

ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ БІОЛОГІЧНОЇ ХІМІЇ З БІОХІМІЧНИМИ МЕТОДАМИ ДОСЛІДЖЕННЯ МАЙБУТНІМ МЕДИЧНИМ ЛАБОРАНТАМ

У статті здійснено аналіз особливостей викладання біологічної хімії з біохімічними методами дослідження здобувачам освіти, що навчаються за освітньо-професійною програмою «Лабораторна діагностика» у контексті підготовки до складання ліцензійного інтегрованого іспиту «КРОК М Лабораторна діагностика». Специфікою викладання на ОПП «Лабораторна діагностика» є така форма організації навчальних занять, яка дозволяє одночасно забезпечити як формування у майбутніх медичних лаборантів їх фахових компетентностей так і результативну підготовку до складання ЛП КРОК М.

Для вивчення біологічної хімії з біохімічними методами дослідження у Житомирському базовому фармацевтичному коледжі функціонує навчальна лабораторія, оснащена сучасними вимірювальними приладами та устаткуванням. Навчальний процес відбувається з активним залученням сучасних хмарних технологій, а саме хмарного середовища ЖБФФК iCloud та платформи LMS Moodle, безкоштовного веб-серверу Google Classroom. Поєднання традиційних форм та методів організації навчальних занять та інформаційних технологій дозволяє значно підвищити ефективність навчальної діяльності як викладачів так і студентів.

Багаторічний досвід підготовки студентів лабораторного профілю до складання ЛП КРОК М дозволяє стверджувати, що лише регулярна робота з базою тестів гарантує успішність подолання здобувачами освіти порогу склав/не склав. Робота з тестами включає наступні форми: на навчальній практиці під керівництвом викладача обговорення, пошук правильних відповідей та їх обґрунтування; самостійна робота студентів з базою тестів; тренувальні тестування у комп'ютерному класі або на платформі LMS Moodle; робота з варіантами тестів, що модулюють екзаменаційний буклет. Саме такий алгоритм підготовки забезпечує вищі показники субтестів з біологічної хімії з біохімічними методами дослідження, аніж загальні результати тестів, що демонструють студенти ЖБФФК.

Ключові слова: ЛП КРОК М, лабораторна діагностика, фармацевтичний фаховий коледж, біологічна хімія.

Постановка проблеми. Підготовка фахівців у галузі лабораторної діагностики залишається пріоритетним завданням вищої та фахової передвищої освіти. Приватні діагностичні лабораторії та лабораторні відділи лікувальних закладів охорони здоров'я оснащені новітніми аналітичними технологіями і для їх обслуговування вимагають залучення висококваліфікованих працівників. На сьогодні підготовка фахівців з лабораторної діагностики здійснюється за двома освітніми рівнями (бакалаврський та магістерський) та освітньо-професійним рівнем фаховий молодший бакалавр (до 2019 року – освітньо-професійний ступінь молодший спеціаліст). Обов'язковою умовою отримання відповідної кваліфікації за ОПП «Лабораторна діагностика» є складання ліцензійного інтегрованого іспиту КРОК (для молодших спеціалістів – КРОК М). З огляду на це, викладання навчальних дисциплін на цій освітньо-професійній програмі має бути організовано у такий спосіб, щоб одночасно забезпечувати формування необхідних фахових компетентностей та здійснювати підготовку до проходження ЛП КРОК. Біологічна хімія з біохімічними методами дослідження є обов'язковою компонентою ОПП «Лабораторна діагностика» та забезпечує формування у здобувачів освіти лівової частки передбачених загальних та фахових компетентностей. Окрім того, досить значним є

відсоток субтестів з даної навчальної дисципліни у ЛП КРОК М (близько 15%). Враховуючи ці обставини доцільним є аналіз досвіду викладання біологічної хімії з БМД майбутнім медичним лаборантам, які здобувають фахову передвищу освіту у Житомирському базовому фармацевтичному фаховому коледжі (ЖБФФК).

