

## ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ "ВИЩА МАТЕМАТИКА" НА ХІМІЧНОМУ ФАКУЛЬТЕТІ У ВНЗ III-IV РІВНІВ АКРЕДИТАЦІЇ

Статтю присвячено дослідженню особливостей вивчення навчальної дисципліни "Вища математика" на хімічному факультеті у ВНЗ. Акцентовано увагу на підвищення зацікавленості студентів у вивченні математики шляхом уведення професійної і гуманітарної складових та наочності за допомогою технічних засобів навчання і персональних комп'ютерів. Зазначено, що професійна компетентність має стати основою організації процесу підготовки фахівця за допомогою професійно-орієнтованих завдань і модельних фахових задач.

**Ключові слова:** навчальна дисципліна "Вища математика", професійно-орієнтовані завдання, модельні фахові задачі.

**Актуальність** дослідження визначає потреба вдосконалення математичної освіти у ВНЗ. Сучасний етап розвитку суспільства характеризується якісною зміною діяльності хіміка, пов'язаної з упровадженням математичного моделювання процесів хімічного виробництва. Крім того, ринкові відносини у сфері виробництва зумовлюють дію фактора конкуренції й на ринку праці, що передбачає підвищення вимог до фахової підготовки спеціалістів.

Вищий навчальний заклад має забезпечити умови для формування особистості з високою загальною культурою, фундаментальною фаховою підготовкою, здатною самостійно освоювати нові знання й оволодівати новою технікою і технологіями, чому й сприяє викладання навчальної дисципліни "Вища математика", зокрема на хімічному факультеті.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Кожна навчальна дисципліна реалізує загальні вимоги вищої освіти. Математика, як універсальна мова для опису процесів і явищ природи, складає основу формування мислення майбутніх хіміків та інших фахівців природничого спрямування.

Проблема прикладної спрямованості навчання достатньо широко представлена в педагогічних дослідженнях, різні аспекти якої відображено в працях вітчизняних і зарубіжних учених В.Г. Бевз, Г.П. Бевза, М.М. Грачова, В.О. Гусева, Ю.М. Колягіна, Л.Д. Кудрявцева, Б.Ф. Ломова, Г.Л. Луканкіна, Н.І. Мерліної, А.Г. Мордковича, З.А. Решетової, З.І. Слєпкань, В.Д. Шадрикова, М.І. Шкіля, Т.В. Якиманської та ін.

Фахова спрямованість підготовки фахівців найбільш розроблена в галузі технічної освіти. Зокрема, вдосконалення професійної спрямованості навчання математики у ВНЗ досліджували В.Г. Бевз, Г.О. Бокарева, О.Г. Головенко, О.В. Дюндіна, Р.П. Ісаєва, Б.О. Константинова, І.Г. Михайлова, С.В. Плотникова, С.А. Розанова, Т.В. Слободинська, С.І. Федорова та ін.

Зазначимо, що проблемі професійної спрямованості навчання математики на хімічних факультетах присвячено незначну кількість праць, в основному зарубіжних [7-10], хоча всебічне вивчення як теоретичних, так і практичних аспектів цієї проблеми, є значущим для підвищення ефективності навчання майбутніх хіміків.

**Мета статті** полягає в дослідженні особливостей вивчення навчальної дисципліни "Вища математика" на хімічному факультеті у ВНЗ.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** У структурі професійної спрямованості математичної підготовки студентів хімічного факультету можна виокремити змістовий, методичний і мотиваційно-психологічний компоненти, які регулюють відбір і структурування навчального матеріалу з урахуванням його внутрі- та міжпредметних зв'язків, необхідних для вивчення спеціальних дисциплін і майбутньої професійної діяльності; визначають вибір форм, методів і засобів, оптимальних для реалізації професійної спрямованості навчання, формування професійно значущих способів розумової діяльності та навичок самостійної роботи; дозволяють побудувати процес навчання з урахуванням психологічних особливостей студентів і взаємовпливу мотиваційно-цілевих установок професійної спрямованості навчання математики й інтересу до професії загалом.

Зазначимо, що формування математичних знань у сучасному ВНЗ повинно охоплювати: зв'язок математичних курсів з відповідним напрямом підготовки (принцип цілеспрямованості); вивчення математичних методів упродовж всього періоду навчання і використання їх у курсах спеціальних дисциплін, а також при написанні дипломних і магістерських робіт (принцип неперервності); удосконалення математичної підготовки до вступу у ВНЗ, при навчанні у ВНЗ та після його закінчення (принцип спадкоємності); формування математичного мислення (абстрактного, логічного і алгоритмічного), за допомогою якого суб'єкт навчання виявляє причинно-наслідкові зв'язки не лише в математиці, але й професійній та іншій соціокультурній діяльності – суспільній, політичній, економічній тощо (принцип моделювання); розвиток принципу математичної інтуїції; викладання математики студентам хімічного факультету на рівні неформальної строгості, тобто з виокремленням "ядра" математичного курсу, в якому зберігається строгість і точність міркувань, та частини курсу, де робиться акцент на геометричні ілюстрації та прикладний зміст (принцип неформальної строгості); визначення змісту курсу математики, форм і методів навчального процесу, що забезпечують підвищення зацікавленості студентів у вивченні математики: введення професійної і гуманітарної складових і наочності за допомогою технічних засобів навчання і персональних комп'ютерів (принцип мотивації); введення професійно-

прикладної складової, що формує уявлення про універсальність математичних формул і методів (принцип універсальності); забезпечення розвитку інтелекту суб'єкта навчання (принцип рівня розвитку інтелекту); розвиток здатності студента до самонавчання (принцип самонавчання і самовиховання).

