

УДК 378.147:66.011

<https://doi.org/10.24959/sphhcj.22.262>

М. Ю. ГОЛІК, Є. Я. ЛЕВІТИН, О. С. КРИСЬКІВ, А. О. КОВАЛЬ, О. В. АНТОНЕНКО, О. В. КОВАЛЬСЬКА

Національний фармацевтичний університет  
Міністерства охорони здоров'я України, м. Харків

## СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ВИКЛАДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИБОРОМ СТУДЕНТІВ «ОСНОВИ КІЛЬКІСНИХ РОЗРАХУНКІВ У ФАРМАЦІЇ»

**Мета** – висвітлити актуальність викладання навчальної дисципліни за вибором студентів «Основи кількісних розрахунків у фармації» у Національному фармацевтичному університеті.

**Матеріали та методи:** аналітичний, систематичний, логічний методи викладання дисципліни; науки публікації вітчизняних та іноземних авторів.

**Результати дослідження.** Розглянуто актуальність викладання вибіркової навчальної дисципліни «Основи кількісних розрахунків у фармації» на кафедрі неорганічної та фізичної хімії НФаУ (м. Харків). Наведено структуру навчального процесу, проаналізовано особливості викладання дисципліни, розкрито актуальність знання базових алгоритмів хімічних розрахунків, що лежать в основі практичних завдань сучасного фармацевта і формування комплексу знань, умінь та навичок з теоретичних основ і практичного застосування стехіометричних законів хімії для розв'язання практичних розрахункових задач.

**Висновки.** Зацікавленість здобувачів вищої освіти вибірковою дисципліною, високі результати модульних контролів знань засвідчили добре засвоєння студентами базових алгоритмів хімічних розрахунків, які лежать в основі спеціальних практичних завдань сучасного фармацевта і майбутнього науковця. У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувачі вищої освіти навчаються розв'язувати типові й ускладнені спеціалізовані задачі, критично осмислювати одержані результати, вирішувати практичні проблеми професійної фармацевтичної та/або дослідницько-інноваційної діяльності із застосуванням положень, теорій та методів фундаментальних, хімічних, технологічних, біомедичних і соціально-економічних наук; інтегрувати знання та розв'язувати прикладні завдання, формулювати судження за недостатньої або обмеженої інформації; зрозуміло й однозначно доносити власні знання, висновки та їх обґрунтованість до аудиторії.

**Ключові слова:** основи кількісних розрахунків у фармації; методика викладання; стехіометричні закони хімії; математичні методи.

M. YU. GOLIK, YE. YA. LEVITIN, O. S. KRYSKIV, A. O. KOVAL, O. V. ANTONENKO, O. V. KOVALSKA  
*National University of Pharmacy of the Ministry of Health of Ukraine, Kharkiv*

### MODERN APPROACHES TO TEACHING THE ACADEMIC DISCIPLINE OF STUDENTS' CHOICE "FUNDAMENTALS OF QUANTITATIVE CALCULATIONS IN PHARMACY"

**Aim.** To show the relevance of teaching the academic discipline of students' choice "Fundamentals of Quantitative Calculations in Pharmacy" at the National University of Pharmacy.

**Materials and methods.** Analytical, systematic, logical teaching methods, as well as scientific publications of Ukrainian and foreign authors were used.

**Results.** The relevance of teaching the academic discipline of students' choice "Fundamentals of Quantitative Calculations in Pharmacy" at the Department of Inorganic and Physical Chemistry, NUPh (Kharkiv) is considered. The structure of the educational process is presented, and the peculiarities of teaching the discipline have been analyzed. The relevance of knowledge of basic algorithms of chemical calculations underlying the practical tasks of a modern pharmacist and the formation of a complex of knowledge, skills and abilities on theoretical foundations and practical application of stoichiometric laws in chemistry to solve practical calculation problems is shown.

**Conclusions.** The interest of higher education students in the selective discipline and high results of modular knowledge tests have proven good mastery of the basic algorithms of chemical calculations, which are the basis of the special practical tasks of a modern pharmacist and a future scientist. As a result of studying the academic discipline, students learn to solve typical and complicated specialized tasks, critically comprehend the results obtained, solve practical problems of professional pharmaceutical and/or research and innovation activities using the provisions, theories and methods of fundamental, chemical, technological, biomedical and socio-economic sciences; integrate knowledge and solve applied problems, formulate judgments with insufficient or limited information; clearly and unambiguously communicate the own knowledge, conclusions and their validity to the audience.

