**УДК 378.1**
**DOI: 10.15587/2519-4984.2025.348495**

# ОСОБЛИВОСТІ НАВЧАННЯ ОРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ СТУДЕНТІВ–ХІМІКІВ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

**Л. М. Єгорова**

*The article considers the peculiarities of chemical education in the training of future specialists in the chemical industry in the context of distance learning. It substantiates the need to update the content and quality of chemistry education based on the introduction of modern information technologies. A thorough review of the created distance learning course "Organic Chemistry" and the algorithm for forming competencies in it according to Bloom's taxonomy, i.e., according to six main categories: knowledge, understanding, application, analysis, synthesis, evaluation, was provided. The relevance of a targeted competency-based approach to teaching chemistry to students majoring in 161 "Chemical Technology and Engineering" is demonstrated, as well as the importance of emphasizing the practical orientation of education in distance learning courses and combining informational and problem-based methods of teaching the material. A series of test assignments and control tasks of varying complexity have been elaborated with the aim of developing analytical and evaluative skills. The contribution of independent student work as a separate element of the distance learning course to the development of higher-order cognitive skills that enable students to work at a creative level is demonstrated. An assessment and analysis of students' assimilation of theoretical material and their ability to apply theoretical knowledge to solve problems of varying degrees of complexity was carried out. In order to analyze the effectiveness of the distance learning course "Organic Chemistry" in terms of individual elements, a survey of students was conducted. The diagram below shows the results of the student survey on the use of various elements of the course during independent work. The ability of students to establish a correspondence between theoretical knowledge and the ability to apply it in practice was assessed. Organizational and pedagogical conditions were identified that allow for the effective formation of professional competencies in the study of organic chemistry. The provision of effective chemistry education based on new information and educational technologies and a modern strategy for effective training of qualified personnel has been realized*

***Keywords:*** *higher education, organic chemistry, distance learning, tests, teaching methods, professional competence, knowledge diagnosis, independent work of students*

**How to cite:**
Egorova, L. (2025). Features of teaching organic chemistry to students of chemistry in distance learning conditions. ScienceRise: Pedagogical Education, 4 (65), 40–47. http://doi.org/10.15587/2519-4984.2025.348495

*© The Author(s) 2025*
*This is an open access article under the Creative Commons CC BY license*

## 1. Вступ

Інноваційні підходи у викладанні дисципліни «Органічна хімія» на відміну від традиційних формують компетентності, необхідні розв'язання різноманітних проблем, які постають перед майбутніми фахівцями. Саме тому на лекціях і лабораторних заняттях необхідно сформувати у студентів – хіміків такий досвід, навички, систему хімічних знань та цінності, застосовуючи які студенти здатні не лише вивчати оточуючий світ, а й вирішувати наявні проблеми і розуміти власну відповідальність за прийняття рішень. Інтерактивні методи навчання сприяють збільшенню спектру можливостей для студентів встановлення причино-наслідкових зв'язків, аналізу, аргументації власної думки, вмінню вести дискусію, тощо. Новизна підходів у навчанні полягає в тому, що процес навчання повинен спиратися на розвиток особистості, а не просто засвоєння нових знань , умінь та навичок. При використанні інтерактивних методів навчання акцент сфокусовано на потреби студента і саме тому оптимальний результат навчання досягнути можна тільки співпрацю, співтворчість та надання студенту свободи вибору. Все це приводить до зміни взаємозв'язку між викладачем і студентом, в контакті з іншими студентами надається можливість почувати себе більш впевнено. Пріоритетним напрямком навчання є особисто-орієнтоване навчання, яке обумовлює діяльність викладача ЗВО (заклад вищої освіти) на розвиток індивідуальних здібностей студента. Для здійснення цієї мети викладач повинен застосовувати системний підхід в організації такого навчання, головне місце в якому буде відводитися активній і всебічній, в основному самостійній пізнавальній діяльності студентів.

## 2. Літературний огляд

В сьогоденні перед вищою освітою стоїть мета дати не тільки знання, а ще і вміння користуватися

ними. Отже, вища освіта має вирішити завдання формування особистості, яка не тільки володіє знаннями у певних галузях науки, а і здатна до аналізу та творчого підходу у вирішенні певних проблемних ситуацій. Освітні пріоритети зміщуються в бік розвитку творчого потенціалу особистості, що вимагає від викладача пошуку різних стратегій навчання.

