

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ім. Олесь Гончара

Т. М. Деркач

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ВИКЛАДАННІ ХІМІЧНИХ ДИСЦИПЛІН

*Рекомендовано Міністерством освіти і науки України
як навчально-методичний посібник для студентів
вищих навчальних закладів*

Дніпропетровськ
Видавництво ДНУ
2008

УДК 54:004(075.8)
ББК 74 580.26я73
Д 36

*Гриф надано Міністерством освіти і науки України
№1.4/18-Г-997 від 07.05.2008 р.*

Рецензенти:

доктор педагогічних наук, професор, відповідальний секретар фахової ради ДАК України з напрямку „Педагогічна освіта”, професор кафедри методики викладання природничо-географічних дисциплін НПУ імені М. П. Драгоманова **О. Г. Ярошенко**;

доктор технічних наук, професор, завідувач лабораторії навчання інформатики Інституту педагогіки АПН України, головний редактор науково-методичного журналу „Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах” **Ю. О. Дорошенко**;

доктор хімічних наук, професор, завідувач кафедри аналітичної хімії УДХТУ **В. І. Ткач**.

Деркач Т. М.

Д36 Інформаційні технології у викладанні хімічних дисциплін: Навч. метод. посіб. – Д., : Вид-во ДНУ, 2008. – 336 с.

ISBN 978-966-551-274-5

Наведені у посібнику матеріали охоплюють основні галузі використання нових інформаційних технологій у викладанні хімічних дисциплін: моделювання, роботу з масивами хімічної інформації, застосування комунікаційних та інформаційних можливостей, свідоме користування педагогічними програмними засобами навчального призначення; а також технічний бік організації цього процесу. Посібник становить практичний інтерес для викладачів природничих дисциплін – вони знайдуть у ньому відповіді на питання щодо впровадження нових інформаційних технологій у навчальний процес. Ним можуть користуватися вчителі загальноосвітніх навчальних закладів різних типів для підвищення кваліфікації та самоосвіти.

УДК 54:004(075.8)
ББК 74.580.26я73

ISBN 978-966-551-274-5

© Т. М. Деркач, 2008
© Вид-во ДНУ, оформлення, 2008

ВСТУП

Розвиток суспільства вимагає від учителів використання сучасних освітніх технологій. Це пов'язано з багатьма факторами: збільшенням кількості інформації, яку повинен засвоїти учень; появою нового покоління дітей, які звикли до „спілкування” з яскравим відеорядом (красивими, видовищними, повними пригод сюжетами ігор) та хотіли б бачити таку ж яскраво і привабливо подану навчальну інформацію в школі; всебічною інформатизацією діяльності людей; широко розвинутим телекомунікаційним спілкуванням та ін. Сучасний викладач хімії повинен уміти працювати з комп'ютерними моделями та масивами хімічної інформації, застосовувати комунікаційні та інформаційні можливості, свідомо користуватися педагогічними програмними засобами навчального призначення.

Важливим і своєчасним стало прийняття урядом державної програми „Інформаційні і комунікаційні технології в освіті та науці” на 2006–2010 роки, розробленої Міністерством освіти і науки України [34], одним із завдань якої є створення інформаційних ресурсів українського науково-освітнього середовища. Наказом Президента України №1497/2005 від 20 жовтня 2005 року [84] розвиток в Україні інформаційного суспільства та впровадження новітніх інформаційних технологій в усіх сферах суспільного життя встановлено одним із пріоритетних напрямів державної політики. Розвитку процесу інформатизації хімічної освіти також сприяє наказ Міністерства освіти і науки України „Про проведення педагогічного експерименту щодо навчання майбутніх учителів та вчителів інформаційно-комунікаційних технологій” [20].

Україна має деякі специфічні соціально-політичні й економічні особливості в галузі реформування освіти. Нижче наведені найбільш значущі та характерні з них [34].