**Key words:** fundamentals of quantitative calculations in pharmacy; teaching methods; stoichiometric laws of chemistry; mathematical methods.

**Постанова проблеми.** Уміння правильно й швидко виконувати різноманітні обчислення – важлива компетенція будь-якої сучасної людини. Особливо це стосується професій, які тісно пов'язані з кількісними характеристиками фактів, процесів, явищ тощо. До них належить і професія фармацевта, який у своїй професійній діяльності має справу як з відносно «простими» обчисленнями, що їх застосовують під час виготовлення лікарських форм, визначення доз, особливостями вживання, так і зі складнішими, специфічними, зокрема, планування і проведення синтезу активних фармацевтичних інгредієнтів, визначення їх кількісного вмісту, оброблення і узагальнення результатів досліджень (синтетичних, фізико-хімічних, аналітичних, фармакологічних, технологічних, біофармацевтичних, фармако-економічних тощо) [1-3]. Якщо більш складні обчислення використовує лише обмежена кількість працівників галузі, зокрема науковці, то «прости» розрахунки виконує кожен фармацевт. Часто для цього достатньо знань елементарної математики, але іноді трапляються випадки, коли доводиться застосовувати відомості не тільки з курсу середньої школи, але й одержані під час здобуття вищої освіти.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Серед дисциплін, передбачених освітньою програмою підготовки майбутніх фахівців, які навчаються за спеціальністю 226 Фармація, промислова фармація, провідне місце займають обов'язкові (фундаментальні і спеціальні) та вибіркові дисципліни хімічного циклу. Загальна їх кількість може коливатись у межах двадцяти, залежно від форми та терміну навчання, обраної спеціалізації тощо [4].

Послідовність вивчення кожної наступної дисципліни базується на знаннях, набутих під час вивчення фундаментальних дисциплін, зокрема й хімічного блоку, протягом першого та другого років навчання [5].

**Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми.** З огляду на сказане на ранніх етапах навчання важливим для здобувачів вищої освіти є засвоєння основних формул, принципів обчислень і формування вміння розв'язувати розрахункові ситуаційні задачі, які трапляються під час

вивчення хімічних, медико-біологічних і технологічних дисциплін на старших курсах та у практичній діяльності.

Відомо, що базові знання з хімії, разом із вмінням розв'язувати розрахункові задачі, більшість здобувачів вищої освіти (вчорашніх учнів) мала б сформувати ще в школі. Проте реалії сьогодення свідчать, що з кожним роком кількість годин на вивчення хімії в школі зменшують, а якість підготовки з предмета погіршується. Додатковим «стимулом» не вчити хімію в школі для майбутніх здобувачів вищої освіти стала відсутність обов'язкового ЗНО з цього предмета для вступу на більшість спеціальностей, зокрема і 226 Фармація, промислова фармація, тому й щорічно зменшується кількість випускників, які обирають ЗНО з хімії та успішно його складають (табл.) [6].

Як наслідок, – випускники посилено готувались до обов'язкових і «легких» предметів, складали з них ЗНО і вступали на навчання за спеціальністю 226 Фармація, промислова фармація за результатами знань з української мови (перший конкурсний предмет), математики (другий конкурсний предмет) та фізики, біології або хімії (третій конкурсний предмет) [7]. Визначення з 2020 року мінімального прохідного бала для вступників на цю спеціальність – не менше 130 з другого та третього конкурсних предметів [8] (наказ МОЗ України від 11.10.2018 № 1096), спонукало значну кількість випускників третім конкурсним предметом очікувано обирати «легку» біологію, бо хімію і фізику учні (і здобувачі вищої освіти) завжди вважали складними, їх важко вивчити і здати на хороший бал, що апріорі знижує шанси вступу.

Затверджені умови вступу на спеціальності галузі знань «Охорона здоров'я» на 2022 рік передбачають можливість вибору абітурієнтом другого конкурсного предмета – математика або хімія [6], проте як це змінить ситуацію з хімічною підготовкою, – прогнозувати складно.

