту предмета, через інтегровані освітні технології розробляються нові навчальні програми. Актуальним є проведення інтегрованих занять і міжпредметних інтеграцій у цілому [2–4].

Іноземні студенти відчувають ряд труднощів, головні з яких полягають у мовному бар'єрі й невисокій мотивації до вивчення предметів природничо-математичного циклу, що зумовлено складністю навчальних програм. Також практика показує, що нерідко одне й те саме поняття в рамках кожного конкретного предмета визначається по-різному, що ускладнює сприйняття навчального матеріалу. Ці труднощі легко знімаються в інтегрованому навчанні. Тому завдання викладача – допомогти іноземним студентам подолати труднощі, що виникають, та зробити навчання доступним і цікавим [5, 6].

В основі системи освіти лежить вивчення навчальних предметів, побудованих на науках, що диференційовано вивчають світ. Предметна диференціація полегшує процес пізнання, але позначається на його якості. У студентів формуються неповні уявлення про світ і його закони, в яких не все пов'язане й

залежить одне від одного [6]. Так виникає потреба в об'єднанні знань різних наук про одні й ті самі об'єкти дійсності, тобто потреба в міжпредметних зв'язках навчальних дисциплін.

Мета і постановка завдання

Метою роботи є обмін досвідом щодо вдосконалення сучасного навчання хімії за допомогою впровадження математичного апарату в навчальний процес. Завдання роботи – оптимізація якості хімічної освіти іноземних студентів за рахунок інтеграції в курс хімії математичних методів.

Роль математичних знань у процесі викладання хімії іноземним студентам

Сьогодні необхідною умовою раціональної підготовки студентів-іноземців є цілісність і системність у вивченні фундаментальних і спеціальних дисциплін, максимальне використання потенційних можливостей фундаментальних дисциплін з метою формування в майбутніх фахівців професійних якостей [4–6].

Дисципліна «Хімія» відноситься до ряду фундаментальних, викладається практично для всіх спеціальностей на підготовчому факультеті, її слід розглядати як найважливішу складову в системі фундаментальної підготовки сучасного фахівця [4]. Під час вивчення даної дисципліни іноземні студенти переконуються, що хімія дає базові знання, на основі яких будуть ґрунтуватися знання з інших професійно-орієнтованих дисциплін. Ця наукова дисципліна є інтегрованою областю, в рамках якої відомі найваж-

ливіші закони хімії формулюються за допомогою математичного апарату [5]. Сучасний курс математики побудований на ідеях множини функції геометричних перетворень, що охоплюють різні види симетрії. Студенти вивчають похідні елементарних функцій, інтеграли й диференціальні рівняння. На заняттях із математики вчать працювати з математичними виразами, а завдання викладання хімії полягає в тому, щоб познайомити студентів із застосуванням математики для опису хімічних явищ та процесів.

У Харківському національному автомобільно-дорожньому університеті (ХНАДУ) на факультеті підготовки іноземних громадян, відповідно до чинних освітніх стандартів, дисципліна «Хімія» відноситься до розряду фундаментальних і викладається практично для всіх спеціальностей. Кількість годин, відведених на вивчення даної дисципліни, поділено на чотири основні види навчання:

- аудиторні заняття – лекції, практичні заняття (семінари, групове академічне консультування), лабораторні роботи;
- позааудиторні заняття – індивідуальні консультації, самостійна робота, робота в науковій бібліотеці;
- контроль знань – письмові контрольні роботи й тестування за розділами курсу, колоквиуми;
- підсумкова атестація – кваліфікаційний іспит, що дозволяє об'єктивно визначити достатність теоретичної та практичної підготовки, досвіду й компетентності студента.

Методичне забезпечення навчального процесу для виконання програми дисципліни «Хімія» включає програми та навчальні плани з дисципліни; матеріали для аудиторної роботи з дисципліни (тексти лекцій, плани семінарських занять, методики проведення лабораторних робіт); матеріали для самостійної роботи студентів (набори текстів домашніх завдань, матеріали для самоконтролю з дисципліни, навчальні матеріали в бібліотеці університету); матеріали для контролю знань студентів (письмові контрольні завдання). Курс навчання з дисципліни для студентів-іноземців складено в тісному контакті з викладачами російської мови. Такий підхід, з урахуванням методичних принципів у навчанні мови спеціальності, сприяє більш швидкій адаптації іноземних студентів, розвитку предметно-мовної компетенції, що проявляється в успішному засвоєнні знань з предмета й розвитку мовлення в навчально-науковій сфері спілкування.