Таке бачення навчального процесу з математики дозволить забезпечити єдність математичного, професійного, духовно-етичного й інтелектуального розвитку особистості, створити цілісну методичну систему, спрямовану на покращення якості освітнього процесу на хімічних факультетах загалом [6, 7, 12, 13-15].

Випускник хімічного факультету повинен бути професійно компетентним, що має лягти в основу організації всього процесу підготовки фахівця. Відтак необхідне розв'язування професійно-орієнтованих завдань і модельних задач за фахом, а математичну освіту слід розглядати як найважливішу складову фундаментальної підготовки бакалавра.

При складанні або корегуванні програми з навчальної дисципліни "Вища математика" на хімічному факультеті необхідно: брати за основу державний стандарт; у вступі відобразити світоглядне, загальноосвітнє, професійне і прикладне значення; реалізувати професійно-прикладну і гуманітарну складові за всіма формами навчання, але за обмеженої кількості аудиторних годин з акцентуацією основної уваги на самостійну роботу студентів (типові розрахунки, реферати, курсові роботи тощо); навести структурно-логічну схему взаємозв'язку із загальноосвітніми, загальнопрофесійними та фаховими дисциплінами; сформулювати основні вміння і навички, якими повинен оволодіти студент, зосередившись на вмінні складати математичні моделі професійних та інших прикладних задач.

Крім того, при викладанні означеної дисципліни доцільно використовувати дидактичний матеріал.

Складена у такий спосіб програма сприятиме реалізації наступних принципів: цілеспрямованості, спадкоємності, неперервності, мотивації, неформальної строгості, математичної інтуїції, моделювання, універсальності, рівня розвитку інтелекту, самонавчання і виховання [1, 3, 12].

Зазначимо, що при підготовці до занять з названого курсу у викладачів виникають труднощі, пов'язані з відсутністю відповідної навчальної літератури на основі професійної спрямованості навчання.

Окрім цього студентам необхідний навчально-методичний комплекс, що містить тематику лекційних і практичних занять, завдання для самостійної роботи і зразки задач для основних розділів даного курсу, зокрема хімічного змісту [11, с. 64-65].

Для реалізації програми з вищої математики на хімічному факультеті, що відповідає перерахованим принципам, варто розробити навчально-методичний комплекс на основі модульно-рейтингової системи. Структура комплексу повинна містити такі компоненти: програму з навчальної дисципліни "Вища математика"; вимоги до базових умінь і навичок з математики, якими має володіти фахівець (принцип цілеспрямованості); рекомендації для повторення основних розділів елементарної математики (принцип спадкоємності); курси лекцій з усіх розділів дисципліни "Вища математика", в яких використанню математичних методів у форматі напрямку підготовки та інших сферах життя відведено певне місце (принцип неперервності); розробки вправ; типові розрахунки з професійними завданнями (принцип мотивації); теми доповідей, рефератів, що розвивають інтелект (принцип рівня розвитку інтелекту); основна і додаткова література, що включає інтернетвідомості [10].

Такий комплекс – інтелектуальний самоучитель – допоможе становленню і розвитку особистості фахівця, а професійно-орієнтовані і модельні задачі навчать студентів переходити від реальної хімічної задачі до математичної з подальшим її дослідженням за допомогою математичних методів.

Проілюструємо зазначене вище на прикладі розв'язання задачі [4]. *Газова суміш складається з окису азоту і кисню. Знайти концентрацію кисню, за якої окис азоту, що міститься в суміші, окислюється з максимальною швидкістю.*

**Розв'язання.** В умовах практичної незворотності швидкість  $v$  реакції  $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$  виражається формулою  $v = cx^2y$ , де  $x$  – концентрація NO у будь-який момент часу;  $y$  – концентрація  $\text{O}_2$ ;  $c$  – константа швидкості реакції, що не залежить від концентрації реагуючих компонентів і залежна лише від температури ( $c > 0$ ).

Виражаючи концентрації газів у відсотках, отримуємо  $y = 100 - x$ ,  $v = cx^2(100 - x) = c(100x^2 - x^3)$ .

Дослідивши функцію  $v = c(100x^2 - x^3)$  на екстремум, отримуємо, що  $y \approx 33,3\%$  при  $x \approx 66,7\%$ , тоді  $y:x \approx 0,5$  і швидкість окислення є максимальною.