Унаслідок постійного реформування шкільної системи освіти за часів незалежності України було значно знижено роль точних наук, зокрема математики. З 2021 року, згідно з наказом МОН № 1369 від 7 січня, запроваджено обов'язкову ДПА з математики

Таблиця

**ДИНАМІКА КІЛЬКОСТІ УЧАСНИКІВ ЗНО ЗА 2011-2021 РОКИ**

| Рік  | Разом* | Хімія* | %     | Склав** | %     | Пересічний бал |
|------|--------|--------|-------|---------|-------|----------------|
| 2021 | 389323 | 12744  | 5,08  | 8760    | 87,69 | 141,2          |
| 2020 | 379299 | 14105  | 3,72  | 9974    | 89,84 | 141,5          |
| 2019 | 353813 | 15476  | 4,37  | 11828   | 76,43 | 144,7          |
| 2018 | 335687 | 21978  | 6,55  | 17608   | 80,12 | 143,1          |
| 2017 | 240889 | 24812  | 10,30 | 17647   | 71,12 | 142,2          |
| 2016 | 267172 | 28502  | 10,67 | 22314   | 78,28 | 140,3          |
| 2015 | 288977 | 39730  | 13,75 | 33651   | 84,70 | 159,8          |
| 2014 | 297090 | 49208  | 16,56 | 35993   | 73,14 | 143,1          |
| 2013 | 315858 | 50423  | 15,96 | 45551   | 90,34 | 170,3          |
| 2012 | 324139 | 46727  | 14,42 | 42571   | 91,11 | 167,6          |
| 2011 | 257322 | 38220  | 14,85 | 31121   | 81,43 | 151,0          |

Примітка: \* – без урахування додаткової сесії; \*\* – серед тих, що взяли участь у тестуванні.

у формі ЗНО за двома рівнями – легшим і складнішим, залежно від потреб вступника [10]. Наслідок цього можна простежити за результатами ЗНО з математики 2021 року: за офіційними даними, понад 30 % учасників не одержали мінімальні 10 балів із 67 можливих. З 244 тисяч учнів, які писали ЗНО з математики 2021 року, не склали тест 76 тисяч, а це 31 % дітей [11].

Фармація – це галузь знань, що відповідає за здоров'я людини, а ліки від отрути відрізняє доза, тому математичні й хімічні розрахунки є необхідними та визначальними в підготовці фахівців цієї галузі [12].

**Формулювання цілей статті.** Мета створення та викладання навчальної дисципліни «Основи кількісних розрахунків у фармації» для вітчизняних та іноземних студентів

(«Fundamentals of quantitative calculations in pharmacy») – формування комплексу знань, умінь і навичок з теоретичних основ та практичного застосування основних стехіометричних законів хімії для розв'язання практичних розрахункових завдань під час вивчення базових (аналітична, органічна, фізична та колоїдна хімія) та спеціальних (фармацевтична хімія, фармакогнозія, аптечна технологія ліків, промислова технологія ліків тощо) дисциплін.

**Викладення основного матеріалу дослідження.** За даними анкетування здобувачів вищої освіти НФаУ, які вступили на І курс 2021 року на спеціальність 226 Фармація, промислова фармація, майже 60 % не здавали ЗНО з хімії, а ті, хто здавав, мають такі результати (рис.).

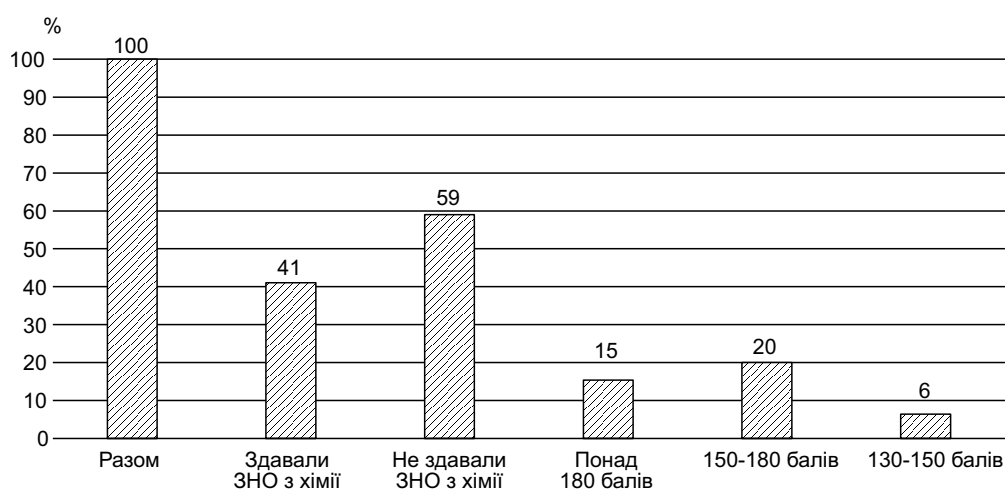


Рис. Результати ЗНО з хімії здобувачів вищої освіти 1 курсу НФаУ, спеціальність 226 Фармація, промислова фармація (2021-2022 н.р.)