Під час вивчення дисципліни «Хімія» передбачено впровадження математичних методів у навчальний процес. Пояснення навчального матеріалу на аудиторних заняттях з дисципліни для студентів-іноземців значно полегшується у разі використання різних математичних моделей, коли пояснення конкретного хімічного матеріалу перекладається на математичну мову у вигляді формул, рівнянь, нерівностей, різних схем. Так, при поясненні теми «Валентність» використовуємо математичний підхід складання формул неорганічних сполук. Наприклад, алгоритм складання хімічної формули нітроген (V) оксиду має вигляд:

Послідовність дії	Складання формули нітроген (V) має вигляд
1. Написати символи елементів	N O
2. Визначити валентності елементів	$\begin{matrix} \text{V} & \text{II} \\ \text{N} & \text{O} \end{matrix}$
3. Знайти найменше спільне кратне чисельних значень валентностей	$5 \cdot 2 = 10$
4. Знайти співвідношення між атомами елементів шляхом ділення знайденого найменшого кратного на відповідні валентності елементів	$\begin{matrix} 10 : 5 = 2, \\ 10 : 2 = 5; \\ \text{N} : \text{O} = 2 : 5 \end{matrix}$
5. Записати індекси при символах елементів	N_2O_5
6. Формула сполуки (оксиду)	N_2O_5

Уже на перших заняттях із хімії студенти використовують прийоми вирішення завдань, відомі з математики: метод пропорцій, найпростіші арифметичні розрахунки. У переважній більшості випадків перебіг рішення будується так: позначаються буквами невідомі величини і формулюється їх фізичний зміст; словесно формулюється сенс рівнянь і нерівностей, що потім записуються за допомогою символів; підставляються числові значення; вирішується система рівнянь або нерівностей і дається відповідь. При цьому відбувається узагальнення математичних і хімічних знань та умінь студентів, що полегшує пояснення матеріалу. Так, пояснення вирішення завдання на знаходження відсоткової концентрації розчину, який було отримано змішуванням 150 г 10 % і 250 г 5 % ро-

зчинів однієї речовини, легше пояснити хімічним способом з використанням математичного апарату.

Для вирішення цього завдання використовують основну математичну формулу визначення відсоткової концентрації

$$\omega = \frac{m_{p.p.}}{m_{p-n}} \cdot 100 \%,$$

де $m_{p.p.}$ – маса розчиненої речовини; m_{p-n} – маса розчину.

Аналіз завдання для іноземних студентів доцільно вести аналітичним шляхом, використовуючи математичні моделі у вигляді схеми (рис. 1) або макета (рис. 2)

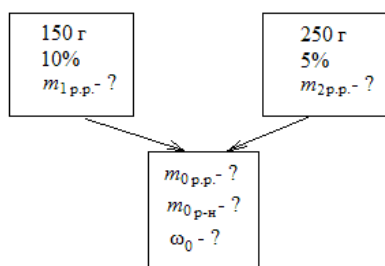


Рис. 1. Модель у вигляді схеми

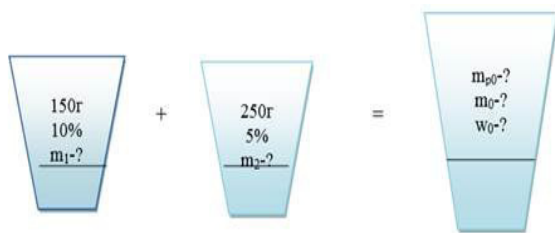


Рис. 2. Модель у вигляді макету

Інтеграція з математикою для навчання іноземних студентів не обмежується умінням вирішувати пропорції, скорочувати, грамотно вести підрахунки, виконувати операції з числами і т.п. Опора на математичні методи у програмі з хімії також дозволяє кількісно оцінювати закономірності хімічних процесів, логічно обґрунтувати окремі закони й теорії. Таке навчання пов'язане з виконанням лабораторних робіт, де студенти включають свої знання в досвід дослідницької роботи. Так, у процесі виконання експериментальної лабораторної роботи «Вплив концентрації реагуючих речовин на швидкість хімічної реакції» велике пізнавальне значення має побудова графіка функції $v = f(C)$, що відображає залежність швидкості реакції від концентрації розчиненої речовини.