Питання впровадження дистанційного навчання у процесі викладання хімічних дисциплін набуло значної уваги в наш час. Використанню інноваційних технологій і новітніх засобів навчання в освітньому процесі приділяють багато викладачів-хіміків у своїй педагогічній діяльності [1]. Завдання розвитку теоретичних та методичних засад викладання хімічних дисциплін у класичних університетах є одним з напрямків цієї стратегії розвитку вищої освіти в Україні на 2022-2032 роки. Природничі дисципліни, які забезпечують підготовку інженерів-хіміків-технологів, являють собою невід'ємну та одну з головних ланок процесу навчання і формування фахівців цієї галузі. У роботі [1] представлено концепцію методики навчання органічної хімії (ОХ) у класичних університетах, яка спирається на технологію учіння, засновану на психолого-педагогічних засадах сьогодення. Авторами у цій роботі показано що, органічна хімія – наука, у якій найважливішими є специфічна мова хімічних символів; номенклатура органічних сполук і успішне засвоєння цієї дисципліни неможливе без сучасних теорій будови та реакційної здатності органічних сполук та без пояснення механізмів хімічних реакцій. Доведено також, що застосування теоретичної складової знань студентів-хіміків та їх перетворення в розвинені уміння і навички проходить в результаті виконання лабораторного практикуму.

До інноваційних методів навчання відносяться також інтерактивні методи. Автори роботи [2] ретельно розглянули інтерактивні методи навчання та показали, що ці методи надають студентам більше можливостей визначити зв'язки між подіями, аналізувати їх, мати свою думку, аргументувати її і толерантно вести дискусію. В статті підкреслено, що при інтерактивному навчанні акцент перш за все робиться на потреби студента, його особистий досвід. Оптимальний результат навчання досягається через співпрацю, співтворчість, надання студенту свободи вибору.

Окремо заслуговує на увагу стаття [3], де розглянуті усі аспекти застосування сучасних інформаційних технологій в умовах дистанційного навчання при викладанні дисциплін хімічного спрямування, зокрема органічної хімії. Автори підкреслили, що технології дистанційного навчання пропонують широкий спектр можливостей для надання навчального контенту, перевірки знань та успішності – повної навчальної програми. Також зроблено наголос на те, що головне завдання – розробити цілісний курс навчання за фахом, інтегруючи всі можливості сучасних інформаційних та освітніх технологій.

Дуже ґрунтовний підхід до організації навчального процесу в умовах дистанційного навчання представлено в роботах [4] та [5]. Автори статті представили свій досвід роботи в хмарно-орієнтованому інформаційному освітньому середовищу, основою якого є корпоративний освітній простір Microsoft 365 Також описано про вдалий досвід впровадження в навчальний процес, методу кейсів [6], як форми проведення лабораторних занять.

В роботі [4] також означені основні проблеми викладання хімії як експериментальної науки і як оптимальний варіант рішення цієї проблеми запропоновано використання віртуальних лабораторій з хімії у закладі вищої освіти, що сприяє формуванню практичних навичок під час проведення інтерактивних лабораторних робіт. Дуже ефективно також застосування методу case – study при викладанні органічної хімії у закладах вищої освіти, що представлено авторами статті [7].

В роботі [8] представлено досвід розробки дистанційного курсу і впровадження його в навчальний процес з метою застосування сучасних інформаційних технологій в навчанні. В статті [9], нами показана актуальність цілеспрямованого компетентностного підходу до викладення хімічного матеріалу для студентів механічного факультету та важливість акценту в дистанційному курсі хімії на практичну спрямованість освіти, поєднання інформаційного та проблемного методів викладання матеріалу.

Отже нагальною потребою сьогодення в освітньому середовищі є дослідженнях різних напрямів впровадження інформаційних технологій у навчальний процес загалом і у викладання органічної хімії зокрема.

### 3. Мета та завдання дослідження

**Мета:** вдосконалення процесу навчання органічної хімії студентів спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» за рахунок впровадження сучасних інформаційних технологій.

Для досягнення мети були поставлені такі завдання:

1. Розробити науково-методичне забезпечення та засоби оцінювання рівня опанування студентами базової системи знань з органічної хімії , що включає основні концепції та ідеї курсу: *Структура та властивості органічних сполук:* будова органічних молекул, включаючи ізомерію, стереохімію і електронні ефекти, їх вплив на фізичні та хімічні властивості речовин. *Класифікація та взаємозв'язки*: Дослідження головних класів органічних сполук, таких як вуглеводні, спирти, карбонільні сполуки, аміни тощо, та їх можливі перетворення один в одного. *Механізми реакцій:* Детальне обговорення механізмів органічних реакцій, зокрема електрофільного заміщення, нуклеофільного приєднання та окисно-відновних реакцій. *Органічний синтез:* Засвоєння методики синтезу органічних речовин (з акцентом на нові матеріали).

2. Сформувати інженерне мислення для ефективного вирішення технічних завдань і розробки інноваційних матеріалів. Опанувати методики синтезу органічних речовин із акцентом на розробку нових, більш ефективних шляхів їх отримання.

3. Розробити засоби оцінки та діагностування здобутих знань, умінь і практичних навичок студентів.

**4. Матеріали і методи**

При викладанні дисципліни «Органічна хімія» використано такі методи:

– *теоретичні*: аналіз наукової літератури з проблеми дослідження, аналіз, узагальнення та систематизація;

– *емпіричні*: спостереження за діяльність студентів під час навчання, опитування, бесіди; узагальнення методичного досвіду, описовий метод.