- У даний час Україна відчуває потребу в інтеграції у світовий інформаційний простір, проте інформатизація різних сфер діяльності людини, у тому числі у галузі освіти, поки що відстає від сучасних можливостей інформаційно-комунікаційних технологій і телекомунікаційних мереж. При цьому, незважаючи на те, що в Україні формується інфраструктура регіональних комп'ютерних мереж у рамках загальносвітового розвитку глобальної мережі Інтернет, темпи, масштаби і якість цього процесу не відповідають сучасним потребам суспільства.

- Освітнянська громадськість неоднозначно сприймає суть і нагальність упровадження інформаційно-комунікаційних технологій в освіту. При цьому вона перебуває в стані або повного песимізму щодо необхідності і можливості їх упровадження в теперішніх умовах, або необгрунтованої ейфорії від удаваної простоти їх реалізації.
- У вищих навчальних закладах поки що не налагоджена системна підготовка кадрів, потрібних для впровадження ІКТ, через що в багатьох освітніх закладах до цього залучаються не зовсім підготовлені у цій сфері працівники. І це все при тому, що в багатьох вищих навчальних закладах є потужні кадри і суттєві досягнення з питань створення локальних інформаційних мереж, технологій та підготовки електронних підручників.

У цьому посібнику узагальнено десятирічний досвід підготовки викладачів хімії, що володіють інформаційними технологіями, на хімічному факультеті Дніпропетровського національного університету. Наведені матеріали з дисципліни „Інформаційні технології у викладанні хімії” охоплюють основні галузі використання комп'ютерних технологій у викладанні, технічний бік організації цього процесу та можуть бути основою для підготовки фахівців.

Вивчення дисципліни передбачає такий початковий рівень підготовки студентів:

- практичні навички роботи з операційними системами Microsoft Windows;
- уміння працювати в програмах Microsoft Office;
- базові знання про мережні технології, знайомство з основними поняттями і сервісами мережі Інтернет, володіння навичками пошуку інформації.

Підготовка фахівців за програмою посібника припускає, що студенти повинні навчитися:

- використовувати комп'ютерні технології як засіб для підготовки вчителя до уроку;
- володіти інструментами підготовки ілюстративного матеріалу до уроку, створення мультимедійних презентацій;
- розробляти власноруч необхідне програмне забезпечення, а також тести на основі тестових оболонок;
- складати методику проведення уроків з використанням готових комп'ютерних програм;
- володіти знаннями типології Інтернет-ресурсів освітнього призначення;

- проектувати освітню діяльність на основі застосування Інтернет-ресурсів та будувати алгоритм їх використання для реалізації конкретного освітнього завдання;
- організувати гурткову та факультативну діяльність із застосуванням комп'ютерних технологій;
- опанувати знання про медичні, психологічні й моральні особливості роботи дитини з комп'ютером та шляхи запобігання негативного впливу на організм та особистість дитини.

УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

У посібнику використано такі умовні позначення:

<i>ВХЛ</i>	віртуальна хімічна лабораторія
<i>ЕЕ</i>	електронна енциклопедія
<i>ЕП</i>	електронний посібник
<i>ЕНМК</i>	електронний навчально-методичний комплекс
<i>ІКТ</i>	інформаційні та комунікаційні технології
<i>ІНС</i>	інтелектуальні навчальні системи
<i>ІНП</i>	інформаційно-навчальна програма
<i>ІТ</i>	інформаційні технології
<i>КНС</i>	комп'ютерні навчальні системи
<i>КТ</i>	комп'ютерні технології
<i>НБД</i>	навчальна база даних
<i>ПЕОМ</i>	персональна електронна обчислювальна машина
<i>ПЗНП</i>	програмний засіб навчального призначення
<i>ПМК</i>	програмно-методичний комплекс
<i>ПК</i>	персональний комп'ютер
<i>ППЗ</i>	педагогічний програмний засіб