Побудова графіків під час виконання експериментальної роботи важлива для розвитку й конкретизації знань студентів. Такі графіки в наочній та узагальненій формі

виражають кількісні залежності хімічних процесів у вигляді математичних функцій.

Практичні заняття мають не меншу навчальну функцію, ніж лекції. Форма проведення практичних занять може бути різною, але, як показує досвід, обов'язково необхідно приділяти увагу вдосконаленню мовної діяльності іноземних студентів. Студент повинен уміти висловити свої думки, користуючись специфічною хімічною термінологією. Слід зазначити, що використання математичних елементів полегшує спілкування на наукові теми між різномовними студентами, полегшує засвоєння найважливіших хімічних понять і теорій.

Модернізація системи вищої освіти передбачає підвищення ролі самостійної роботи студентів. Самостійна робота іноземних студентів – це планована робота, виконується за завданням і під методичним керівництвом викладача, але без його безпосередньої участі. Вона сприяє поглибленню й розширенню знань, формуванню інтересу до пізнавальної діяльності, оволодінню прийомими процесу пізнання, розвитку пізнавальних здібностей. Організація такої роботи є важливою й одночасно складною проблемою. Складність пов'язана, у першу чергу, з мовним бар'єром на початковому етапі навчання іноземних студентів, а також із неоднорідністю контингенту студентів, які приїжджають з різних країн світу, з різною культурою, віросповіданням, життєвим досвідом, базовою підготовкою.

Самостійна робота студентів-іноземців у процесі навчання проводиться як в аудиторні, так і в позааудиторні часи. Самостійна робота у процесі аудиторних занять полягає в самостійному прочитанні, перегляді, прослуховуванні, спостереженні, конспектуванні, осмисленні, запам'ятовуванні й відтворенні певної інформації. Самостійна робота відбувається у процесі підготовки до лабораторних і практичних занять, коли студенти повторюють навчальний матеріал і поглиблюють свої теоретичні знання за допомогою спеціальної літератури. Обов'язковою вимогою при цій роботі є вміння застосовувати теоретичні знання для аналізу конкретної ситуації й вироблення студентами адресних практичних рекомендацій щодо вирішення конкретної проблемної ситуації.

Найбільш цікавою методичною розробкою для полегшення засвоєння дисципліни іноземними студентами є спеціальний посібник «Хімія». Структура цього методичного

посібника (рис. 3) та послідовність викладу тем визначені динамікою оволодіння студентами науковою термінологією й науковими поняттями. Основні положення курсу хімії викладені в найбільш доступній для іноземних студентів формі – у вигляді коротких текстів, малюнків, схем, таблиць, формул і рівнянь хімічних реакцій при використанні мінімуму мовних засобів. Саме така форма викладу є найбільш результативною для систематизації та засвоєння знань і дозволяє іноземним студентам у доступній формі оволодіти досить великим обсягом теоретичного матеріалу з хімії.

9. ОСНОВНІ ЗАКОНИ ХІМІЇ

1. Прочитайте слова та перекладіть їх основний закон мольний об'єм вихідні речовини нормальні умови реагенти відносна густина продуктів суміш

2. Прочитайте текст
У 1748 (тисяча семісот сорок восьмому) році великий російський вчений М.В. Ломоносов відкрив закон збереження маси речовин:

Маса вихідних речовин дорівнює масі продуктів

Речовини, що вступають до реакції, називаються вихідними речовинами (реагентами). Речовини, що утворюються за результатом реакції, називаються продуктами реакції.
Властивості газоподібних речовин вивчав італійський фізик Амедео Авогадро. У 1811 (тисяча вісімсот одинадцятому) році вчений сформулював закон:

У рівних об'ємах різних газів за однакових умов міститься однакове число молекул

Один моль любого газу за нормальних умов має мольний об'єм 22,4 (двадцять дві піпці чотири десятия) л/моль.
Зверніть увагу!

