

О.І. ХИЖАН, В.К. БУХТІЯРОВ, Л.О. КОВШУН
Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

МЕТОДОЛОГІЯ ФОРМУВАННЯ ЕЛЕКТРОННОГО НАВЧАЛЬНОГО КУРСУ З ДИСЦИПЛІНИ ФІЗИЧНА І КОЛОЇДНА ХІМІЯ

У роботі представлено методологію розробки курсу дистанційного навчання з фізичної і колоїдної хімії для студентів спеціальності «Захист і карантин рослин» в оболонці Moodle. Електронний навчальний курс пропонується для організації самостійної роботи студентів. Він включає візитку курсу, загальну інформацію, 5 змістовних модулів і контролюючий блок. Курс містить різні типи елементів: лекції, презентації, глосарій, форум новин, тести, завдання.

Ключові слова: Moodle, курс дистанційного навчання, фізична і колоїдна хімія.

O.I. KHYZHAN, V.K. BUKHTIYAROV, L.O. KOVSHUN
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv

METHODOLOGY OF FORMATION OF ELECTRONIC LEARNING COURSE ON PHYSICAL AND COLLOID CHEMISTRY

In the article analysed the development of e-learning course on physical and colloidal chemistry for students of the specialty "Protection and quarantine of plants" in the Moodle shell. Distance learning course is intended for the organization of independent work of students. It includes: course card, general information, 5 content modules and controlling block. General information contains a work program of the discipline. The work program has the purpose of the course, the prerequisites for studying the course, a description of the course structure. The general information also includes a course schedule, evaluation criteria, a news forum, a list of literature and a glossary. The course contains the following content modules: 1. Chemical thermodynamics. Chemical kinetics. 2. Solutions. 3. Electrochemistry. 4. Surface phenomena. 5. Dispersion systems. There are lectures in each content module. The theoretical information is contained in structured multi-page glossary related text resources. The content module has presentations and videos. The course materials include laboratory work. Each work has a purpose and a task. Student performs laboratory work experimentally in the laboratory. The result is downloaded and evaluated in the distance course. After studying the theoretical material, students need to take a subject test. Tests have been developed that contain questions of different types. These include multiple choice, matching, short or numeric answers. Much of the teaching hours in the study of physical and colloidal chemistry is devoted to independent study. The e-learning course materials contain tasks for self-completion. At the end of the distance learning course there is a test.

Keywords: Moodle, distance learning course, physical and colloid chemistry.

Вступ

Для розвитку агропромислового комплексу необхідна підготовка фахівців, що володіють знаннями хімії, вміють застосовувати сучасні хімічні методи для розробки енергозберігаючих і екологічно чистих технологій, що забезпечують безпеку життєдіяльності людей і їх захист від можливих наслідків аварій, катастроф і стихійних лих, вміють застосовувати способи раціонального використання сировинних, енергетичних та інших видів ресурсів, впроваджують у виробництво передові технології для захисту рослин від шкідників та негативного впливу оточуючого середовища. Реалії сьогодення свідчать про стрімкий розвиток інформаційно-комунікаційних технологій та їх широке впровадження у всі сфери життєдіяльності. Дистанційне навчання сьогодні набуває значної популярності внаслідок спрощення доступу до навчально-методичних матеріалів, економії часу, прозорості навчального процесу. Можна знайти багато переваг як очного, так і дистанційного навчання, але не підлягає сумніву факт визнання дистанційної освіти та усвідомлення її великого значення та попиту в усьому світі [1].

В останні роки у Національному університеті біоресурсів і природокористування України (НУБіП України) на основі використання модулів системи Moodle функціонує система навчання та контролю за ним, яка орієнтована, насамперед, на організацію взаємодії між викладачем та студентами, хоча може ефективно використовуватися і для організації змішаного електронного навчання як для очної, так і заочної (дистанційної) форм навчання. За допомогою цієї системи студент може дистанційно, через інтернет, ознайомитися з навчальним матеріалом, який подається у вигляді різноманітних інформаційних ресурсів (текст, відео, анімація, презентація, електронний посібник), виконати завдання та відправити результати їх виконання на перевірку до тьютора (викладача), пройти електронне тестування в режимі самоконтролю та контролю. Викладач має змогу самостійно створювати дистанційні електронні курси і проводити навчання на відстані, надсилати повідомлення студентам, розподіляти, збирати і перевіряти завдання, вести електронний журнал обліку оцінок та відвідування, налаштовувати різноманітні ресурси навчального курсу тощо [2, 3].

