

ВИКОРИСТАННЯ ВОРКШОПУ В ПРОЦЕСІ ВИКЛАДАННЯ МЕДИЧНОЇ ТА БІОЛОГІЧНОЇ ФІЗИКИ СТУДЕНТАМ МЕДИЧНИХ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Сергій Стеценко

Полтавський державний медичний університет

Анотація:

В умовах сьогодення актуальним є пошук напрямів, курсів та методів оновлення освіти, які відповідатимуть нормам світової спільноти й освітнього розвитку протягом тривалого періоду. Тому на зміну традиційному навчанню приходять інтерактивне, спрямоване на підвищення рівня пізнавальної активності студентів за рахунок покращення взаємодії та комунікації між студентами, студентами та викладачами, малими студентськими групами. У статті здійснено теоретичний аналіз інтерактивного навчання в процесі викладання медичної та біологічної фізики студентам медичного та стоматологічного факультетів Полтавського державного медичного університету, висвітлено досвід застосування методу «Воркшоп» під час підготовки студентів до майбутньої професійної діяльності. Проаналізовано теоретичні засади впровадження новітніх технологій в освітній процес у закладах вищої освіти. Розглянуто й проаналізовано теоретичні основи воркшопу як інноваційного та інтерактивного методу навчання. Визначено основні етапи застосування інтерактивного освітнього методу «Воркшоп». З'ясовано роль і місце медичної та біологічної фізики в системі підготовки студентів-медиків до майбутньої професійної діяльності. Розкрито методику використання на лабораторно-практичних заняттях із медичної та біологічної фізики методу «Воркшоп» як способу залучення студентів до активного та продуктивного процесу навчання. Встановлено, що використання воркшопу в освітньому процесі дає змогу: задовольняти вимоги щодо підвищення рівня компетентностей окремих учасників групи за рахунок активної групової інтеракції кожного з учасників освітнього процесу; досягати найбільшого ефекту на заняттях, унаслідок максимального внеску кожного члена групи в робочий процес; ефективніше готувати майбутніх лікарів до професійної діяльності.

Ключові слова:

інтерактивне навчання; медична та біологічна фізика; студенти-медики; експеримент; творча майстерня; дослід; аналіз.

Аннотация:

Стеценко Сергей. Использование воркшопа в процессе преподавания медицинской и биологической физики студентам медицинских высших учебных заведений.

В современных условиях развития образования актуальным является поиск направлений, курсов и методов обновления обучения, которые будут отвечать нормам мирового сообщества и развитию образования в течение длительного периода. Поэтому на смену традиционному обучению приходит интерактивное, направленное на повышение уровня познавательной активности студентов, чему способствует улучшение взаимодействия и коммуникации между ними, а также между студентами и преподавателями, малыми студенческими группами. В статье осуществлен теоретический анализ интерактивного обучения в процессе преподавания дисциплины «Медицинская и биологическая физика» студентам медицинского и стоматологического факультетов Полтавского государственного медицинского университета, а также описан опыт применения метода «Воркшоп» в процессе подготовки студентов к будущей профессиональной деятельности. Проанализированы теоретические основы внедрения новейших технологий в образовательный процесс в учреждениях высшего образования. Рассмотрены и проанализированы теоретические основы воркшопа как инновационного и интерактивного метода обучения. Определены основные этапы использования интерактивного образовательного метода «Воркшоп». Раскрыты роль и место дисциплины «Медицинская и биологическая физика» в системе подготовки студентов-медиков к будущей профессиональной деятельности. Представлена методика использования на лабораторно-практических занятиях по медицинской и биологической физике метода «Воркшоп» как способа привлечения студентов к активному и продуктивному процессу обучения. Установлено, что применение воркшопа в образовательном процессе позволяет: удовлетворять требования к процессу повышения уровня компетентностей отдельных участников группы за счет активной групповой интеракции каждого из участников образовательного процесса; получать наибольший эффект от занятий, в результате максимального вклада каждого члена группы в рабочий процесс; эффективнее готовить будущих врачей к профессиональной деятельности.

Ключевые слова:

интерактивное обучение; медицинская и биологическая физика; студенты-медики; эксперимент; творческая мастерская; опыт; анализ.