22,4 л	22,4 л	22,4 л
$6,023 \cdot 10^{23}$ молекул CO_2	$6,023 \cdot 10^{23}$ молекул CO_2	$6,023 \cdot 10^{23}$ молекул CH_4

3. Напишіть відповіді на питання
Сформулюйте закон збереження маси речовин

Чому дорівнює мольний об'єм газу за нормальних умов? _____
Сформулюйте закон Авогадро _____

Чому дорівнює мольний об'єм газу за нормальних умов? _____

4. Визначте, який об'єм за н.у. займають:
1) 8,5 г NH_3 3) 0,5 моль CO
2) 0,64 г H_2 4) 4 моль CH_4

5. Відносна густина газу по водню дорівнює 15. Визначити відносну молекулярну масу газу.

Дано: $D_{\text{H}_2} = 15$ Рішення: _____
 $\text{M} = ?$ _____
Відповідь: _____

6. Визначити яку масу за н.у. мають:

1) 30 л H_2S <input type="text"/>	4) 10 л N_2 <input type="text"/>
2) 7 л NH_3 <input type="text"/>	5) 1,4 л O_2 <input type="text"/>
3) 5 л CH_4 <input type="text"/>	6) 20 л SO_2 <input type="text"/>

Рис. 3. Приклад сторінки посібника «Хімія» для іноземних студентів

Використання посібника студентами проводиться систематично на всіх етапах навчання: при вивченні нового матеріалу, осмисленні й закріпленні знань, виконанні та перевірці домашнього завдання, при підготовці до лабораторних і практичних занять, а також до підсумкового контролю знань. При виконанні завдань посібника студенти-іноземці не тільки використовують раніше отримані відомості для пояснення певних явищ, процесів і закономірностей, а й мають можливість за допомогою математичних розрахунків виявляти фізичний зміст явища, аналізувати відповідні процеси і простежувати їх взаємозв'язок з іншими явищами і закономірностями. Досвід викладання показує, що при систематичному виконанні самостійної роботи з використанням спеціально підготовлених дидактичних матеріалів підвищується якість і міцність засвоєння іноземними

студентами знань із предмета, розвиваються пізнавальні процеси, розумова й мовна діяльність, активізується увага та пам'ять, що сприяє інтенсифікації процесу навчання.

Під час навчання іноземних студентів викладачами проводяться загальні та індивідуальні консультації. Під час консультацій викладачі мають можливість не тільки перевірити та оцінити знання студентів, а й організувати процес самостійного вивчення незрозумілого навчального матеріалу. На цих заняттях студенти досить швидко відновлюють свої знання з хімії, без яких неможливе подальше вивчення дисципліни.

Контроль знань іноземних студентів проводиться за запропонованими викладачами конкретними завданнями (рис. 4): відповіді на контрольні питання з вивченого тексту посібника; вибір правильної відповіді з декількох запропонованих; самостійне вирішення кількісних, якісних і графічних задач; встановлення відповідності; відкриті завдання, що вимагають написання визначення поняття, формулювання законів, знання термінів і т.п.

Контрольна робота №1
Основні закони та поняття хімії
Варіант №1

6. Визначити валентність хімічних елементів:

$\overset{II}{\text{C}}\overset{II}{\text{O}}$, $\overset{IV}{\text{C}}\overset{II}{\text{N}}\overset{II}{\text{O}}$, $\overset{II}{\text{Mn}}\overset{II}{\text{O}}$

7. Визначити число молекул у 25,06 г $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2$:
Дано: $m(\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2) = 25,06$ г
Рішення: _____
N. - ?

8. Визначити масові долі Хлору (%) у сполуках:
 HClO_2 , $\text{Ca}(\text{ClO}_4)_2$, Cl_2O
 $\omega(\text{Cl}) = \frac{A(\text{Cl}) \cdot 1}{M(\text{HClO}_2)} \cdot 100\%$

9. Визначити густина газу CO_2 за воднем, за повітрям та за киснем.
Дано: _____ Рішення: _____
 $D_{\text{H}_2}(\text{CO}_2) = ?$
 $D_{\text{O}_2}(\text{CO}_2) = ?$
 $D_{\text{r}}(\text{CO}_2) = ?$

1. Допишіть речення: випічка – це _____
Стіл, лист, бумага – це _____

2. Напишіть назву хімічних елементів:

P	C	Cr	Br	Ag	Hg
---	---	----	----	----	----

3. Напишіть символи хімічних елементів:
Кальцій _____ Бром _____
Хлор _____ Магній _____
Цинк _____ Станум _____

4. Напишіть хімічні формули:
Ен-два-ш-о-три _____
Купрум-ес-о-чотири _____
Це-два-аш-два _____
Калій-ен-о-два _____

5. Які речовини називають складними?