ЛІТЕРАТУРА

1. *Аванесов, В. С.* Композиция тестовых заданий. – М., 1996. – 245 с.
2. *Амірханов, В. М.,* Хімія: завдання і тести/ В. М. Амірханов, О. І. Білодід, М. М. Верховод/ За ред. М. Ю. Корнілова. – К.: Школяр, 2000. – 512 с.
3. *Ахлебенин, А. К.* Демонстрационный эксперимент на мультимедийном компьютере / А. К. Ахлебенин, Л. Н. Лазыкина, В. Н. Лихачев, Э. Е. Нифантьев// Химия в школе. – М., 1999. – №5. – С.56.
4. *Ахлебенин, А. К.* Химические опыты со взрывами и без.../ А. К. Ахлебенин, Л. Н. Лазыкина, Е. А. Ларионов// Информационная карта РосФОКОМП. – М., 1998. – С.30–35.
5. Бази даних ВІНІТІ. – [Цит. 2008, 16 січня].– Доступні з <<http://fuji.viniti.msk.su>>.
6. Бази даних про структури білків. – [Цит. 2008, 16 січня].– Доступні з <www.rcsb.org>.
7. *Березан, О.* Збірник рівневих завдань з хімії для поточного оцінювання та тематичного контролю навчальних досягнень. 11 клас/ О. Березан. – Тернопіль: Підручники та посібники, 2004. – 144 с.
8. *Браун, Ю. С.* Беспроводные технологии в зарубежной школе/ Ю. С. Браун, А. Ю. Кравцова. – М.: Образование и Информатика, 2006. – 40 с.
9. *Волков, Н. И.* Тестовый контроль знаний: учебное пособие/ Н. И. Волков, А. Н. Алексеев, Н. А. Алексеев. – Сумы: ИТД, 2004. – 109 с.
10. *Вострокнутов, В. И.* Теория и технология оценки качества программных средств образовательного назначения/ В. И. Вострокнутов. – М.: Госкоорцентр информационных технологий, 2001. – 300 с.
11. *Врублевский, А. И.* Тесты по химии. Теоретические основы химии/ А. И. Врублевский, Е. В. Барковский. – М.: Рольф, 1999. – 288 с.
12. *Врублевский, А. И.* Тесты по химии. Химия элементов/ А. И. Врублевский, Е. В. Барковский. – М.: Рольф, 1999. – 256 с.
13. *Гокунь, О. О.* Основи інформаційних технологій навчання/ О. О. Гокунь, М. І. Жалдак, Ю. І. Машбиць. – Кривий Ріг: Видавничий відділ КДПУ, 2001. – 210 с.
14. *Горбунцова, С. В.* Тесты и ЕГЭ по основным разделам школьного курса химии: 8–9 классы. – М.: ВАКО, 2006. – 208 с.
15. *Горбунцова, С. В.* Тесты и ЕГЭ по основным разделам школьного курса химии: 10–11 классы. – М.: ВАКО, 2006. – 160 с.
16. *Гордієнко, В. І.* Тестування. Хімія. – К.: Майстер-клас, 2006. – 96 с.
17. *Горячев, А. В.* О понятии „Информационная грамотность” // Информатика и образование. – М. – 2001. – № 8. – С. 14–16.
18. *Деркач, Т. М.* Информатизация химического образования: выбор оптимальной траектории/ Т. М. Деркач, И. О. Кириченко, Ф. А. Чмиленко, А. П. Колодяжный // Нива знань: наук.-метод. альм. – Д., 2003.– № 3. – С. 17–28.
19. *Дичківська, І. М.* Інноваційні педагогічні технології: навч. посіб./ І. М. Дичківська. – К.: Академвидав, 2004. – 352 с.
20. Довідник учителя хімії в запитаннях та відповідях/ Упоряд. С. В. Василенко. – Х.: Веста. Видавництво „Ранок”, 2006. – 528 с.