Метою даної роботи стало створення курсу дистанційного навчання з дисципліни «Фізична та колоїдна хімія» для студентів спеціальності «Захист і карантин рослин» на платформі Moodle.

Курс складено за підручником [4] і методичними посібниками [5, 6], які використовуються для викладання у НУБіП України дисципліни «Фізична та колоїдна хімія» для студентів спеціальності «Захист і карантин рослин». У дисципліні «Фізична та колоїдна хімія» передбачається аудиторна (лекційні, лабораторні заняття, модульні контрольні роботи) і самостійна робота студентів. Завданням курсу дистанційного навчання є організація самостійної роботи студентів та виконання контрольних робіт.

Курс дистанційного навчання включає такі елементи: візитка курсу, загальна інформація про курс, п'ять змістовних модулів і контролюючий блок.

У візитці наведено загальну лаконічну інформацію про електронний курс та його авторів, кафедру, спеціальність, курс та семестр навчання, кількість кредитів ECTS та рівень доступу до курсу.

Загальну інформацію про курс представлено на рис. 1. Вона містить:

- робочу програму навчальної дисципліни, де зазначається мета та завдання вивчення курсу, передумови вивчення курсу, опис структури курсу, методичні рекомендації для студентів щодо вивчення дисципліни;

- глосарій – словник, зв'язаний гіперпосиланнями з текстом лекцій, тестів та інших ресурсів;

- календарний план проходження курсу;

- друковані та інтернет-джерела;

- критерії оцінювання, що містять інформацію щодо системи оцінювання навчальних досягнень студентів з дисципліни, як поточних, так і підсумкових. З кожного модуля вказується розподіл балів за виконання завдань та шкала оцінювання. Оцінка за кожен модуль враховує три складові: засвоєння теоретичного матеріалу, вміння практично застосовувати отримані знання та успішність виконання завдань, винесених на самостійне опрацювання;

- новини – інформаційний форум, в якому дається інформація про новини курсу (наприклад, поповнення матеріалів курсу).

У курсі запропоновано такі змістовні модулі: 1. Хімічна термодинаміка. Хімічна кінетика. 2. Розчини. 3. Електрохімія. 4. Поверхневі явища. 5. Дисперсні системи. Вигляд змістовного модулю «Хімічна термодинаміка. Хімічна кінетика» представлено на рис. 2.

Фізична і колоїдна хімія



- [Робоча програма](#)
- [Графік навчання](#)
- [Шкала оцінювання](#)
- [Друковані і інтернет джерела](#)
- [Глосарій Фізична і колоїдна хімія](#)
- [Новини](#)

Рис. 1. Загальна інформація курсу дистанційного навчання

МОДУЛЬ 1. Хімічна термодинаміка. Хімічна кінетика

- [Лекція1. Хімічна термодинаміка](#)
- [Презентація Хімічна Термодинаміка](#) 406.6КБ Презентація Powerpoint
- [Відеоматеріал "Хімічна термодинаміка" <https://www.youtube.com/watch?v=LQQNw0Prmcw>](#)
- [Лекція2. Термохімія](#)
- [Презентація Термохімія](#) 129.8КБ Презентація Powerpoint
- [Лекція3. Хімічна кінетика. Каталіз](#)
- [Презентація Хімічна кінетика](#) 1.9МБ Презентація Powerpoint
- [Відеоматеріал Хімічна кінетика \(англ.\) \[https://www.youtube.com/watch?v=nKqO-aF_3JQ\]\(https://www.youtube.com/watch?v=nKqO-aF_3JQ\)](#)
- [Приклади вирішення задач. Хімічна термодинаміка](#) 117.5КБ Документ PDF
- [Приклади завдань. Хімічна термодинаміка](#) 321.8КБ Документ PDF
- [Приклади завдань. Хімічна кінетика](#) 188.5КБ Документ PDF
- Модульний контроль 1 "Хімічна термодинаміка. Хімічна кінетика"**
- [Контрольні питання Модуля 1](#)
- [Тест для самоконтролю. Хімічна термодинаміка](#)
- [Тест для самоконтролю. Хімічна кінетика](#)
- [Самостійна робота 1](#)
- [Лабораторна робота 1](#)
- [Лабораторна робота 2](#)
- [Лабораторна робота 3](#)
- [Контрольний тест Модуля 1](#)