Аналіз актуальних досліджень. Проблематика підготовки фахівців ОПП «Лабораторна діагностика» знаходить своє відображення у численних наукових публікаціях. Зокрема, детально аналізуються особливості навчання бакалаврів та магістрів лабораторного профілю у закладах вищої освіти [3; 4; 8; 12]. Принципи підготовки фахівців лабораторної діагностики згідно нових стандартів медичної освіти розглядає О.В. Федосєєва [11]. Ґрунтовний аналіз особливостей організації освітнього процесу за ОПП «Лабораторна діагностика» у контексті проблем функціонування діагностичних лабораторій представляє О.С. Заблоцька [5]. Заангажованість у вирішенні сучасних проблем підготовки спеціалістів з лабораторної медицини у своїх публікаціях демонструють фахівці Національної академії післядипломної освіти ім. П.Л. Шупика [6; 9]. Методичний аспект викладання біологічної хімії майбутнім лаборантам, що навчаються на освітньому рівні першому (бакалаврському) аналізують викладачі Львівського інституту медсестринства та лабораторної медицини [10]. Низка наукових праць знайомить з особливостями підготовки до складання ЛП КРОК М [1; 2].

Однак, констатуємо відсутність публікацій щодо особливостей викладання біологічної хімії з БМД майбутнім медичним лаборантам саме у контексті підготовки до складання іспиту КРОК М Лабораторна діагностика.

Мета статті – розкрити особливості викладання освітньої компоненти «Біологічна хімія з біохімічними методами дослідження» студентам, що здобувають освітньо-професійний ступінь молодший спеціаліст за ОПП «Лабораторна діагностика» у контексті підготовки до ЛП КРОК М Лабораторна діагностика.

Виклад основного матеріалу. Навчальна дисципліна «Біологічна хімія з БМД» є обов'язковим компонентом освітньо-професійної програми «Лабораторна діагностика» при підготовці фахівців освітньо-професійного ступеня молодший спеціаліст за спеціальністю 224 «Технології медичної діагностики та лікування» і вивчається у III та IV семестрі. Метою вивчення даної дисципліни є набуття здобувачами освіти знань хімічного складу органічних сполук та природи метаболічних процесів, що відбуваються в організмі людини в нормі та при патології. Це закладає основи знань проведення біохімічних досліджень, оцінювання їх інформативності, достовірності, прогностичної цінності, а також вміння оцінювати результати дослідження за схемою: норма / патологія. В свою чергу, вивчення курсу біохімії вимагає від студентів вільного оперування інформацією з навчальних дисциплін, що вивчалися раніше або викладаються паралельно, а саме: мікробіологія з основами імунології та технікою мікробіологічних досліджень, клінічна патологія, гістологія з технікою гістологічних досліджень, клінічні лабораторні дослідження тощо.

Згідно навчальної програми дисципліна «Біологічна хімія з БМД» містить 6 кредитів (180 годин) і передбачає розгляд 22 тем, що входять до 3 модулів «Біохімія обміну речовини та енергії», «Обмін вуглеводів та ліпідів», «Взаємозв'язок процесів обміну. Водно-сольовий та мінеральний обмін. Лабораторні дослідження системи гемостазу». Практичний блок дисципліни складає 70% аудиторних занять (26 чотирьох годинних навчальних практики під керівництвом викладача). Практичні заняття відбуваються у навчальній лабораторії біологічної хімії з біохімічними методами дослідження ЖБФФК обладнаній сучасними приладами, які використовуються у науково-дослідних лабораторіях та медичних центрах. Під час навчальних практик здобувачі освіти набувають необхідних навичок роботи з приладами та допоміжним обладнанням; розвивають вміння аналізувати та інтерпретувати отримані результати вимірювань основних показників біологічних рідин тощо. На сьогодні не можливо уявити навчальний процес без використання комп'ютерних технологій: студенти вчаться працювати з комп'ютерними програмами, які дозволяють опрацьовувати кількісні дані проведених досліджень (Excel, STATISTICA). Після статистичної обробки студенти здійснюють спроби проаналізувати отримані результати та встановити можливі закономірності.