21. *Дорошенко, Ю. О.* Біологія та екологія з комп'ютером/ Ю. Дорошенко, Н. Семенюк, Л. Семко. – К.: Вид. дім „Шкіл. світ”. Вид. Л. Галіцина, 2005. – 128 с.
22. *Жилин, Д. М.* Общая химия. Практикум L-микро: руководство для студентов./ Д. М. Жилин. – М.: МГИУ, 2006. – 321 с.
23. Збірник наукових праць Полтавського державного педагогічного університету імені В. Г. Короленка. – Випуск 5(35). – Серія „Педагогічні науки”. – Полтава, 2004. – 330 с.
24. Интернет в гуманитарном образовании/ Учеб. пособие для студ. высш. учеб. завед./ Под ред. Е. С. Полат. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2001. – 172 с.
25. Интернет-библиотека лаборатории методики и информационной поддержки развития образования.– [Цит. 2006, 15 січня]. – Доступний з <<http://schools.keldysh.ru/labmro/lib/>>.
26. Интернет-образование: проблемы педагогического дизайна/ Под ред. М. В. Моисеевой. – М., 2004. – 110 с.
27. Книга учителя хімії: Довідково-методичне видання / Упоряд. С.В. Василенко, О. В. Єресько. – Х.: ТОРСИНГ ПЛЮС, 2005. – 272 с.
28. *Козленко, О. Г.* Возможности использования компьютера у преподавании химии/ О. Г. Козленко. – К.: Вид-во НПУ ім. Драгоманова, 2003. – 52 с.
29. *Козленко, О. Г.* Практична робота з молекулярної біології за комп'ютерною програмою // Біологія і хімія в школі. –М., 2003. – № 6. – С.15–17.
30. Комп'ютерні технології навчального призначення в хімії: тези доповідей VI Укр. наук.-метод. конф. – Донецьк: ДонНУ, 2003 р. – 51с.
31. Комп'ютерні технології навчального призначення в хімії: тези доповідей V Укр. наук.-метод. конф. – Донецьк: ДонНУ, 2001 р. – 55 с.
32. *Кочубей, О. О.* Напрямки діяльності НМЦ дистанційного навчання, проблеми, здобутки// Науково-методичний центр дистанційного навчання АПН України при ДНУ: Інф. бюл. – Вип.1. – Д.: ДНУ, 2005.
33. *Кравцова, А. Ю.* Основные направления использования зарубежного опыта для развития методической системы подготовки учителей в области информационных и коммуникационных технологий (теория и практика). – М.: Образование и Информатика, 2003. – 232 с.
34. *Кремень, В. Г.* Вища освіта в Україні: навч. посіб./ В. Г. Кремень, С. М. Ніколаєнко, М. Ф. Степко; за ред. В. Г. Кременя, С. М. Ніколаєнка. – К.: Знання, 2005.– 327 с.
35. *Кторов М. П., Сидоренко Г. Ф.* Комплексное использование информационных технологий в обучающем процессе. – [Цит. 2008, 16 січня]. – Доступний з <<http://www.ito.bitpro.ru/1998-99/a/kotrov.html>>
36. *Курова, Н. Н.* Проектная деятельность в развитой информационной среде образовательного учреждения/ Учеб. пособие для системы доп. проф. образования. – М.: Федерация Интернет Образования, 2002. – 64 с.
37. *Лидин, Р. А.* Тестовые задания по общей и неорганической химии с решением и ответами/ Р. А. Лидин, Е. В. Савинкина, Н. С. Рукк, Л. Ю. Аликберова. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004. – 230 с.
38. *Мараховський, Л. Ф.* Інформаційні технології та парадигма сучасної освіти // Наука та наукознавство. – К.– 2004. – № 1. – С.110–113.