Рис. 4. Приклад контрольної роботи за відповідною темою для іноземних студентів

З наведеного прикладу видно: у процесі вирішення таких завдань провідну роль відіграють математичні розрахунки, що призводить до підвищення ефективності навчання.

Підсумкова атестація знань студентів-іноземців проводиться за шкалою оцінювання знань відповідно до системи ECTS: А (90–100 балів) – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок; В (80–89 балів) – вище середнього рівня з кількома помилками; С (70–79 балів) – у загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок; D (67–74 балів) – непогано, але зі

значною кількістю недоліків; E (60–66 балів) – виконання задовольняє мінімальні критерії; FX (35–59 балів) – потрібно працювати перед тим, як отримати залік; F (1–34 балів) – необхідна серйозна подальша робота.

Висновки

Оптимізовано навчальний процес із дисципліни «Хімія» для іноземних студентів, а саме:

– запропонована та пройшла апробацію у навчальному процесі методика використання математичних підходів у хімії;

– використано математичний апарат для формування системи хімічних знань у іноземних студентів, що дозволило кількісно описати закономірності хімічних процесів, логічно обґрунтувати окремі закони й теорії. Ці знання дозволяють студентам оволодіти логічним рівнем засвоєння хімічних закономірностей та необхідні для подальшого успішного навчання у закладі вищої освіти;

– набуто досвід впровадження математичних методів у лабораторні роботи, що дозволяє не тільки іноземним студентам набутися навичок дослідницької діяльності під час виконання практичних завдань, а й опанувати творчий рівень засвоєння основних постулатів хімії.

Інтеграція математичних методів у курс хімії сприяє тому, що іноземні студенти опановують мову предмета в достатній мірі, отримують систему хімічних знань, необхідну для подальшого успішного навчання у закладі вищої освіти.

Література

1. Загальні відомості про вищу освіту в Україні // www.mon.gov.ua/education/higher/higher.
2. Галуша А.В. Міжпредметні зв'язки як чинник оптимізації процесу навчання [Електронний ресурс] / А.В. Галуша // <http://intkonf.org/galusha-av-mizhpredmetni-zvyazki-yak-chinnik-optimizat-siyiprotsesu-navchannya/>.
3. Askhamov A. Use of E-resources of the Learning Environment in Teaching Mathematics to Future Engineers / A. Askhamov, V. Konyshcheva, R. Gapsalamov // International Journal of Environmental & Science Education. – 2016, 11(5). – P. 673–684.
4. Němec M. Application of Innovative. P&E Method at Technical Universities in Slovakia. / M. Němec, L. Krišťák P. Hockicko, Z. Danihelová, K. Velmovská. // EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education. – 2017, 13(6). – P. 2329–2349.

5. Часова Е.В. Особливості навчання хімії іноземних слухачів підготовчого відділення / Е.В. Часова, О.В. Демчишина // Молодий вчений. – 2017. – № 10. – С. 575–577.
6. Stewart A.F. Chemistry Writing Instruction and Training: Implementing a Comprehensive Approach to Improving Student Communication Skills / A.F. Stewart, A.L. Williams, J.E. Lofgreen, L.J. Edgar, L.B. Hoch, A.P. Dicks // J. Chem. Educ. – 2016. – 93 (1). – P. 86–92.