Рис. 2. Вигляд змістовного модуля Хімічна термодинаміка. Хімічна кінетика

Кожний змістовний модуль включає лекції (модуль Книга). У цьому курсі модуль Книга використано для зберігання лекцій. Цей формат дозволяє викладачу створювати структуровані багатосторінкові текстові ілюстровані ресурси з розділами та підрозділами, зміст яких відображає логіку навчання за курсом і надає студенту теоретичні відомості з модуля у повному обсязі. Інтернет-технології дають можливість інтегрувати в електронний навчальний курс різні електронні елементи, які сприяють ефективному засвоєнню нового матеріалу та формуванню позитивної мотивації до навчання. До таких елементів можна віднести відео- і аудіоролики, анімації, ілюстровані графіки і схеми, інтерактивні навчальні ігри, посилання на інтернет-ресурси, симуляції і всілякі інструменти для спілкування, співпраці та обміну повідомленнями. Тому теоретичний навчальний матеріал містить також мультимедійні презентації лекцій, відеоматеріали.

Усі основні поняття, які зустрічаються у лекціях, мають гіперпосилання та занесені до глосарію (рис. 3). Записи глосарію можуть бути переглянуті за алфавітом або за категоріями, дати або автору.

Ізотонічні розчини

розчини різних речовин неелектролітів, що мають однакову концентрацію при одній і тій же температурі чинять однаковий **осмотичний тиск**. Такі розчини називаються **ізотонічними**.

Ключові слова:

Ізотонічні розчини



Іонна сила розчину

Іонна сила розчину I дорівнює **півсумі добутку концентрацій c_i усіх іонів розчину на квадрат їх зарядів Z_i**

Ключові слова:

Іонна сила розчину



Істинна швидкість реакції

Істиною швидкістю реакції в даний момент називається зміна концентрації віднесеної до нескінченного малого проміжку часу (похідна від концентрації до часу)

Ключові слова:

Істинна швидкість реакції



Рис. 3. Вигляд глосарію курсу дистанційного навчання

Лабораторна робота 1

Лабораторна робота № 1.

Визначення теплоти реакції утворення кристалогідрату солі

Мета роботи: ознайомитися з калориметричним методом вимірювання теплових ефектів реакції, визначити теплоту реакції утворення кристалогідрату солі.

Рективи і обладнання: калориметр, скляна паличка, 7,45 г KCl, дистильована вода, секундомір, термометр, мірний циліндр, піпетки, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, безводна CuSO_4 , $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, безводна Na_2CO_3 .

Методичні рекомендації дивіться у прикріпленому файлі

Хід виконання роботи:

1. Визначити експериментально теплоту реакції утворення кристалогідрату солі ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$).
2. Зробити висновки – якою є реакція утворення кристалогідрату солі ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) екзотермічною чи ендотермічною.
3. Оформити звіт про виконану роботу.

Форма подання результатів виконаної роботи – письмовий звіт у робочому зошиті

Звіт повинен містити:

- Назву та мету роботи.
- Таблицю з експериментально визначеними температурами розчинення KCl, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, безводної CuSO_4 , $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, безводної Na_2CO_3 .
- Розрахунок водяного числа калориметра.
- Розрахунок ентальпії розчинення $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, безводної CuSO_4 , $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, безводної Na_2CO_3 .
- Розрахунок теплоти реакції утворення кристалогідрату солі $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$
- Загальні висновки щодо роботи.

Критерії оцінювання:

Максимальна кількість балів – 10, з них:

- Виконані індивідуальні завдання – 6.
- Загальні висновки – 1 бал.
- Оформлення роботи – 1 бал.

Лабораторна робота 1 Визначення теплоти реакції утворення кристалогідрату солі.docx

Окремі групи: Всі учасники

Рис. 4. Вигляд Лабораторної роботи № 1 Хімічна термодинаміка. Хімічна кінетика

У матеріалах курсу є перелік лабораторних робіт у вигляді окремих ресурсів (рис. 4). До кожної роботи сформульовано мету та завдання, які забезпечують формування вмінь та навичок, необхідних для засвоєння теми, надано методичні рекомендації з їх виконання, форму подання результатів виконаної

роботи, критерії оцінювання кожної роботи, список індивідуальних завдань, завдань для виконання у парах та групами. Лабораторні роботи по фізичній і колоїдній хімії виконуються експериментально в аудиторних умовах, про що зазначається при формулюванні завдання. Результат виконання лабораторної роботи студенти надсилають викладачеві в електронній формі до навчального порталу, подають у паперовому вигляді або усно. Після перевірки та оцінювання виконаних завдань, викладач має виставити бали у відповідну оцінювану діяльність.