Для формування у студентів компетентостей в дистанційному курсі «Органічна хімія» використовуються такі активності:

– Засвоєння навчального матеріалу відбувається завдяки прослуховуванню лекцій, перегляду презентацій та відео демонстраційних і лабораторних дослідів, виконання тренувальних вправ та тестів, вирішення типових завдань.

– Спільна діяльність відбувається в дистанційному курсі як робота в групах над завданням проблемного характеру, або спільне вирішення проблем та участь у взаємній перевірці.

– У процесі обговорення студенти навчаються формулювати власну думку, відповідати на запитання викладача та одногрупників. Обговорення відбувається при таких видах діяльності студента як виступ перед аудиторією, аргументація власної точки зору, комунікація з учасниками обговорення.

– Під час аналітичної діяльності студенти досліджують, порівнюють , інтерпретують, проводять критичний аналіз матеріалів, ресурсів. Цей вид активності дозволяє навчитися пошуку, аналізу інформації, побудові гіпотези, виконанню аналітичних звітів.

– Практична діяльність в курсі «Органічна хімія» дозволяє відпрацьовувати вміння, застосовувати знання на практиці, використовувати зворотній зв'язок від викладача та інших студентів та саморефлексії за підсумками діяльності. Цей вид активності реалізовують в дистанційному курсі за допомогою таких видів діяльності як вирішення практичних завдань прикладного характеру, виконання розрахункових завдань, лабораторних робіт.

**5. Результати і обговорення**

З метою організації навчального процесу в умовах дистанційного навчання було розроблено дистанційний курс «Органічна хімія » для студентів спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» на базі інтернет середовища MOODLE в Харківському національному автомобільно-дорожньому університету. Матеріал у дистанційному курсі представлено по навчальним тижням для зручності роботи студентів і тематично відповідає Робочій програмі та Силабусу. На початку курсу представлено Силабус, що надає можливість студенту ознайомитися з тематикою курсу, видами занять та переліком компетентностей і програмними результатами, які необхідно досягнути. Також представлені навчально-методичні матеріали та інша загальна інформація (рис. 1).

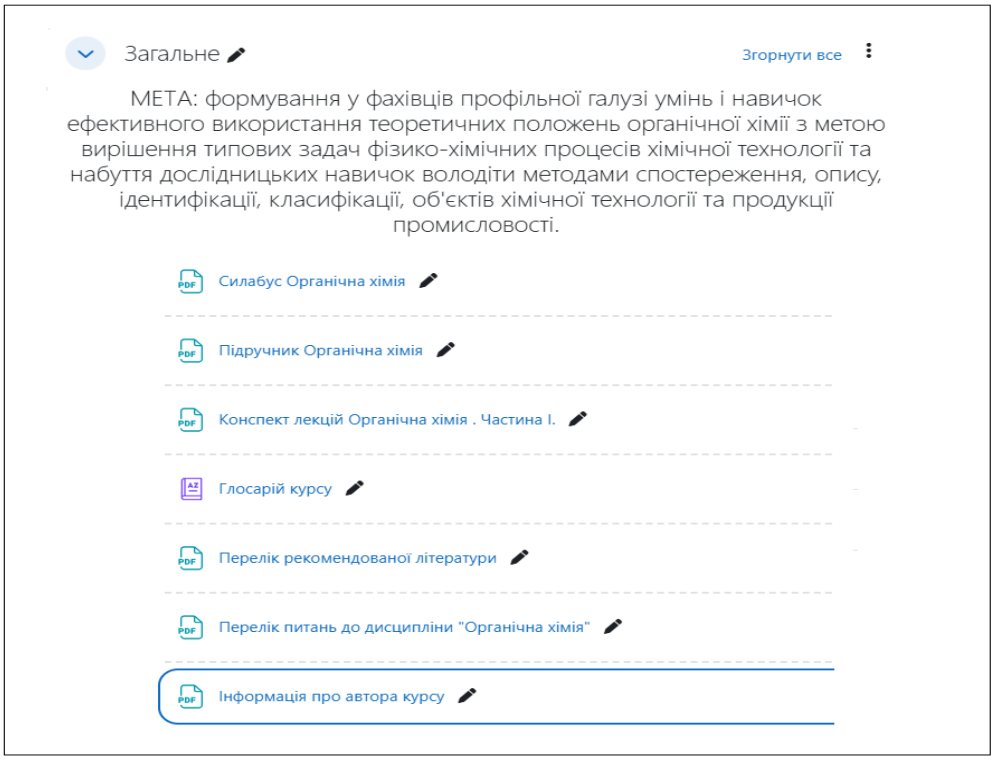


Рис. 1. Загальна та методична інформація дистанційного курсу «Органічна хімія»