Тобто в понад половини першокурсників знання шкільного курсу хімії перебуває на недостатньому рівні, і за час вивчення фундаментальної дисципліни «Загальна та неорганічна хімія» (18 годин лекцій і 70 годин лабораторних занять протягом I семестру) заповнити прогалини й підготувати здобувачів вищої освіти до вивчення базових і спеціальних дисциплін надзвичайно складно.

З 2019 року на кафедрі неорганічної хімії (з 2020 року – неорганічної та фізичної хімії) впроваджено вивчення вибіркової дисципліни «Основи кількісних розрахунків у фармації» (ОКРФ). Для розуміння цієї дисципліни достатньо елементарних знань, набутих під час вивчення шкільних курсів хімії та математики. Вона розглядає базові алгоритми хімічних розрахунків, що лежать в основі спеціальних практичних завдань сучасного фармацевта і формує комплекс знань, умінь і навичок з теоретичних основ і практичного застосування основних стехіометричних законів хімії для розв'язання практичних розрахункових завдань під час вивчення базових (аналітичної, органічної, фізичної та колоїдної хімії) та спеціальних (фармацевтичної хімії, фармакогнозії, аптечної технології ліків, промислової технології ліків) дисциплін.

Завданнями ОКРФ є:

- сформувати у здобувачів вищої освіти знання основних стехіометричних законів та кількісних співвідношень у хімії, їх підґрунтя та наслідків;
- сформувати у здобувачів вищої освіти хіміко-математичне мислення щодо обґрунтування вибору найбільш раціонального комплексу розрахункових методів для розв'язання конкретного синтетичного, аналітичного або технологічного завдання;
- забезпечити оволодіння здобувачами вищої освіти основними алгоритмами виконання розрахунків, що лежать в основі розв'язання практичних задач у галузі створення та аналізу лікарських засобів;
- навчити здобувачів вищої освіти:
  - працювати з основними типами довідкових таблиць і даних, що містять вихідну інформацію для хімічних розрахунків;
  - підбирати та обґрунтовувати оптимальні шляхи й способи виконання розрахунків у кожному конкретному випадку;

- застосовувати набуті знання для створення та деталізації методик синтезу та аналізу різноманітних сполук, зокрема лікарських речовин;
- оцінювати результати розрахунків декількома альтернативними способами з метою обрання найоптимальнішого.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 90 годин (3 кредити ECTS), з яких 10 годин лекцій і 30 годин практичних занять (6 тем). У структурі є 2 змістових модулі (ЗМ): ЗМ 1. Основи стехіометричних розрахунків, який передбачає вивчення розрахунків за хімічними формулами та рівняннями реакцій, і ЗМ 2. Кількісні характеристики розчинів, який сприятиме опануванню розрахунків концентрації розчинів, стехіометричних розрахунків з використанням розчинів, протолітичних рівноваг у розчинах та рівноваг у гетерогенних системах і розчинах комплексних сполук.

На кафедрі створено навчально-методичний комплекс дисципліни, що містить матеріали, необхідні здобувачам вищої освіти для якісного засвоєння предмета. У НМКД використано й наукові розробки викладачів кафедри [13].

Під час вивчення кожної теми здобувачі вищої освіти разом із викладачем розв'язують типові розрахункові задачі, а потім самостійно виконують індивідуальні розрахункові завдання з подальшим обговоренням результатів.

Значно полегшує засвоєння дисципліни використання навчального посібника (українською та англійською мовами), підготовленого відповідно до робочої програми дисципліни «Основи кількісних розрахунків у фармації» (Харків, 2020) і рекомендованого для здобувачів вищої освіти фармацевтичних вишів та фармацевтичних факультетів медичних вишів III-IV рівнів акредитації [14, 15]. Посібник містить теоретичний матеріал, приклади розв'язання розрахункових задач до кожної теми, задачі для самопідготовки, аудиторної та самостійної роботи. У додатках наведено довідкові дані, які допоможуть здобувачам вищої освіти засвоїти теоретичний матеріал і розв'язати розрахункові завдання. Матеріал подано послідовно, логічно, формулювання основних визначень, термінів і понять наведено

чітко, лаконічно, на сучасному науковому рівні. Написання формул, позначень, величин та розмірностей уніфіковано і наведено за міжнародною системою СІ, проте іноді паралельно подано альтернативні записи, які трапляються в літературі.