Після вивчення теоретичного матеріалу для самоперевірки та перевірки студентам пропонується пройти тест по заданій темі. Цей модуль надає викладачу можливість розробляти тести, які можуть містити питання різних типів, у тому числі множинного вибору, на відповідність, з короткою або числовою відповідями.

Викладач може дозволити декілька спроб проходження тесту, питання можуть перемішуватися або вибиратися випадковим чином з банку питань. Також може бути встановлено обмеження часу на проходження тесту. Кожна спроба оцінюється автоматично, із записом у журналі оцінок. Студентам надається інформація про час відведений на тест, максимальну оцінку і кількість спроб, яка допускається (рис. 5).

Після закінчення тестування висвічується вікно з результатами. Якщо студент незадовільно пройшов тест, йому пропонується уважніше вивчити теоретичний матеріал і пройти тест для самоконтролю ще раз.

Значна частина навчальних годин при вивченні кожної дисципліни відводиться на самостійне опрацювання. У матеріалах електронного навчального курсу розміщено завдання для самостійного виконання та методичний матеріал, який забезпечить його якісне виконання студентами (рис. 6). Завдання формуються у такій формі: текст завдання, форма подання результатів виконання, критерії оцінювання, термін виконання, список додаткових друкованих та інтернет-джерел. Модуль діяльності завдання дозволяє викладачам видавати завдання, збирати роботи, оцінювати їх та залишати відгуки на ці роботи. Студенти можуть відправляти будь-який цифровий контент (файли), такий як текстові документи, електронні таблиці, картинки, аудіо- та відеофайли. Крім того, можна дозволити студентам вводити відповідь безпосередньо у редакторі на сайті. Під час розгляду завдання викладачі можуть залишати текстові відгуки або файли з детальним роз'ясненням по роботі студента. Завдання можуть бути оцінені числовим виразом або за літерною шкалою. Викладач виставляє бали у відповідну оцінювану діяльність.

Фізична і колоїдна хімія

Питання 4

Ще не відповіли

Макс. оцінка до 7.00

[Позначити питання](#)

[Редагувати питання](#)

Вкажіть на формули електродів першого роду

Виберіть одну або більше:

a. $\text{Cu}|\text{Cu}^{2+}$

b. $\text{Ag}|\text{Ag}^+$

c. $\text{Zn}|\text{Zn}^{2+}$

d. $\text{Hg}, \text{HgSO}_4|\text{SO}_4^{2-}$

e. $\text{Ag}, \text{AgCl}|\text{Cl}^-$

f. $\text{Hg}, \text{Hg}_2\text{Cl}_2|\text{Cl}^-$

Рис. 5. Вигляд тесту третього змістовного модуля “Електрохімія”

Фізична і колоїдна хімія

Самостійна робота 3

Самостійна робота 3

Тема: Електрохімія

1. Методичні рекомендації дивіться у прикріпленому файлі, також необхідно ознайомитися з матеріалом поданим в посібнику "Фізична і колоїдна хімія. Для студентів спеціальності 202 «Захист і карантин рослин». Навчальний посібник/ О.І. Хижан, Л.О.Нестерова – К.: НУБіП України, 2017. – 400 с." (№1 у списку "Друковані та інтернет-джерела", с. 176-221). Також ознайомтеся з додатковими літературними джерелами ((№7 у списку "Друковані та інтернет-джерела" Вовкотруб М.П., Мельничук Д.О., Смик С.Ю., Мельникова Н.М., Бойко Р.С. Практикум з фізичної та колоїдної хімії. – К.: Арістей, 2008. – 256 с., с. 49-85) та ресурсами в Інтернеті (<http://studentam.net.ua/content/view/4382/123/> <https://studfiles.net/preview/5280515/>) а також проведіть самостійний пошук матеріалів в Інтернеті для виконання завдань.