References

1. Zagal'ni vidomosti pro vishchu osvitu v Ukraini // www.mon.gov.ua/education/higher/higher.
2. Galusha A.V. Mizhpredmetni zv'yazki yak chinnik optimizatsii procesu navchannya [Elektronnij resurs] / A.V. Galusha // <http://intkonf.org/galusha-av-mizhpredmetni-zvyazki-yak-chinnik-optimizat-siyiprotsesu-navchannya/>.
3. Askhamov A. Use of E-resources of the Learning Environment in Teaching Mathematics to Future Engineers / A. Askhamov, V. Konyshcheva, R. Gapsalamov // International Journal of Environmental & Science Education. – 2016, 11(5). – P. 673–684
4. Němec M. Application of Innovative. P&E Method at Technical Universities in Slovakia. / M. Němec, L. Krišťák P. Hockicko, Z. Danihelová, K. Velmovská. // EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education. – 2017, 13(6). – P. 2329–2349.
5. Chasova E.V. Osoblivosti navchannya himii inozemnih sluhachiv pidgotovchogo viddilennya / E.V. Chasova, O.V. Demchishina // Molodij vchenij. – 2017. – № 10. – S. 575–577.
6. Stewart A.F. Chemistry Writing Instruction and Training: Implementing a Comprehensive Approach to Improving Student Communication Skills / A.F. Stewart, A.L. Williams, J.E. Lofgreen, L.J. Edgar, L.B. Hoch, A.P. Dicks // J. Chem. Educ. – 2016. – 93 (1). – P. 86–92

O.A. Beshentseva, PhD, Associate Professor, V.V. Datsenko, PhD, Associate Professor, Kharkiv National Automobile and Highway University, 25, Yaroslav Mudry street, Kharkiv, 61002, Ukraine

INTEGRATION OF MATHEMATICAL METHODS IN THE COURSE OF CHEMISTRY AS A WAY TO ACTIVATE TRAINING OF FOREIGN STUDENTS

Abstract. Problem. The modern education system requires high-quality education of each person to ensure the possibility of their further development and education. Changing the goals of education causes changes in the teaching methods. Foreign students experience a number of difficulties, the main of which are the language barrier and low motivation to study the subjects of the natural-mathematical cycle. That is due to the complexity of the curriculum.

These difficulties are easily eliminated in integrated learning. Object differentiation facilitates the process of cognition, but affects its quality. **Goal.** The goal is exchange of experience in the improvement of modern chemistry education through introduction of mathematical apparatus in the educational process. **Methodology.** The methodology of teaching the discipline "Chemistry" was oriented on the personal, competence and integration approach to learning. Methodical methods of work involved selection, distribution of educational and scientific material in accordance with the needs of the trainees and the application of methods of teaching (teaching and methodological kits, textbooks, course program, manuals, audio and video materials). **Results.** The article deals with the most important issues of organization, conduct and methodological value of integrated teaching, as a special type of training for teaching foreign students of preparatory faculties. The theoretical aspects of the mathematical approach considered in the study of chemistry are important for quantitative assessment of the laws of chemical processes that allow to logically substantiate chemical laws and theories. It was shown that the explanation of the educational material in the "Chemistry" class for foreign students is greatly facilitated by using various mathematical models, when the explanation of a specific chemical material is translated into mathematical language in the form of formulas, equations and various mathematical schemes. **Originality.** The quality of chemical education of foreign students is optimized due to the integration of mathematical methods into the course of chemistry, which allowed to form chemical knowledge not only on a logical but also on a creative level. **Practical value.** Introduction of integration of mathematical methods into the course of chemistry promotes formation of students' ability to use math-

ematical elements in applied chemical problems, and also increases the motivation of students for active educational and cognitive activity. It is the reliance on mathematical methods in lectures, laboratory and practical exercises that is most effective for the systematization and assimilation of knowledge and allows foreign students to master a sufficiently large volume of theoretical material on chemistry in the accessible form.

Key words: educational process, integrated training, cognitive activity, foreign students, preparatory faculties.

Интеграция в курс химии математических методов как способ активизации обучения иностранных студентов

Бешенцева О.А., к.х.н., доц.,

Даценко В.В., к.х.н., доц.

Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет,
61002, Украина, г. Харьков,
ул. Ярослава Мудрого, 25,
тел. (057) 707-36-52, chemistry@khadi.kharkov.ua

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы организации, проведения и методического обеспечения интегрированного обучения для подготовки иностранных студентов подготовительных факультетов. Показано, что объяснение учебного материала на занятиях по дисциплине «Химия» для иностранных студентов значительно облегчается при использовании различных математических моделей.

Ключевые слова: учебный процесс, интегрированное обучение, познавательная деятельность, иностранные студенты, подготовительные факультеты.