Окрім класичних домашніх робіт з математики студенти з перших днів навчання у ВНЗ, додатково в межах самостійної і науково-дослідної роботи мають виконувати такі завдання: створювати математичні моделі фахових задач при написанні рефератів чи виконанні індивідуального домашнього завдання; брати участь у розробці навчальних посібників, зокрема електронних, тобто вони (студенти) формуються за допомогою математики як майбутні професіонали-дослідники, що вміють самостійно набувати знань і застосовувати їх при дослідженні різних проблем.

Зауважимо, що введення в електронні підручники з математики професійно-прикладних задач і використання їх у навчальному процесі збагачує його новими освітніми технологіями.

**Висновки.** Підсумовуючи вищевикладене, зазначимо, що навчально-методичне забезпечення основних розділів курсу "Вища математика" за вимогами кредитно-модульної системи дозволить ефективніше організувати самостійну роботу студентів, формуючи в них правильний тип мислення, а наукове світобачення сприятиме глибшому розумінню студентами значущості математичних методів у хімічних дослідженнях, усвідомленому їх застосуванню, забезпечить тісні міжпредметні зв'язки математичних і хімічних дисциплін.

## ЛІТЕРАТУРА

1. *Архангельский С.И.* Учебный процесс в высшей школе, его закономерные основы и методы / С.И. Архангельский. – М. : Высшая школа, 1995. – 168 с.
2. *Волков Г.Г.* Некоторые формы организации самостоятельной работы студентов химико-биологического профиля в процессе преподавания математики / Г.Г. Волков, А.А. Шаржанов // Проблемы педагогики и методики высшей школы : тез. VI межвузов. науч.-пед. конф. / Чебоксары. Чувашское отделение педагогического общества, Чувашский гос. ун-т. – Чебоксары, 1981. – С. 142-143.
3. *Головка Л.* Активізація самостійної роботи студента під час лекційних занять / Л. Головка // Освіта і управління. – 2002. – № 1. – С. 147-150.
4. *Гусак А. А.* Задачи и упражнения по высшей математике. В 2-х ч. Ч. 1 и 2. / А.А. Гусак. – [2-е изд., пераб.]. – Минск : Вышэйшая школа, 1988. – Ч. 1 - 256 с., Ч. 2 - 229 с.
5. *Кафаров В.В.* Математическое моделирование основных процессов химических производств : учеб. пособие для хим.-технол. спец. вузов / В.В. Кафаров, М.Б. Глебов. – М. : Выш. школа, 1991. – 399 с.
6. *Куваев М.Р.* Методика преподавания математики в вузе / М.Р. Куваев. – Томск : Изд-во томского ун-та, 1990. – 387 с.
7. *Кучер З.* Форми самостійної роботи студентів за кредитно-модульної системи навчання / Зоя Кучер // Трудова підготовка в закладах освіти. – 2007. – № 5-6. – С. 52-54.
8. *Львова В.Д.* Подбор задач при обучении дифференциальным уравнениям на химико-технологической специальности втуза / В.Д. Львова // Методики и технологии математического образования : сб. тр. по матер. II межд. конф. "Математика. Образование. Культура", 1-3 ноября 2005 года, Тольятти. – Тольятти : ТГУ, 2005. – Ч. 3. – С. 175-177.
9. *Махнев А.С.* Использование задач с химическим и химико-технологическим содержанием для преподавания математики студентам химического факультета / А. С. Махнев // Математика в вузе : тр. межд. науч.-метод. конф. – СПб. : Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2004. – С. 50-51.
10. *Мацур Ф.К.* Методика преподавания курса "высшая математика" на химических факультетах классических университетов : диссертация ... кандидата педагогических наук : 13.00.02 / Мацур Франческа Казимировна. – Чебоксары, 2006. – 214 с.
11. *Мерлина Н.И.* О содержании учебно-методического комплекса по курсу "Высшая математика" для студентов химического факультета / Н.И. Мерлина, Ф.К. Мацур // Современные проблемы школьного и вузовского математического образования : тез. докл. XXIV Всерос. семинара преподавателей математики ун-тов и педвузов. – М. : Ред.-изд. отдел Моск. гор. пед. ун-та; Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 2005. – С. 64-65.
12. *Нуриева С.Н.* Самостоятельная работа и корректировка знаний первокурсников в процессе математической подготовки / С.Н. Нуриева // Математика. Экономика. Образование : матер. X межд. конф. – Ростов н/Д., 2002. – С. 295-296.
13. *Слободинская Т.В.* Особенности преподавания математики в вузе в условиях действия новых образовательных стандартов / Т.В. Слободинская // Математика в вузе : тр. межд. науч.-метод. конф. – СПб. : Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2004. – С. 63-64.
14. *Солдатенко М.* Самостійна пізнавальна діяльність у контексті Болонського процесу / М. Солдатенко // Рідна школа. – 2005. – № 1. – С. 49-51.
15. *Тестов В.А.* Стратегия обучения математике / В.А. Тестов. – М. : Технологическая школа бизнеса, 1999. – 303 с.

*Подано до редакції 24.02.12*

---