Порядок виконання роботи:

1. Що таке біоелектричний потенціал. Історія його відкриття

<http://studentam.net.ua/content/view/4382/123/>

- 2.Що називають мембранним потенціалом спокою? Чим переважно зумовлене виникнення мембранного потенціалу спокою? Для яких йонів мембрана клітини в стані спокою має найбільшу проникливість? Що називають нервовим імпульсом? Яку основну властивість живих систем забезпечують біопотенціали? (<https://studfiles.net/preview/5280515/>)

3. Розрахуйте ЕРС таких гальванічних елементів (задачі дано в Методичних рекомендаціях в прикріпленому файлі)

Форма подання результатів виконаного завдання: звіт та посилання на відповідні ресурси надіслати word-файлом через систему Elearn. Вимоги до тексту: шрифт – 14 пт, міжрядковий інтервал – 1, розміром до 2 сторінок тексту (6000 знаків)

Критерії оцінювання:

Максимальна кількість балів – 10.

- по 3 балу за виконані завдання 1 та 2;

- 4 бали - за виконане завдання 3.

Рис. 6. Вигляд Самостійної роботи третього змістовного модуля “Електрохімія”

У кінці курсу дистанційного навчання передбачається контрольний тест, який може складатися з тестових завдань для самоконтролю, з завдань тематичних розділів та нових завдань.

Висновки

Таким чином, створено курс дистанційного навчання з фізичної та колоїдної хімії. Курс містить

різні типи елементів: лекції, презентації, глосарій, форум новин, тести, завдання. Використання такого дистанційного курсу активізує самостійну роботу студентів, дозволяє проводити самоконтроль та контроль одержаних знань, збільшувати кількість слухачів дисципліни.

Література

1. Brouwer N. Online Support and Online Assessment for Teaching and Learning Chemistry / N. Brouwer, C. McDonnell // *Innovative Methods of Teaching and Learning Chemistry in Higher Education* / I. Eilks, B. Byers (Eds.). – Cambridge, UK : RSC Publishing, 2009. – P. 123–152.

2. Хижан О.І. Розробка курсу дистанційного навчання з дисципліни «Фізична і колоїдна хімія» в оболонці Moodle / О.І. Хижан, В.К. Бухтіяров, Л.О. Нестерова // *Вісник Хмельницького національного університету*. – 2016. – № 5. – С. 125–128.

3. Морзе Н.В. Методика створення електронного навчального курсу (на базі платформи дистанційного навчання Moodle 3) : навчальний посібник / Н.В. Морзе, О.Г. Глазунова, М.В. Мокрієв. – К., 2016. – 240 с.

4. Фізична і колоїдна хімія / [Стрельцов О. А., Мельничук Д. О., Снітинський В. В. та ін.]. – Львів : Ліга-Прес, 2002. – 456 с.

5. Хижан О.І. Фізична і колоїдна хімія : навчальний посібник / О.І. Хижан, Л.О. Нестерова. – К. : НУБіП України, 2017. – 457 с.

6. Ковшун Л.О. Фізична і колоїдна хімія : навчальний посібник для студентів спеціальності 202 «Захист і карантин рослин» / Л.О. Ковшун, О.І. Хижан. – К. : НУБіП України, 2018. – 503 с.

References

7. Brouwer N. Online Support and Online Assessment for Teaching and Learning Chemistry / N. Brouwer, C. McDonnell // *Innovative Methods of Teaching and Learning Chemistry in Higher Education* / I. Eilks, B. Byers (Eds.). – Cambridge, UK : RSC Publishing, 2009. – P. 123–152.

8. Khyzhan O.I., Buhtiyarov V.K., Nesterova L.O. Rozrobka kursu distancijnogo navchannya z disciplini «Fizichna i koloidna himiya» v obolonci Moodle, *Herald of Khmelnytskyi National University*, 2016. Issue 5. pp. 125–128.

9. Morze N.V., Glazunova O.G., Mokriiev M.V. Metodika stvorennya elektronnoho navchalnogo kursu (na bazi platformi distancijnogo navchannya Moodle 3): Navchalnij posibnik. K., 2016, 240 p.

10. Streltsov O.A., Melnychuk D.O., Snitynskyi V.V. ta in. Fizychna i koloidna khimiiia. Lviv, Liha-Pres, 2002, 456 p.

11. Khyzhan O.I., Nesterova L.O. Fizichna i koloidna himiya. Navchalnij posibnik. K., NUBiP Ukraini, 2017, 457 p.

12. Kovshun L.O., Khyzhan O.I. Fizichna i koloidna himiya. Dlya studentiv specialnosti 202 «Zahist i karantin roslin». Navchalnij posibnik. K., NUBiP Ukraini, 2018, 503 p.

Рецензія/Peer review : 30.06.2019 р.

Надрукована/Printed : 23.07.2019 р.
Рецензент: д.х.н., проф. Максін В. І.