Згідно з ОПП «Фармація» [16] під час вивчення дисципліни здобувачі вищої освіти набувають загальних та спеціальних (фахових) компетенцій:

- ЗК 2 – здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях, приймати обґрунтовані рішення;

- ЗК 4 – здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, вчитися і бути сучасно навченим;

- ЗК 6 – знання та розуміння предметної сфери та розуміння професійної діяльності;

- ЗК 7 – здатність до адаптації та дії у новій ситуації;

- ЗК 9 – навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;

- ЗК 11 – здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт;

- ФК 19 – здатність організовувати та здійснювати контроль якості лікарських засобів відповідно до вимог чинної Державної фармакопеї України та належних практик у фармації, визначати способи відбору проб для контролю лікарських засобів та проводити їх стандартизацію згідно з чинними вимогами, запобігати розповсюдженню фальсифікованих лікарських засобів;

- ФК 20 – здатність розробляти методи контролю якості лікарських засобів, зокрема активних фармацевтичних інгредієнтів, лікарської рослинної сировини і допоміжних речовин, з використанням фізичних, хімічних, фізико-хімічних, біологічних, мікробіологічних, фармакотехнологічних та фармакоорганолептичних методів контролю.

Зазначена навчальна дисципліна сприяє формуванню інтегративних кінцевих програмних результатів навчання (ПРН):

- ПРН 2. Застосовувати знання з загальних і фахових дисциплін у професійній діяльності.

#### Перелік використаних джерел інформації

1. Brown M. C. Introduction to Pharmaceutical Calculations. *American Journal of Pharmaceutical Education*. 2003. No. 67 (1/4). P. 273–280.
2. Івануса І. Б., Михалків М. М., Демид А. Є. Роль розрахункових задач при вивченні аналітичної хімії у фармацевтичній освіті. *Медична освіта*. 2015. № 4. С. 24–26. DOI: <https://doi.org/10.11603/me.v0i4.5314>.

- ПРН 4. Демонструвати вміння самостійного пошуку, аналізу й синтезу інформації з різних джерел та використання цих результатів для розв'язання типових і складних спеціалізованих завдань професійної діяльності.

- ПРН 12. Аналізувати інформацію, отриману в результаті наукових досліджень, узагальнювати, систематизувати і використовувати її у професійній діяльності.

На жаль, всесвітня пандемія COVID-19 внесла свої корективи у повсякденне життя, і тому навчальний процес було переведено на використання дистанційних технологій навчання на платформах MOODLE (офлайн робота) та ZOOM (онлайн) [17]. З огляду на вимоги часу матеріали НМКД використано для створення однойменного дистанційного курсу на порталі центру дистанційних технологій навчання НФаУ [18].

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Зацікавленість здобувачів вищої освіти новою вибірковою дисципліною, високі результати поточних і підсумкового модульних контролів знань засвідчили, що студенти добре засвоюють базові алгоритми хімічних розрахунків, які лежать в основі спеціальних практичних завдань сучасного фармацевта і майбутнього науковця. У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувачі вищої освіти навчаються розв'язувати типові й ускладнені спеціалізовані задачі, критично осмислювати одержані результати, вирішувати практичні проблеми професійної фармацевтичної та/або дослідницько-інноваційної діяльності із застосуванням положень, теорій і методів фундаментальних, хімічних, технологічних, біомедичних і соціально-економічних наук; інтегрувати знання та розв'язувати прикладні завдання, формулювати судження за недостатньої або обмеженої інформації; зрозуміло й однозначно доносити власні знання, висновки та їх обґрунтованість до фахової та нефармової аудиторії.