Кожен тематичний тиждень розпочинається з назви теми та мети за Блумом, завдяки чому кожен студент розуміє що він повинен знати, уміти, аналізувати наприкінці тижня після того як опрацьовано усі види занять та елементи курсу на тижні (рис. 2). Алгоритм формування в дистанційному

курсі «Органічна хімія» компетентностей створено відповідно до таксономії Блума, отже до шести основних категорій: знання, розуміння, застосування, аналіз, синтез, оцінка Теоретичний матеріал теми подано на тижні у вигляді лекції та презентації до лекції. Мною були проведенні опитування студентів через 3 тижні від початку навчання на предмет сприйняття лекційного матеріалу і висновок такий, що краще сприймають матеріал лекції, розділений на окремі питання. Тому у дистанційному курсі саме так і представлено теоретичний матеріал. Презентація є відеорядом до лекції і може підсилити сприйняття теоретичного матеріалу, якщо студент опрацьовує самостійно теоретичний матеріал (рис. 2). Враховуючи військовий стан в країні і проблеми технічного характеру (відсутність електропостачання) усі заняття записуються і зберігаються в дистанційному курсі для самостійного прослуховування і перегляду.

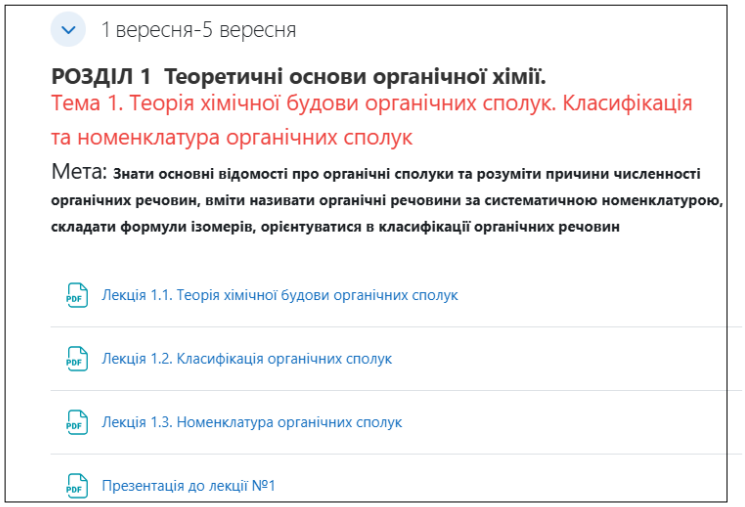


Рис. 2. Лекційний матеріал дистанційного курсу «Органічна хімія»

При проведенні лабораторних робіт в умовах дистанційного навчання в курсі є відео дослідів лабораторної роботи, методична розробка до лабораторної роботи та презентація. Закінчується кожна лабораторна робота контрольним завданням або тестом (рис. 3).

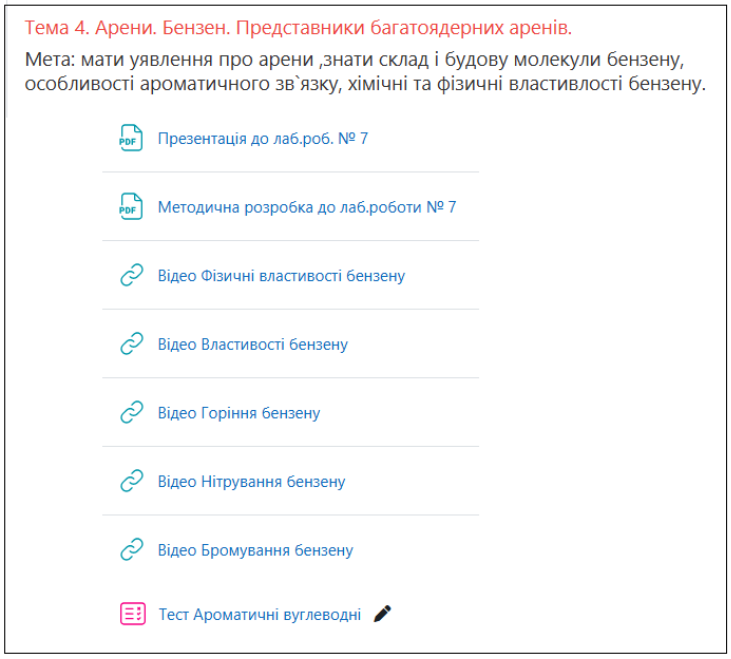


Рис. 3. Лабораторні роботі та діагностика знань в дистанційному курсі «Органічна хімія»

Надзвичайно важливою складовою організації навчання з «Органічної хімії» є самостійна робота студентів, яка є елементом курсу у вигляді методичної розробки, де стисло приведено теоретичний матеріал і основні питання до теми самостійної роботи. Перевіркою виконання цього виду занять є тест, який студенти проходять онлайн у курсі або виконання контрольного завдання (рис. 4).