Поточний контроль навчальних досягнень студентів здійснюється у вигляді усних опитувань, тестувань та модульного контролю. Формою підсумкового контролю є екзамен у IV семестрі та звіт з переддипломної практики.

Впровадженням у 2015 році ЛП КРОК М, як основної форми державної атестації здобувачів освіти спеціальності 224 «Технології медичного лікування та діагностики» вимагало від викладачів перегляду методичних підходів до викладання фахових дисциплін, організації самостійної роботи студентів та здійснення контролю їх навчальних здобутків. Впродовж усіх наступних років при вивченні біологічної хімії з БМД робота зі студентами здійснюється у двох напрямках:

- формування загальних та фахових компетентностей відповідно освітньо-професійної програми;
- опрацювання та вивчення банку тестів з навчальної дисципліни.

З метою оптимізації навчальної діяльності студентів нами використовуються сучасні хмарні технології, наприклад освітня хмара коледжу iCloud, безкоштовний веб-сервер Google Classroom тощо. На вищенаведених платформах розміщуються всі методичні та навчальні матеріали, зокрема студенти мають доступ до конспектів лекцій з кожної теми. Це дозволяє реалізувати принцип випереджувального навчання, а заощаджений під час лекції час використати на опрацювання тестових завдань з тієї чи іншої теми.

Для раціонального використання часу під час проведення навчальних практик було створено лабораторний зошит, який дозволяє протягом чотирьох годинної пари здійснити необхідні лабораторні дослідження та проаналізувати їх результати; опрацювати ситуаційні завдання та розв'язати тести. Під час перевірки тестів та ситуаційних завдань здійснюється їх обговорення, пошук матеріалу у підручниках, конспектах лекцій, довідниках, що дозволяє підтвердити правильну відповідь і, відповідно, краще засвоювати матеріал теми.

Опрацювання та вивчення банку тестів до ЛП «Крок М Лабораторна діагностика» з предмету біологічна хімія з БМД починається з першої лекції. Завдання іспиту містять тести формату А (вибір одного варіанту відповіді, який вважається правильним) та мають певну структуру: умова тестового завдання, запитання, варіанти відповідей, одна з яких є правильною (ключем), інші дистрактори. Відповідно до вимог завдання тесту сформульовано чітко та однозначно, включаючи в умову максимум інформації та використана форма запитання або твердження. Зразки тестових завдань з банку тестів [7]:

1. Тромб – це прижиттєвий згусток крові, що утворюється в кровеносних судинах. Вкажіть внаслідок чого відбувається розщеплення тромбу:

- A. Фібриноліз
- B. Деполімеризація
- C. Ретракція
- D. Гідроліз
- E. Денатурація

2. При тривалому надмірному вживанні якого вітаміну може виникнути гіпервітаміноз?

- A. Д
- B. B₆
- C. С
- D. РР
- E. Н

Здобувачі освіти отримують банк тестів в електронному вигляді і обов'язково їх роздруковують. Як зазначалось вище, під час лекцій та навчальних практик здійснюється обговорення тестів із банку (спільно знаходимо матеріал у підручнику або лекції, який підтверджує правильну відповідь).

Значна увага надається самостійному вивченню студентами тестів з наступним контролем результатів їх засвоєння. На перших навчальних практиках студенти для контролю отримують тести, що відносяться до теми, яка вивчається. Після опрацювання кількох тем у студентів формується навичка вирішення тестів і вони отримують їх паперовий варіант, які мають нумерацію як у банку тестів. Це дає можливість при багаторазовому їх проходженні виявити саме ті питання, на які студент дає неправильну відповідь та, за необхідності, повернутись до теоретичного матеріалу, обговорити його на консультації з викладачем.