**Конфлікт інтересів:** відсутній.

3. Іванець Л. М., Поляк О. Б. Роль розрахункових задач з модулів «Колоїдна хімія» та «Фармацевтична хімія» у підготовці спеціалістів фармації. *Медична освіта*. 2013. № 3. С. 133-135. DOI: <https://doi.org/10.11603/me.v0i3.2211>.
4. Перелік освітніх програм, що реалізуються в НФаУ. URL: <https://nuph.edu.ua/osvitni-programi/>.
5. Фальфушинська Г. І., Іванець Л. М., Загричук Г. Я. Порівняльна характеристика навчальних планів блоку базових хімічних дисциплін підготовки фахівців за спеціальністю «Фармація» та «Лікувальна справа» у медичних ВНЗ країн-асоційованих партнерів ЕРАЗМУС. *Медична освіта*. 2015. № 4. С. 60-63. DOI: <https://doi.org/10.11603/me.v0i4.5325>.
6. Opendata. Статистичні дані основної сесії ЗНО. URL: <https://testportal.gov.ua/statystychni-dani/>.
7. Про затвердження умов прийому на навчання для здобуття вищої освіти в 2021 році : Наказ міністерства освіти і науки України від 15 жовтня 2020 р. № 1274. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1225-20#Text>.
8. Про затвердження деяких нормативно-правових актів з питань прийому на навчання до закладів вищої освіти : Наказ міністерства освіти і науки України від 11 жовтня 2018 р. № 1096. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1456-18>.
9. Про затвердження умов прийому на навчання для здобуття вищої освіти в 2022 році : Наказ міністерства освіти і науки України від 13 жовтня 2021 р. № 1098. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1542-21#Text>.
10. Єдиний державний реєстр інформаційно-правових актів «Про затвердження Порядку проведення державної підсумкової атестації». URL: [https://www.reestrnpa.gov.ua/REESTR/RNAweb.nsf/wpage/doc\\_card?OpenDocument&ID=6517EDC9321E5446C22583850039B807](https://www.reestrnpa.gov.ua/REESTR/RNAweb.nsf/wpage/doc_card?OpenDocument&ID=6517EDC9321E5446C22583850039B807).
11. ЗНО-2021: Визначено порогові бали із шести навчальних предметів. URL: <https://testportal.gov.ua/zno-2021-vyznachenno-porogovi-baly-iz-shesty-navchalnyh-predmetiv/>.
12. Левітін Є. Я., Ковальська О. В., Криський О. С., Цапко Є. О., Коваль А. О. Роль вибіркової дисципліни «Основи кількісних розрахунків у фармації» у становленні фахівців фармації. *Пріоритетні напрями досліджень в науковій та освітній діяльності: проблеми та перспективи* : зб. тез доп. Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю, м. Рівне, 12-13 жовт. 2021 р. Рівне : Рівненська медична академія, 2021. С. 195-198.
13. Коваль А. О., Криський О. С., Коваль В. А. Впровадження наукових розробок у навчальний процес. *Нанотехнології і наноматеріали у фармації та медицині* : матеріали IV Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. з міжнар. участю, м. Харків, 17 квіт. 2020 р. Харків : НФаУ, 2020. С. 31-32.
14. Основи кількісних розрахунків у фармації : навч. посіб. для аудиторної та самостійної роботи для студентів вищ. навч. закладів, які навчаються за спеціальністю 226 Фармація, промислова фармація / Є. Я. Левітін та ін. Харків : НФаУ, 2021. 76 с.
15. Fundamentals of Quantitative Calculations in Pharmacy. Training manual for in-class and individual work of students / Ye. Ya. Levitin et al. Kharkiv, 2021. 63 p.
16. Освітньо-професійна програма «Фармація» другого (магістерського рівня) вищої освіти за спеціальністю 226 Фармація, промислова фармація. URL: [https://nuph.edu.ua/wp-content/uploads/2018/10/op-farmacija-410\\_0001.pdf](https://nuph.edu.ua/wp-content/uploads/2018/10/op-farmacija-410_0001.pdf).
17. Koval A. O., Kryskiv O. S., Koval V. A. Distance learning and quarantine in the COVID-19 pandemic period. *Modern science: problems and innovations* : Abstracts of II International Scientific and Practical Conference, Stockholm, Sweden, 3-5 May 2020. Stockholm, 2020. P. 419-423.
18. Дистанційний курс «Основи кількісних розрахунків у фармації». URL: <https://pharmel.kharkiv.edu/moodle/course/view.php?id=1915>.