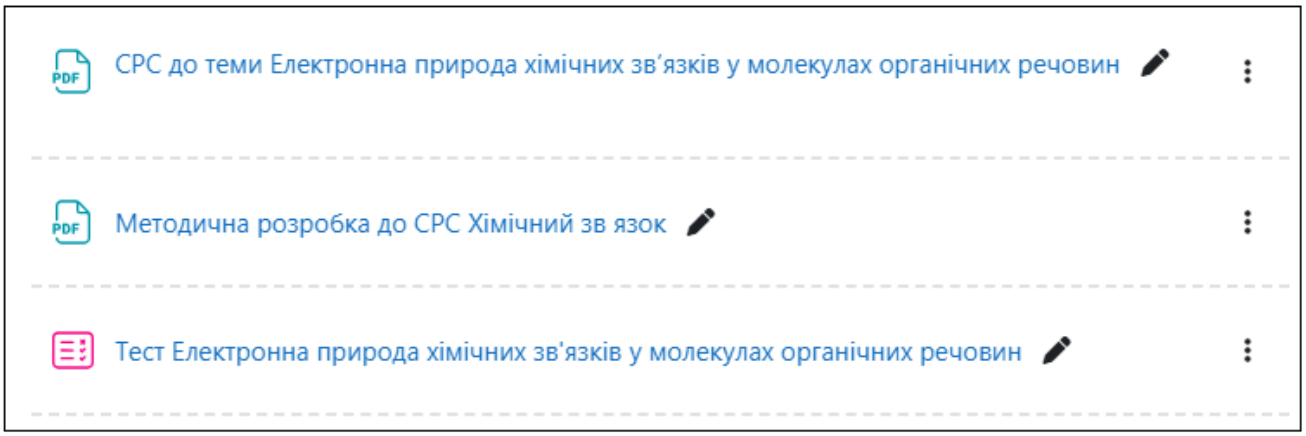


Рис. 4. Елемент самостійна робота студентів та діагностика знань в дистанційному курсі «Органічна хімія»

Самостійна робота є важливою складовою підготовки студентів і її організації приділяють увагу багато викладачів при вивченні органічної хімії [10]. Щодо організації самостійної роботи студентів в дистанційному курсі «Органічна хімія» використовується інтерактивне навчання, що досягається через співпрацю студентів при вирішенні проблемних ситуацій та виконання контрольних робіт, які мають питання творчого характеру. Наприклад по темі «Гетероциклічні сполуки » студентам представлено в дистанційному курсі методичну розробку, в якій надано теоретичний матеріал, а потім запропоновано виконати контрольну роботу, в котрій запропоновано не просто назвати речовину, а поетапно синтезувати її виходячи з вказаної органічної сполуки. Це завдання творчого рівня, яке надає можливість студенту застосувати усі набуті теоретичні знання та сформовані компетентності з предмету (рис. 5).

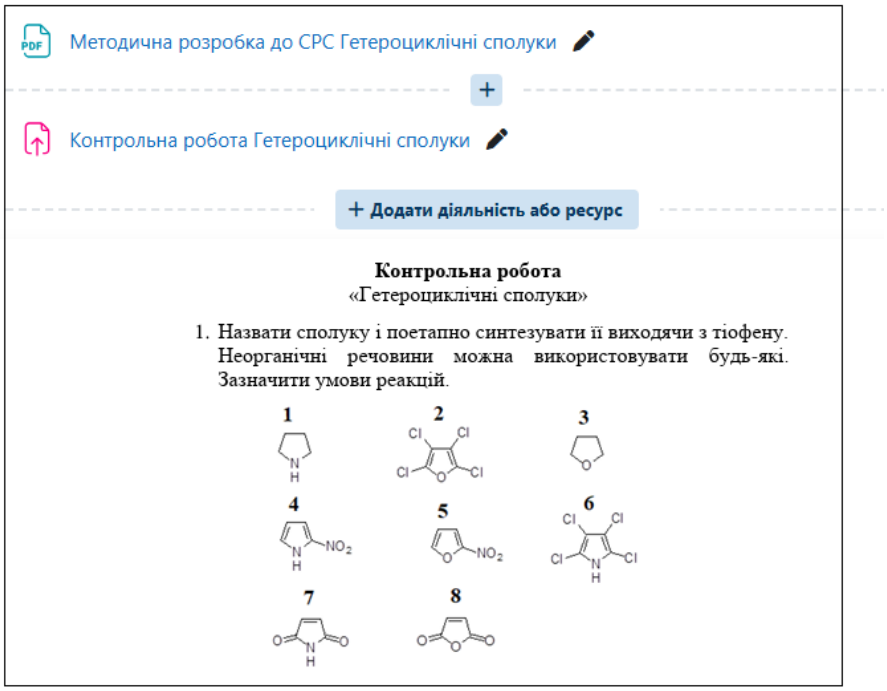


Рис. 5. Елемент контрольні роботи в дистанційному курсі «Органічна хімія»

Звичайно, кожен викладач використовує в роботі свої методи діагностування, перевірки отриманих студентами знань. Розроблено пакет тестових завдань та , контрольні завдання та розрахункові задачі різного рівня складності для формування у студентів компетеності аналізувати та оцінювати Сучасний студент дуже адаптований саме до сприйняття тестової перевірки знань, хоча це не найкращий метод, бо він обмежує можливість формулювання відповіді самому студенту, адже в тестах надано варіанти відповіді. Тому при розробці цього елементу курсу важливо використовувати не тільки тести з відкритою формою відповіді (рис. 6), а різноманітні види, наприклад тести на відповідність тощо.