На основі аналізу результатів тематичного та поточного контролю ми звернули увагу на таку закономірність: якщо на кожній наступній навчальній практиці студенти отримують тести, що відносяться лише до теми, яка вивчається, то результат кращий, кількість вірних відповідей більша; якщо ж тестові завдання містять тести з попередніх тем то у більшості студентів результат погіршується на 5-10%. З метою уникнення подібних ситуацій створюються варіанти завдань, які містять тести з різних тем (як з банку тестів так і створені викладачами).

Наступним етапом підготовки до ЛП є контроль знань з використанням тестування у комп'ютерному класі або на платформі LMS Moodle. На платформі LMS Moodle розміщені тести з усіх навчальних дисциплін, у тому числі і біологічної хімії з БМД, а також 5 варіантів, які моделюють екзаменаційний буклет. Щороку банки тестів доповнювались тестовими завданнями з буклетів Центру тестування та тестами, які створюються викладачами коледжу.

Комп'ютерне тестування здійснюється під час навчальної практики та позааудиторно під керівництвом викладача (консультацій, індивідуальні заняття). Проходження тестів обмежується в часі (1 хвилина на 1 питання тесту). Такий тестовий контроль дозволяє виявити із загального числа здобувачів освіти «групу ризику» (результати тренувальних тестувань менше 65%), для подальшої індивідуальної консультативної роботи з ними. На платформі LMS Moodle здобувачі освіти можуть працювати і самостійно у будь який зручний час, проходити тести як з дисциплін, так і окремо варіанти. Викладачі мають допуск і технічну можливість контролювати самостійну роботу студентів на платформі LMS Moodle: дату, час початку та закінчення проходження тестів, результат кожної спроби та середнє значення усіх спроб. З 1 березня кожного навчального року студенти працюють одночасно і з банком тестів з кожної дисципліни та сформованими варіантами. Робота з варіантами теж моделює картину інтегрованого ліцензійного іспиту та запобігає стресу студентів безпосередньо на іспиті. Голова циклової комісії медико-біологічних дисциплін складає графік консультацій з тестуванням у комп'ютерному класі згідно якого студенти працюють з черговим викладачем. Викладачі несуть відповідальність за результати вивчення варіантів студентами в цілому. Здобувачам освіти рекомендується проходити електронні буклети попередніх років на сайті Центру тестування, що має навчальну та самоконтролюючу мету.

Адміністрація коледжу та куратор здійснюють постійний контроль за перебігом підготовки до ЛП КРОК М. Результати тестування обговорюються на засіданнях циклової комісії медико-біологічних дисциплін, педагогічних радах коледжу та доводяться до відома батьків (на батьківських зборах або ж у вигляді письмових повідомлень). Застосовані методи навчання, перераховані заходи, постійний контроль викладачів, адміністрації, куратора, батьків сприяли значному зростанню показників проходження тестування «Крок М Лабораторна діагностика». Починаючи від 2016 року результати субтестів з біологічної хімії з біохімічними методами дослідження щороку вищі чим загальні результати тестів (таблиця 1).

Таблиця 1

**Результати ліцензійного інтегрованого іспиту
«КРОК М. Лабораторна діагностика» у ЖБФФК**

Навчальний рік	Тести	Субтест з біологічної хімії з БМД
2014-2015	63,3%	61,6%
2015-2016	85,4%	90,2%
2016-2017	62%	64,4%
2017-2018	66,3%	82,6%
2018-2019	75,8%	79,1%
2019-2020	60,9%	62,3%
2020-2021	57,7%	69,2%

У 2019-2020 та 2020-2021 навчальних роках у зв'язку з карантинними обмеженнями та дистанційною формою навчання підготовка до ЛП КРОК М була значно утруднена.