## References

1. Brown, M. C. (2003). Introduction to Pharmaceutical Calculations. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 67, 273-280.
2. Ivanusa, I. B., Mykhalkiv, M. M., Demyd, A. Ye. (2015). *Medychna osvita*, 4, 24–26. doi: <https://doi.org/10.11603/me.v0i4.5314>.
3. Ivanets, L. M., Poliak, O. B. (2013). *Medychna osvita*, 3, 133-135. doi: <https://doi.org/10.11603/me.v0i3.2211>.
4. Perelik osvitynih prohram, shcho realizuiutsia v NFau. Available at: <https://nuph.edu.ua/osvitni-programi/>.
5. Falfushynska, H. I., Ivanets, L. M., Zahrychuk, H. Ya. (2015) *Medychna osvita*, 4, 60-63. doi: <https://doi.org/10.11603/me.v0i4.5325>.
6. Opendata. Statystychni dani osnovnoi sesii ZNO. Available at: <https://testportal.gov.ua/statystychni-dani/>.
7. Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy. (2020). Nakaz vid 15 zhovtnia 2020 r. No. 1274. "Pro zatverdzhennia umov pryiomu na navchannia dlia zdobuttia vyshchoi osvity v 2021 rotsi". *zakon.rada.gov.ua*. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1225-20#Text>.

8. Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy. (2018). Nakaz vid 11 zhovtnia 2018 r. No. 1096. "Pro zatverdzhennia deiakykh normatyvno-pravovykh aktiv z pytan pryiomu na navchannia do zakladiv vyshchoi osvity". *zakon.rada.gov.ua*. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1456-18>.
9. Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy. (2021). Nakaz vid 13 zhovtnia 2021 r. No. 1098 "Pro zatverdzhennia umov pryiomu na navchannia dlia zdobuttia vyshchoi osvity v 2022 rotsi". *zakon.rada.gov.ua*. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1542-21#Text>.
10. Yedynyi derzhavnyi reiestr informatsiino-pravovykh aktiv "Pro zatverdzhennia Poriadku provedenia derzhavnoi pidsumkovoї atestatsii". *reestrnpa.gov.ua*. Available at: [https://www.reestrnpa.gov.ua/REESTR/RNAweb.nsf/wpage/doc\\_card?OpenDocument&ID=6517EDC9321E5446C22583850039B807](https://www.reestrnpa.gov.ua/REESTR/RNAweb.nsf/wpage/doc_card?OpenDocument&ID=6517EDC9321E5446C22583850039B807).
11. ZNO-2021: Vyznachenno porohovi baly iz shesty navchalnykh predmetiv. Available at: <https://testportal.gov.ua/zno-2021-vyznachenno-porogovi-baly-iz-shesty-navchalnykh-predmetiv/>.
12. Levitin, Ye. Ya., Kovalska, O. V., Kryskiv, O. S., Tsapko, Ye. O., Koval, A. O. (2021). Proceeding from Priorityetni napriamy doslidzhen v naukovi ta osvitni diialnosti: problemy ta perspektyvy: *zb. tez dop. Vseukr. nauk.-prakt. konf. z mizhnar. uchastiu (12-13 zhovt. 2021 r.)*. (pp.195-198.). Rivne: Rivnenska medychna akademiia.
13. Koval, A. O., Kryskiv, O. S., Koval, V. A. (2020). Proceeding from Nanotekhnologii i nanomaterialy u farmatsii ta medytsyni: *materialy IV Vseukr. nauk.-prakt. internet-konf. z mizhnar. uchastiu (17 kvit. 2020 r.)*. (pp. 31-32). Kharkiv: NFaU.
14. Levitin, Ye. Ya. et al. (2021). *Osnovy kilkisnykh rozrakhunkiv u farmatsii*. Kharkiv: NFaU, 76.
15. Levitin, Ye. Ya. et al. (2021). *Fundamentals of Quantitative Calculations in Pharmacy*. Kharkiv, 63.
16. Osvitno-profesiina prohrama "Farmatsiia" druhoho (mahisterskoho rivnia) vyshchoi osvity za spetsialnistiu 226 Farmatsiia, promyslova farmatsiia. Available at: [https://nuph.edu.ua/wp-content/uploads/2018/10/op-farmacija-410\\_0001.pdf](https://nuph.edu.ua/wp-content/uploads/2018/10/op-farmacija-410_0001.pdf).
17. Koval, A. O., Kryskiv, O. S., Koval, V. A. (2020). Distance learning and quarantine in the COVID-19 pandemic period. Proceeding from Modern science: problems and innovations: *Abstracts of II International Scientific and Practical Conference (3-5 May 2020)*. (pp. 419-423). Stockholm.
18. Dystantsiyni kurs "Osnovy kilkisnykh rozrakhunkiv u farmatsii". Available at: <https://pharmel.kharkiv.edu/moodle/course/view.php?id=1915>.