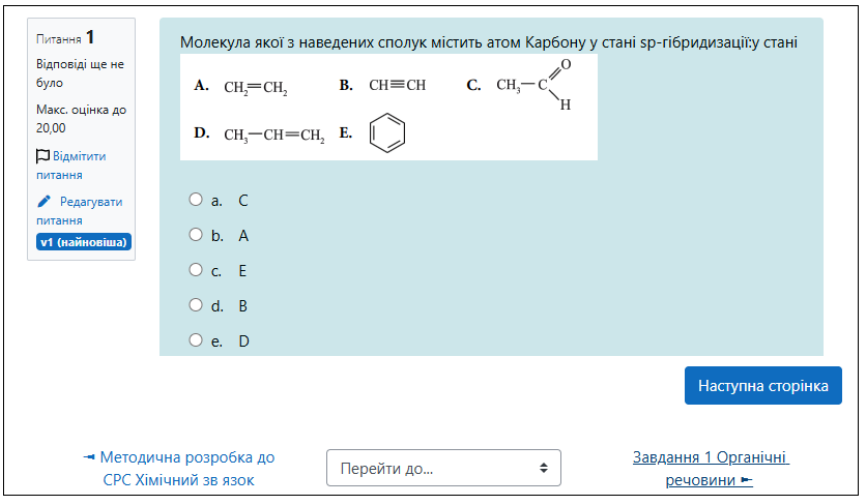


Рис. 6. Елемент тестові завдання в дистанційному курсі «Органічна хімія»

Дуже інформативним для аналізу результатів діагностики знань в дистанційному курсі є елемент – звіт, де показано загальну кількість студентів за діапазонами оцінювання (рис. 7). По тесту в курсі зберігається інформація щодо проходження студентом і є показ оцінених та неоцінених спроб кожного користувача. Одна спроба кожного користувача, яка має оцінку, підсвічена. Загальна оцінка з тесту складається з суми оцінок по окремих питаннях, а також є графік по діапазонам оцінювання. Все це надає можливість студенту одразу бачити свій результат діагностики знань, а викладачу проаналізувати по яким теоретичним питанням студенти мають найбільш слабкі знання (рис. 7).

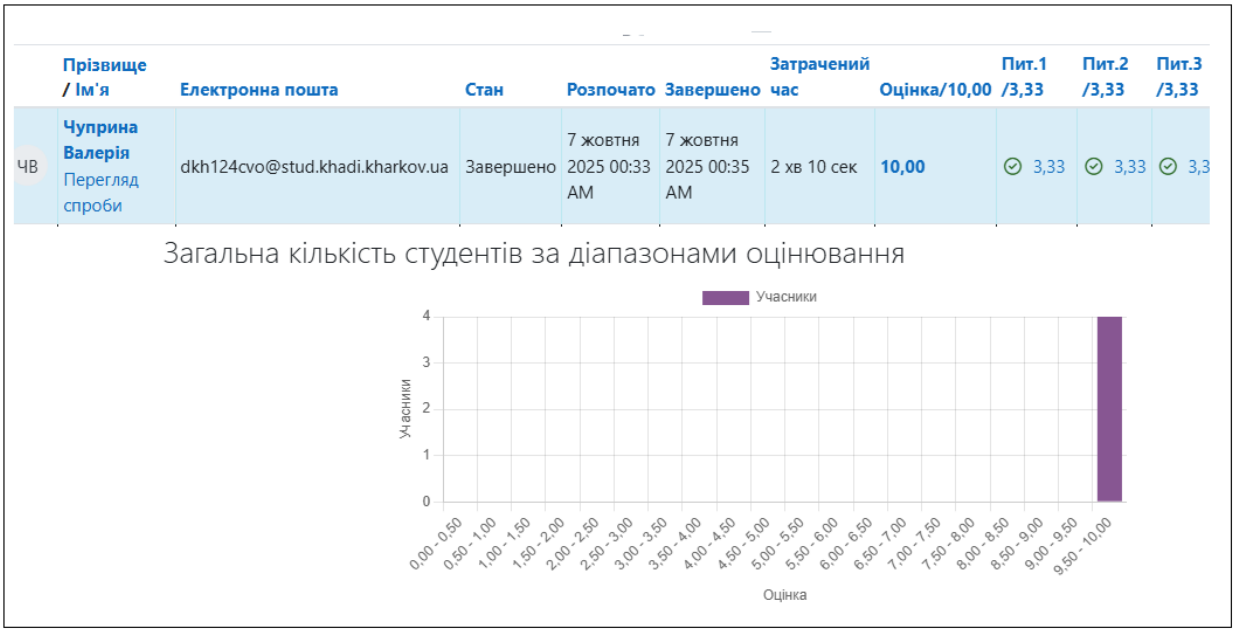


Рис. 7. Елемент звіт після проходження тестових завдань в дистанційному курсі «Органічна хімія»