Наявність навчальної хмари коледжу, використання інших веб-ресурсів дозволило опанувати ситуацію та здійснювати навчальну роботу вже у онлайн-форматі. Разом з тим, продемонстровані студентами результати ЛПІ у ці роки були значно гіршими ніж у попередні періоди, що на наше переконання, є наслідком саме дистанційного навчання. Також не слід ігнорувати і суб'єктивні чинники, що впливають на результати проходження тестування: це і відсутність здобувачів освіти мотивації до навчальної діяльності, низький рівень їх загальноосвітньої підготовки, відсутність навичок самостійної роботи тощо.

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок. ЛПІ КРОК М є важливою формою державної підсумкової атестації майбутніх медичних лаборантів та професійним викликом для викладачів. Комплексна підготовка до ЛПІ повинна включати, з одного боку, формування необхідних загальних та фахових компетентностей, а з іншого – планомірну роботу з базою тестів (обговорення тестових завдань зі здобувачами освіти, регулярні тренувальні тестування у комп'ютерному класі чи онлайн на платформі LMS Moodle). Наш досвід демонструє, що саме такий характер взаємодії викладача та студентів дозволяє продемонструвати непогані результати ЛПІ КРОК М, зокрема з субтестів такої складної навчальної дисципліни як біологічна хімія з БМД. У перспективні за необхідне вважаємо вивчення впливу сучасних технологій навчання на успішність здобувачів освіти при засвоєнні фахових компетентностей на практичних заняттях з біологічної хімії з біохімічними методами дослідження.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ / REFERENCES

1. Гордійчук, С. В. (2016). Ліцензійний інтегрований тестовий іспит «Крок М» як засіб діагностики якості освітньої діяльності підготовки фахівців у медичному коледжі. *European humanities studies: education and training*, (I), 190–203. (Gordiichuk, S. V. (2016). Integratedlicensingtest «KrokM» as a diagnostic means of educational activities which training specialists in the medical college. *European humanities studies: education and training*, (I), 190–203).
2. Демиденко, В. І. (2019). Питання підготовки та проведення ліцензійного іспиту «Крок М. Сестринська справа». *Медсестринство*, 3, 22–23. (Demydenko, V. I. (2019). The questions of the preparation and conducting of the licensed examination “Krok M. Nursing”. *Medsestrynstvo*, 3, 22–23).
3. Єрмоменко, Р. Ф., Козар, В. В., Должикова, О. В., Литвинова, О. М. (2020). Підготовка фахівців освітньо-професійної програми «Лабораторна діагностика» як один із важливих аспектів соціального здоров'я. *Соціальна фармація в охороні здоров'я*, 6 (3), 3–7. DOI: 10.24959/sphhcj.20.193. (Yeromenko, R. F., Kozar, V. V., Dolzhykova, O. V., Lytvynova, O. M. (2020). The training of specialists according to the educational and professional program “Laboratory diagnostics” as one of the important aspects of social health. *Social Pharmacy in Health Care*, 6 (3), 3–7. DOI: 10.24959/sphhcj.20.193).
4. Заблоцька, І. М. (2015). Предметні компетенції з медичної хімії майбутніх бакалаврів лабораторної діагностики. *Актуальні проблеми розвитку освіти і науки в умовах глобалізації: Матеріали Всеукраїнської наукової конференції. (4-5 грудня 2015 р., Дніпропетровськ). ч. I. Дніпропетровськ, 158–159. Режим доступу: <http://eprints.zu.edu.ua/id/eprint/21873>. (Zablocka, I. M (2015). Subject competencies in medical chemistry of future bachelors of laboratory diagnostics. Actual problems of development of education and science in the conditions of globalization: Proceedings of the All-Ukrainian Scientific Conference. (Dec 4–5, 2015, Dnipropetrovsk). Ch. I. Dnipropetrovsk, 158–159. Retrieved from: <http://eprints.zu.edu.ua/id/eprint/21873>).*
5. Заблоцька, О. С. (2019). Проблеми і перспективи підготовки фахівців з лабораторної діагностики. *Магістр медсестринства*, 1, 69–79. Режим доступу: http://www.zhim.org.ua/magazine/mag_1_21_2019.pdf#page=69 (Zablotska, O. S. (2019). Problems and prospects of laboratory specialists' training. *Master of Nursing*. 1, 69–79 Retrieved from: http://www.zhim.org.ua/magazine/mag_1_21_2019.pdf#page=69).