39. *Миняйлов В. В., Покровский Б. И.* Трехмерный интерактивный мир в химической электронной литературе. – [Цит. 2005, 5 січня]. – Доступний з <<http://www.chem.msu.ru/stereo/welcome.html>>.
40. Модернізація освіти: пошуки, проблеми, перспективи/ Матер. міжнар. наук.-практ. конф. – Київ – Переяслав-Хмельницький, 2006. – 320 с.
41. Наказ Міністерства освіти і науки України № 433 від 2 червня 2004 року про затвердження «Положення про порядок організації та проведення апробації електронних засобів навчального призначення для загальноосвітніх навчальних закладів». – Доступний з <<http://www.mon.gov.ua>>.
42. *Невмержицький, О.* Педагогічні технології – зваби та загрози // Вища освіта України. – К. – 2006. – № 2. – С. 97–101.
43. Нові комп'ютерні засоби, обчислювальні машини та мережі/ Зб. наук. пр.– К.: НАН України, Ін-т кібернетики ім. В. М. Глушкова, 2001. – 196 с.
44. *Пак, М. С.* Алгоритмика при изучении химии. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2000.– 112 с.
45. Педагогические технологии дистанционного обучения/ Под ред. Е. С. Полат. – М., 2005. – 150 с.
46. Педагогічний програмний засіб „Бібліотека електронних наочностей. Хімія 8–9” [Електронний ресурс]– К.: ЗАТ „Мальва”, 2005 р. – 1 електр. опт. диск (CD-ROM).
47. Педагогічні технології: теорія та практика: наук. метод. зб./ За ред. М. В. Гриньова. – Полтава: АСМІ, 2006. – 230 с.
48. Періодична таблиця Д. І. Менделєєва. – [Цит. 2008, 16 січня].– Доступний з <<http://www.bestfree.ru/soft/obraz/tablicamendelejeva.shtml>>.
49. *Пехота, О. М.* Освітні технології: навч.-метод. посіб./ О. М. Пехота – К., 2001. – 245 с.
50. Подготовка и проведение учебных курсов в заочно-дистанционной форме обучения. Методические рекомендации преподавателям. Изд-во СПбГТУ, 2000/ Под редакцией профессора И. А. ЦИКИНА. –[Цит. 2008, 16 січня].– Доступний з <http://www.cde.spbstu.ru/CD_ED/method-rec/ch4_3.html>.
51. *Подмаркова, К. М.* Тестування як один із методів розвитку творчих здібностей студентів/ К. М. Подмаркова, О. Л. Гаркович // Зб. матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції „Розвиток наукової творчості майбутніх вчителів природничих дисциплін”. – Полтава: Астрія, 2007. – С. 210–213.
52. *Полат Е. С.* Метод проектов в Интернет-образовании. – [Цит. 2006, 15 січня]. – Доступний з <http://www.gmcit.murmansk.ru/text/information_science/workshop/seminars/training_personality/>.
53. *Полат Е. С.* Метод проектов и телекоммуникаций. – [Цит. 2007, 10 січня]. – Доступний з <http://iteach.arpteka.ru/metodika/a_2wn3.html>.
54. *Полат Е. С.* Метод проектов. – [Цит. 2008; 15 січня]. – Доступний з <http://schools.keldysh.ru/labmro/lib/index_1.htm>.
55. *Поляков, М. В.* Роль класичних університетів у вирішенні завдань інтернаціоналізації освіти// Науково-методичний центр дистанційного навчання АПН України при ДНУ: Інф. бюл. – Вип. 1.– Д.: ДНУ, 2005. – С. 2.
56. *Разинкина, Е. М.* Информационные технологии как средство становления профессионального потенциала будущего специалиста// Информатика и образование. – М. – 2003. – № 6. – С. 117–118.