*Відомості про авторів:*

**Голік М. Ю.**, доктор фармацевтичних наук, доцент, завідувач кафедри неорганічної та фізичної хімії, Національний фармацевтичний університет Міністерства охорони здоров'я України (<https://orcid.org/0000-0003-3134-9849>).  
E-mail: [neorganic@nuph.edu.ua](mailto:neorganic@nuph.edu.ua)

**Левітін Є. Я.**, доктор фармацевтичних наук, професор кафедри неорганічної та фізичної хімії, Національний фармацевтичний університет Міністерства охорони здоров'я України (<https://orcid.org/0000-0002-0422-3610>).  
E-mail: [neorganic@nuph.edu.ua](mailto:neorganic@nuph.edu.ua)

**Криськів О. С.**, кандидат фармацевтичних наук, доцент кафедри неорганічної та фізичної хімії, Національний фармацевтичний університет Міністерства охорони здоров'я України (<https://orcid.org/0000-0003-0274-2430>).  
E-mail: [Oleg.Kryskiv@gmail.com](mailto:Oleg.Kryskiv@gmail.com)

**Коваль А. О.**, кандидатка фармацевтичних наук, доцентка кафедри неорганічної та фізичної хімії, Національний фармацевтичний університет Міністерства охорони здоров'я України (<https://orcid.org/0000-0001-9491-0459>).  
E-mail: [neorganic@nuph.edu.ua](mailto:neorganic@nuph.edu.ua)

**Антоненко О. В.**, кандидатка фармацевтичних наук, доцентка кафедри неорганічної та фізичної хімії, Національний фармацевтичний університет Міністерства охорони здоров'я України (<https://orcid.org/0000-0002-0369-6520>).  
E-mail: [neorganic@nuph.edu.ua](mailto:neorganic@nuph.edu.ua)

**Ковальська О. В.**, кандидатка фармацевтичних наук, доцентка кафедри неорганічної та фізичної хімії, Національний фармацевтичний університет Міністерства охорони здоров'я України (<https://orcid.org/0000-0003-0113-7060>).  
E-mail: [neorganic@nuph.edu.ua](mailto:neorganic@nuph.edu.ua)

*Information about authors:*

**Golik M. Yu.**, Doctor of Pharmacy (Dr. habil.), associate professor, head of the Inorganic and Physical Chemistry Department, National University of Pharmacy of the Ministry of Health of Ukraine (<https://orcid.org/0000-0003-3134-9849>).  
E-mail: [neorganic@nuph.edu.ua](mailto:neorganic@nuph.edu.ua)

**Levitin Ye. Ya.**, Doctor of Pharmacy (Dr. habil.), professor of the Inorganic and Physical Chemistry Department, National University of Pharmacy of the Ministry of Health of Ukraine (<https://orcid.org/0000-0002-0422-3610>).  
E-mail: [neorganic@nuph.edu.ua](mailto:neorganic@nuph.edu.ua)

**Kryskiv O. S.**, Candidate of Pharmacy (Ph.D.), associate professor of the Inorganic and Physical Chemistry Department, National University of Pharmacy of the Ministry of Health of Ukraine (<https://orcid.org/0000-0003-0274-2430>).  
E-mail: [Oleg.Kryskiv@gmail.com](mailto:Oleg.Kryskiv@gmail.com)

**Koval A. O.**, Candidate of Pharmacy (Ph.D.), associate professor of the Inorganic and Physical Chemistry Department, National University of Pharmacy of the Ministry of Health of Ukraine (<https://orcid.org/0000-0001-9491-0459>). E-mail: [neorganic@nuph.edu.ua](mailto:neorganic@nuph.edu.ua)

**Antonenko O. V.**, Candidate of Pharmacy (Ph.D.), associate professor of the Inorganic and Physical Chemistry Department, National University of Pharmacy of the Ministry of Health of Ukraine (<https://orcid.org/0000-0002-0369-6520>).  
E-mail: [neorganic@nuph.edu.ua](mailto:neorganic@nuph.edu.ua)

**Kovalska O. V.**, Candidate of Pharmacy (Ph.D.), associate professor of the Inorganic and Physical Chemistry Department, National University of Pharmacy of the Ministry of Health of Ukraine (<https://orcid.org/0000-0003-0113-7060>). E-mail: [neorganic@nuph.edu.ua](mailto:neorganic@nuph.edu.ua)

Надійшла до редакції 04.06.2022 р.