6. Луньова, Г. Г., Олійник, О. А., Завадецька, О. П., Сергієнко, Л. І., Кривенко, Є. О., Федорова, Т. Т. (2016). Стратегія підготовки спеціалістів з лабораторної медицини в Україні. Збірник наукових праць співробітників НМАПО ім. П. Л. Шупика, 26, 593–597. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Znpsnmapo_2016_26_99 (Lunova, G., Oliinyk, O., Sergiienko, L., Zavadetskaia, O., Fedorova, T., Kryvenko, E. (2016). Strategy of training of the laboratory medicine specialists in Ukraine. Collection of scientific works of staff member of P. L. Shupyk NMAPE, 26, 593–597. Retrieved from: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Znpsnmapo_2016_26_99).
7. Методичні рекомендації з підготовки до ліцензійних іспитів «Крок 1» і «Крок 2». Режим доступу: http://www.knmu.kharkov.ua/index.php?option=com_content&view=article (Methodical recommendations for preparation for licensing exams "Step 1" and "Step 2". Retrieved from: http://www.knmu.kharkov.ua/index.php?option=com_content&view=article)
8. Ніколаєва, І. М. (2017). Методика формування хімічної складової професійної компетентності майбутніх бакалаврів лабораторної діагностики. ScienceRise: Pedagogical Education, 6(14), 40–42. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/texcped_2017_6_10 (Nikolaeva, I. M. (2017). Methods of forming the chemical component of professional competence of future bachelors of laboratory diagnostics. Science Rise: Pedagogical Education, 6(14), 40–42 Retrieved from: http://nbuv.gov.ua/UJRN/texcped_2017_6_10).
9. Сергієнко, Л., Колядінцев, В., Клименко, В. (2020). Актуальність реформи системи підготовки лікарів-лаборантів: ризики та перспективи. Безперервний професійний розвиток лікарів та провізорів в умовах реформування системи охорони здоров'я: збірник матеріалів науково-практичної конференції з міжнародною участю. (09 жовтня 2020 р., Київ). Київ, 81–84. Режим доступу: http://ir.nmapo.edu.ua:8080/jspui/bitstream/lib/2636/1/%D0%9A%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8E%D0%BA_conference_NMAPO_2020.pdf (Sergienko, L., Kolyadintsev, V., Klimenko V. (2020). The urgency of reforming the training system of laboratory physicians: risks and prospects. Continuing professional development of doctors and pharmacists in the context of health care reform: collection of Proceedings of the Scientific-Practical Conference with International Participation. (Oct 09, 2020, Kyiv). Kyiv, 81–84. Retrieved from: http://ir.nmapo.edu.ua:8080/jspui/bitstream/lib/2636/1/%D0%9A%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8E%D0%BA_conference_NMAPO_2020.pdf).
10. Федорович, І., Сойка, Л. (2016). Про викладання «Біологічної та клінічної хімії» для студентів за спеціальністю «Лабораторна діагностика». Вісник Львівського університету. Серія біологічна, 73, 377–377. Режим доступу: <http://prima.lnu.edu.ua/faculty/biologh/wis/73/3/104/104.pdf>. (Fedorovych, I., Soika, L. (2016). About teaching «Biological and clinical chemistry» for students of specialty «Laboratory diagnosis». Visnyk of the Lviv University. Series Biology, 73, 377–377. Retrieved from: <http://prima.lnu.edu.ua/faculty/biologh/wis/73/3/104/104.pdf>).
11. Федосєєва, О. В. (2016). Сучасні принципи підготовки фахівців зі спеціальності «Лабораторна діагностика» згідно нових стандартів медичної освіти. Світ медицини і біології, 1(55), 193–195. Режим доступу: <https://womab.com.ua/ua/smb-2016-01/5979>. (Fedoseyeva, O. V. (2016). Current principles of training the professionals in "Laboratory diagnosis" major in compliance with new standards of medical education. World of Medicine and Biology, 1(55), 193–195. Retrieved from: <https://womab.com.ua/ua/smb-2016-01/5979>).
12. Черних, В. П., Гриценко, І. С., Залюбовська, О. І., Огарь, С. В., Набока, О. І. (2012). До питання підготовки магістра з лабораторної діагностики. Медична освіта, 3, 198–200. Режим доступу: https://tdmuv.com/kafedra/journals/education/2012/Med_osv_3_2012_dodatok.pdf#page=198. (Chernykh, V. P., Hrytsenko, I. S., Zaliubovska O. I., Ohar, S. V., Naboka O. I. (2012). Regarding to the master's training on laboratory diagnostics, Medical education, 3, 198–200. Retrieved from: https://tdmuv.com/kafedra/journals/education/2012/Med_osv_3_2012_dodatok.pdf#page=198).