57. Реєстр програмних засобів навчального призначення // Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах. – К. – 2006. – № 1. – С. 180–189.
58. Роберт, Н. В. Распределенное изучение информационных и коммуникационных технологий в общеобразовательных предметах // Информатика и образование. – М. – 2001. – № 5. – С. 12–16.
59. Розвиток наукової творчості майбутніх учителів природничих дисциплін / Зб. наук. пр. – Полтава, 2007. – 487 с.
60. Российский портал открытого образования: обучение, опыт, организация / Отв. ред. В. И. Солдаткин. – М.: МГИУ, 2003. – 508 с.
61. Сайков, Б. П. Организация информационного пространства образовательного учреждения: практическое руководство / Б. П. Сайков. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005. – 406 с.
62. Сайт “SoftSearch”. – [Цит. 2007, 17 лютого]. – Доступний з <<http://softsearch.ru/programs/251-530-isis-draw-download.shtml>>.
63. Сайт „3D Macromolecule Analysis & Kinemage Page” at the Richardson Laboratory”. – [Цит. 2008, 16 січня]. – Доступний з <<http://kinemage.biochem.duke.edu/>>.
64. Сайт „CambridgeSoft”. – [Цит. 2008, 16 січня]. – Доступний з <<http://www.camsoft.com>>.
65. Сайт „Sheffield Chemdex”. – [Цит. 2008, 16 січня]. – Доступний з <http://www.chemdex.org/index.php?sub_pages&cat=18>.
66. Сайт „Конструктор тестов”. – [Цит. 2008, 16 січня]. – Доступний з <<http://www.keepsoft.ru/>>
67. Сайт „Лабораторії систем мультимедіа МарДТУ”. – [Цит. 2008, 15 січня]. – Доступний з <<http://www.mmlab.ru>>.
68. Сайт „Познание”. – [Цит. 2008, 16 січня]. – Доступний з <<http://www.znanie.net>>
69. Сайт „ChemicSoft”. – [Цит. 2008, 16 січня]. – Доступний з <<http://chemicsoft.chat.ru/zagal15.htm>>.
70. Сайт Chemical Abstract. – [Цит. 2008, 16 січня]. – Доступний з <www.cas.org/stn.html>.
71. Сайт Американського інституту стандартів. – [Цит. 2007, 20 травня]. – Доступний з <www.stn-international.de>.
72. Сайт компанії „L-МИКРО”. – [Цит. 2008, 16 січня]. – Доступний з <<http://www.l-micro.ru>>
73. Сайт компанії „ACTIVISION”. – [Цит. 2007, 20 травня]. – Доступний з <<http://www.activision.ru>>
74. Сайт компанії „ФИЗИКОН”. – Доступний з <<http://www.college.ru>>.
75. Сайт компанії Model Scance Software. – [Цит. 2008, 16 січня]. – Доступний з <<http://modelscaince.com>>.
76. Сайт Міністерства освіти і науки України. – [Цит. 2008, 16 січня]. – Доступний з <<http://www.mon.gov.ua>>.
77. Сайт розробників „Crocodile Chemistry”. – [Цит. 2008, 16 січня]. – Доступний з <<http://www.crocodile-clips.com/crocodile/chemistry/>>.
78. Сайти фірм-розробників технічних засобів навчання. — [Цит. 2008, 16 січня]. – Доступні з <<http://www.apple.ru>>; <<http://www.icl.ru>>;