З метою аналізу ефективності елементів дистанційного курсу «Органічна хімія» та подальшого його вдосконалення було проведено опитування студентів щодо найбільшого використання та сприйняття різних елементів дистанційного курсу «Органічна хімія» при вивченні дисципліни, результати представлено у вигляді діаграми на рис. 8. Як видно з діаграми найбільше при вивченні дисципліни студенти користуються елементом «Відео дослідів» та елементами «Презентація до лекції» і «Презентація до лабораторної роботи», а найменше елемент «Самостійна робота студентів». Ці результати приводять до висновку, що середній студент звик до сприйняття відео інформації та адаптованого у вигляді схем, таблиць, рисунків теоретичного матеріалу і дуже погано сприймає друкований текст у електронному вигляді pdf – документу та методичні матеріали до курсу. Також сприйняття діагностування знань у вигляді тестів більше користується увагою студентів порівняно з виконанням контрольних завдань, що теж пояснюється як вже зауважували вище відсутністю потреби самому складати відповідь.

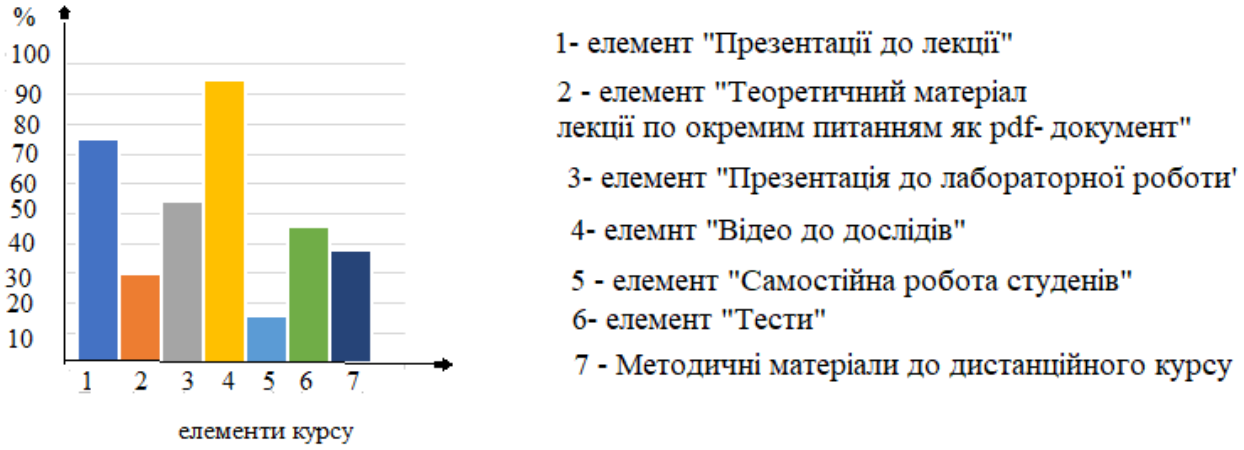


Рис. 8. Результати опитування студентів «Використання елементів дистанційного курсу «Органічна хімія»»

**Обмеження дослідження.** Дане опитування має обмеженості доступу до респондентів через причину відсутності електропостачання та наявності послуги інтернету в той час, коли проводилося опитування. Тому 9% студентів проходили анкетування пізніше самостійно. Окрім того, звичайно треба враховувати обмеження упередженості соціальної бажаності, але ці обмеження не вплинули суттєво на результати опитування, оскільки анкета не була довгою, а запитання сформульовані чітко та легко для надання відповіді.

**Перспективи подальших досліджень.** Результати опитування є важливою інформацією щодо оптимізації навчального процесу і методичної роботи викладача надалі. Реалії сучасного світу диктують пріоритети у виборі методів роботи для сучасного викладача. Студенти дуже залучені у різні інтернет продукти з дитинства і саме тому при розробці дистанційного курсу потрібно враховувати умови становлення їх особистості, тобто адаптувати курс до збільшення візуального контенту.

**6. Висновки**

1. Розроблено і впроваджено у навчальний процес дистанційний курс «Органічна хімія» в інтернет-середовищі MOODLE для студентів спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія», що дозволило здійснити вдосконалення процесу навчання органічної хімії за рахунок впровадження сучасних інформаційних технологій та досягати програмних результатів навчання, що передбачені стандартом вищої освіти за спеціальністю 161.