Тодосійчук Н. А. Особенности преподавания биологической химии с биохимическими методами исследования будущим медицинским лаборантам.

Аннотация. В статье проведен анализ особенностей преподавания биологической химии с биохимическими методами исследования соискателям образования, обучающимся по образовательно-профессиональной программе «Лабораторная диагностика» в контексте подготовки к сдаче лицензионного интегрированного экзамена «КРОК М Лабораторная диагностика». Спецификой преподавания на ОПП «Лабораторная диагностика» является форма организации учебных занятий, которая позволяет одновременно обеспечить как формирование у будущих медицинских лаборантов их профессиональных компетентностей, так и результативную подготовку к сдаче лицензированного экзамена КРОК М.

Для изучения биологической химии с биохимическими методами исследования в Житомирском базовом фармацевтическом колледже работает учебная лаборатория, оснащенная современными измерительными приборами и специальным оборудованием. Учебный процесс происходит с активным использованием современных облачных технологий, а именно облачной среды ЖБФФК ICloud и платформы LMS Moodle, бесплатного веб-сервера Google Classroom. Сочетание традиционных форм и методов организации учебных занятий и информационных технологий позволяет значительно повысить эффективность учебной деятельности как преподавателей, так и студентов.

Многолетний опыт подготовки студентов лабораторного профиля к составлению ЛЭ КРОК М позволяет утверждать, что только систематическая работа с базой тестов гарантирует успешность преодоления соискателями образования порога сдал экзамен/не сдал. Работа с тестами включает в себя следующие формы: на учебной практике под руководством преподавателя происходит обсуждение, поиск правильных ответов и их обоснование; самостоятельная работа студентов с базой тестов; тренировочные тестирования в компьютерном классе или на платформе LMS Moodle; осуществляется работа с вариантами тестов, которые составляют экзаменационный буклет. Именно такой алгоритм подготовки обеспечивает более высокие показатели субтестов по биологической химии с биохимическими методами исследования чем общие результаты тестов, которые демонстрируют студенты ЖБФФК.

Ключевые слова: экзамена КРОК М, лабораторная диагностика, фармацевтический профессиональный колледж, биологическая химия.

Todosiichuk N. A. Features of teaching biological chemistry with biochemical methods of research to future medical laboratory assistants.

Summary. The article analyses the features of teaching biological chemistry with biochemical research methods to students studying in the educational-professional program "Laboratory Diagnostics" in the context of training for the licensed integrated exam "KROK M Laboratory Diagnostics". The specificity of teaching at the Educational and professional program "Laboratory Diagnostics" is a form of training, which allows ensuring the formation of future medical laboratory assistants' professional competencies as well as their effective training for the LII KROK M.