- <<http://www.panaboard.ru>>; <<http://www.hitachisoft.de/ru>>; <<http://www.hitachi-interactive.ru>>; <<http://www.infologics.ru>>.
79. *Семакин, И. Г.* Грамотность, образованность, культура // Информатика и образование. – М. – 2002. – № 1. – С. 21–24.
 80. Сучасні шкільні технології. Ч.2/ Упоряд. І. Рожнятовська, В. Зоц. – 2-ге вид., стереотипне. – К.: Ред. загальнопед. газ., 2005. – 128 с.
 81. Теория и практика дистанционного обучения/ Под ред. Е. С. Полат. – М., 2004. – 210 с.
 82. Теорія та методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій школі/ Зб. наук. пр. – Кривий Ріг: Видавничий відділ НМетАУ, 2006. – 296 с.
 83. *Трайнев, В. А.* Информационные коммуникационные педагогические технологии (обобщения и рекомендации): учебное пособие/ В. А. Трайнев, И. В. Трайнев. – 3-е изд. – М.: Издательско-торговая корпорация „Дашков и К^о”, 2007. – 280 с.
 84. Указ Президента України №1497/2005 „Про першочергові завдання щодо впровадження новітніх інформаційних технологій”. – [Цит. 2008, 16 січня]–Доступний з: <<http://www.uapravo.net/date/base16/ukr16138.htm>>.
 85. *Ушаков, А. А.* Телеконференции в школьной локальной сети // Информатика и образование. – М.– 2003. – № 3. –С. 49–51.
 86. *Христочевский, С. А.* Электронные мультимедийные учебники и энциклопедии // Информатика и образование. – М. – 2000. – № 2. – С. 72.
 87. *Ярошенко, О.* Педагогічна технологія як дидактична категорія // Біологія і хімія в школі. – К.– 2005. – № 4. – С. 14–17.

ЗМІСТ

Вступ	3
Умовні позначення	6
Розділ 1. Загальні уявлення про інформаційні технології в освіті	7
1.1. Інформатизація – необхідна умова інтенсифікації навчального процесу	7
1.2. Основні моделі використання інформаційних технологій у викладанні	9
1.3. Структура діяльності викладача в процесі використання інформаційних технологій	13
1.4. Основні напрямки використання інформаційних технологій у процесі навчання хімії	16
Розділ 2. Інформаційне середовище освітньої установи	19
2.1. Структура та склад інформаційного середовища освітньої установи	19
2.2. Навчально-методичне забезпечення дисципліни „Хімія”	23
2.3. Нормативні документи, що регламентують обладнання кабінетів хімії	25
2.4. Особливості обладнання комп’ютерною технікою кабінету хімії	27
Розділ 3. Програмні засоби навчального призначення з хімії	50
3.1. Типологія програмних засобів навчального призначення	50
3.2. Електронні підручники та навчальні курси	64
3.3. Інформаційні освітні ресурси з хімії для загальноосвітньої школи	71
3.4. Програмне забезпечення для проведення „віртуальних” лабораторних робіт	131
3.5. Професійні прикладні програми, що можуть бути застосовані на уроках хімії	150
Розділ 4. Оцінка якості програмних засобів навчального призначення	161
4.1. Нормативні документи, що регламентують використання у навчальному процесі ПЗНП	161
4.2. Психолого-педагогічна експертиза ПЗНП	164
4.3. Випробування ПЗНП в умовах навчального процесу	174
Розділ 5. Комп’ютерне тестування	181
5.1. Створення завдань з хімії для комп’ютерного тестування	181
5.2. Програми для розробки тестових завдань з хімії	191

5.2.1	Склад комплексу „ПоЗнание”, основні функції модулів, технологія роботи	193
5.2.2	Програма „Конструктор тестів”, основні функції та етапи роботи.....	200
Розділ 6. Використання мережних- та Інтернет-технологій у викладанні		
214		
6.1.	Дидактичні можливості мережі Інтернет	215
6.2.	Освітні послуги мережі Інтернет.....	221
6.3.	Освітні ресурси Інтернету	227
6.4.	Організація навчально-пізнавальної діяльності учнів з використанням телекомунікаційних технологій	230
6.5.	Дистанційне навчання	234
Розділ 7. Навчання за методом проектів.....		
239		
7.1.	Суть методу проектів.....	244
7.2.	Діяльність учителя під час роботи методом проектів	246
7.3.	Типологія проектів у навчальному процесі	248
7.4.	Телекомунікаційні проекти навчального призначення	251
7.5.	Основні етапи реалізації освітнього проекту	254
7.6.	Приклади розроблених проектів з хімії	258
7.7.	Упровадження проектів у навчання хімії	263
Теми рефератів		
266		
Додаток А.....		
268		
Додаток В.....		
286		
Предметний покажчик		
324		
Література		
329		