2. Створено науково-методичне забезпечення та розроблено діагностика і оцінювання рівня опанування студентами базової системи знань з органічної хімії, що дозволило підвищити якість навчання та ефективність засвоєння студентами знань, а також можливості об'єктивно оцінювати навчальний процес. Це наочно проявляється у підвищенні рівня знань студенів, кращому розумінні тем про що свідчить підвищення середнього балу з ключових розділів органічної хімії.

3. Показано можливість підвищення якості освіти студентів-хіміків шляхом створення навчально-методичних матеріалів для дистанційного курсу. Це дозволяє не лише сформувати комплекс предметних умінь і навичок, але й забезпечити проведення ефективної діагностики засвоєних знань із дисципліни.

**Конфлікт інтересів**

Автори декларують, що не мають конфлікту інтересів стосовно даного дослідження, в тому числі фінансового, особистісного характеру, авторства чи іншого характеру, що міг би вплинути на дослідження та його результати, представлені в даній статті.

**Фінансування**

Дослідження проводилось без фінансової підтримки.

**Доступність даних**

Рукопис не має пов'язаних даних.

**Використання засобів штучного інтелекту**

Автори підтверджують, що не використовували технології штучного інтелекту при створенні представленої роботи.

**Внесок авторів**

**Єгорова Лілія Михайлівна:** Концептуалізація, Методологія, Візуалізація, Написання, Управління даними, Нагляд, Підтримка проекту, Фінансування.

**Література**

1. Ткачук, Г. (2024). Методика навчання органічної хімії хіміків-технологів у класичному університеті. Витоки педагогічної майстерності, 33, 223–231. https://doi.org/10.33989/2075-146x.2024.33.310083

2. Лосєва, Н. М., Панова, А. Ю. (2011). Інтерактивні методи навчання математики на традиційних заняттях з використанням інформаційно-комунікаційних технологій. Вісник Вінницького політехнічного інституту, 2, 182–187. Available at: https://www.researchgate.net/publication/323801135_Interaktivni_metodi_navcanna_matematiki_na_tradicijnih_zanattah_i_zanattah_z_vikoristannam_informacijno-komunikacijnih_tehnologij

3. Хмеляр І., Кушнір Л., Нестерук Г (2023). Особливості викладання хімічних дисциплін в умовах дистанційного навчання. Нова педагогічна думка. Серія: Природничі науки. Технології, 1 (113), 49–55. https://doi.org/10.37026/2520-6427-2023-113-49-55

4. Дюжикова, Т., Арестенко, В., Ніколаєва, Ю. (2022). Особливості викладання дисциплін хімічного спрямування в умовах дистанційного навчання в закладах вищої освіти. Науковий вісник Мелітопольського державного педагогічного університету. Серія: Педагогіка, 1 (28), 118–123. https://doi.org/10.33842/22195203-2022-28-118-123

5. Коптєва, С. Д., Стець, Н. В. (2020). Особливості викладання дисциплін хімічного спрямування з використанням інтерактивних технологій в умовах онлайн-навчання в ЗВО. Хімічна та екологічна освіта. Вінниця: ВДПУ імені Михайла Коцюбинського, 48–51.

6. Коптєва, С. Д. (2021). Упровадження інтерактивних методів викладання органічної хімії в хмарно-орієнтованому освітньому середовищі. Актуальні проблеми хімії, матеріалознавства та екології. Луцьк: Волинський національний університет імені Лесі Українки, 235–237. Available at: https://evnuir.vnu.edu.ua/handle/123456789/19914

7. Циба, А. А., Сачек, К. С., Коптєва, С. Д. (2020). Метод case – study при викладанні органічної хімії у закладах вищої освіти. XVIII Всеукраїнська конференція молодих вчених та студентів з актуальних питань сучасної хімії. Дніпро, 88–90.

8. Єгорова, Л. М. (2019). Дистанційне навчання як важливий складник підвищення якості знань з хімії у технічному ЗВО. Вісник Харківського національного автомобільно-дорожнього університету, 86 (1), 109–114. Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vhad_2019_86%281%29__16

9. Єгорова, Л. М. (2024). Формування фахової компетентності студентів спеціальностей галузевого машинобудування при вивченні хімії. ScienceRise: Pedagogical Education, 2 (59), 40–45. https://doi.org/10.15587/2519-4984.2024.304585

10. Головченко, О. І. (2020). Організація самостійної роботи майбутніх фармацевтів з органічної хімії засобами дистанційного навчання. Scientific Journal Virtus, 42, 32–37.

*Received 07.10.2025*
*Received in revised form 13.10.2025*
*Accepted 14.11.2025*
*Published 30.12.2025*

**Єгорова Лілія Михайлівна**, Кандидат хімічних наук, доцент, кафедра хімії та хімічної технології, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, вул. Ярослава Мудрого, 25, м. Харків, Україна, 61002
**ORCID:** https://orcid.org/0000-0003-3491-6335
**E-mail:** lilyaegorova@ukr.net