There is a training laboratory in Zhytomyr Basic Applied College of Pharmacy which is equipped with modern measuring instruments and equipment that in their turn offer the possibility to study biological chemistry with biochemical research methods. The educational process takes place with the active involvement of modern cloud technologies, namely the cloud environment of LCloud and the LMS Moodle platform, a free Google Classroom web server. The combination of traditional forms and methods of organizing classes and information technology can significantly increase the effectiveness of educational activities for both teachers and students.

Many years of experience in training students of medical laboratory specialization to take the LII KROK M allows us to say that only regular work with a database of tests guarantees the success of students overcoming the threshold of passed / failed. The work with the tests includes the following forms: holding a discussion, search for the correct answers and their justification during the educational practice under the guidance of the teacher; independent work of students with a

database of tests; training tests in a computer class or on the LMS Moodle platform; work with test options that modulate the exam booklet. This algorithm of training provides higher indicators of subtests in biological chemistry with biochemical research methods than the general results of tests demonstrated by students of Zhytomyr Basic Applied College of Pharmacy.

Key words: LII KROK M, laboratory diagnostics, pharmaceutical vocational college, biological chemistry.

УДК 378.016:51:[378.4(477):61

DOI 10.5281/zenodo.6618629

В. І. Федів

ORCID ID 0000-0002-5033-1356

О. І. Олар

ORCID ID 0000-0002-2467-6932

Т. В. Бірюкова

ORCID ID 0000-0003-4112-7246

М. А. Іванчук

ORCID ID 0000-0001-9499-0583

Буковинський державний медичний університет

ВАЖЛИВІ ЕЛЕМЕНТИ МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ У ГАЛУЗІ МЕДИЧНИХ НАУК

У статті розглянуто ряд медичних напрямків, для яких особливо актуальні математичні знання. Можливі напрямки використання математичних знань представлені за результатом аналізу ряду дисциплін, які вивчаються здобувачами освіти різних медичних спеціальностей галузі знань 22 «Охорона здоров'я» та рівнів (бакалаврський, магістерський, доктор філософії) і деяких напрямків практичної роботи лікарів різного профілю та науковців у галузі медицини. Використано теоретичний (аналіз наукових джерел, власний педагогічний досвід) та частково емпіричний (педагогічне спостереження) методи дослідження.

Проаналізовано та аргументовано важливість окремих розділів курсу математики: елементи числення, побудова графіків функцій, елементи теорії ймовірностей та математичної статистики, елементи диференціального та інтегрального числення.

Практично кожен лікар тією чи іншою мірою має справу з читанням діагностичної інформації, яка відображена графічно і описує динаміку зміни довільного показника, тому читання графіків – надзвичайно важлива задача при вивченні математики.

Одним із повсюдних застосувань математики в медицині є використання елементів теорії ймовірностей та математичної статистики. Статистичні методи застосовують для перевірки ефективності нових типів ліків або медичних втручань у порівнянні з існуючими, оцінки ризиків для пацієнтів, які проходять певне лікування, виявлення узгодженості в змінах показників.

Епідеміологи часто для прогнозування процесів поширення інфекцій використовують елементи математичного моделювання. Не менш важливими елементами математичного моделювання є для фармакології.

Математика важлива також для діагностики медичних станів та захворювань, оскільки вона є гарантом правильності ідентифікації стану пацієнта.

Неможливо вказати більш чи менш важливі розділи, вони взаємопов'язані і передбачають наступність знань. Тому важливо розуміння необхідності математичних знань майбутнім медикам і донесення цієї інформації різноманітними засобами до кожного, хто планує пов'язати свою професійну діяльність з медициною.

Ключові слова: математика, статистика, критерії, математичне моделювання, медицина.