Resume:

Stetsenko Serhii. Use of workshop in teaching medical and biological physics to students of medical institutions of higher education.

It is relevant to find directions and courses for updating education that will meet the norms of the world community and educational development for a long period. The traditional learning is replaced by interactive learning, which is aimed at increasing the level of cognitive activity of students by improving interaction and communication between students, students and teachers, students in small groups. The article provides a theoretical analysis of the interactive process of teaching medical and biological physics to students of medical and dental faculties of Poltava State Medical University and describes the experience of using a workshop in preparing students for future professional activities. The theoretical bases of introduction of the newest technologies in educational process in establishments of higher education are analyzed. The theoretical foundations of the workshop as an innovative and interactive method of teaching are considered and analyzed. The main stages of the interactive educational event workshop are identified. The role and place of medical and biological physics in the preparation of medical students for future professional activities are clarified. The method of using the workshop method in laboratory-practical classes in medical and biological physics as a way to involve students in an active and productive learning process is presented. It is established that the application of the workshop to the educational process satisfies the requirements of increasing the level of competencies of individual group members due to active group interaction of each participant in the educational process, as well as achieving additional effect in the classroom due to maximum contribution of each group member. The use of interactive methods in preparing students allows to more effectively prepare them for professional activities.

Key words:

interactive learning; medical and biological physics; medical students; experiment; creative workshop; analysis.

Постановка проблеми. Початок нового ідеологій, світоглядів, спрямованих на століття ознаменувався появою нових поглядів, поліпшення рівня освіти та особистісного

розвитку студентів. У реаліях сьогодення український освітній простір динамічно змінюється, що зумовлено швидкими змінами соціально-економічних, геополітичних та інформаційних умов. Сучасні потреби у фахово-особистісному формуванні та підготовці майбутніх спеціалістів із ключовими компетентностями й спроможністю до самовдосконалення впродовж життя обумовлюють важливі зміни в методології, сутності та технологіях підготовки до професійної активності (Литвиненко, 2015).

Професійне становлення майбутніх лікарів під час навчання в медичних закладах вищої освіти є цілісним зростанням особистості як суб'єкта фахової діяльності, визначеного соціальним становищем, професійною діяльністю та активністю самого індивіда (Алексєєнко, Аніщенко, & Балл, 2010). Соціально-орієнтовані течії в сучасних культурних та освітніх сферах вимагають від студента закладу вищої освіти в процесі навчання концентрації уваги на рефлексії, стимуляції вдосконалення суб'єктних рівнів та саморозвитку, готовності та спроможності до здобуття освіти впродовж життя, здатності до фахово-особистісної самореалізації, винахідливості та продуктивності.

В умовах динамічних змін і швидкої втрати актуальності інформації, традиційні форми навчання зазнають значних обмежень, що зумовлює пошуки нових форм, методів і технологій навчання, що сприяють формуванню й розвитку індивіда, його незалежності, готовності до співпраці, креативності та спроможності швидко ухвалювати відповідальні та продуктивні рішення. Інтерактивне навчання потребує значних витрат ресурсів (матеріальних, фізичних, психоемоційних), але не завжди вимагає чіткого дотримання правил, поступовості виконання завдань. Варто також зазначити, що важливу роль в освітньому процесі відіграють міжособистісна взаємодія та відносини не лише між самими студентами, а й між студентами та викладачами (Литвиненко, 2015).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теоретичні основи впровадження новітніх технологій в освітній процес у закладах вищої освіти розкрито в працях В. Безпалько, І. Богданової, А. Вербицького, Н. Гузик, Н. Зубар, О. Козлова, А. Прученкова, В. Семиченко, С. Сисоєвої, Ю. Сидоренко та ін.

Згідно з психолого-педагогічними дослідженнями К. Баханова, І. Вачкова, В. Гузєєва, Н. Ємельянова, І. Єрмакова, Л. Петровської, Н. Платонової, О. Пометун, М. Скрипника, О. Шевченко, П. Щербань інтерактивне навчання спрямовано на активізацію пізнавальної діяльності студентів за допомогою організації

міжособистісної взаємодії в студентській групі. Інтерактивному підходу в освіті та професійній підготовці майбутніх фахівців присвячено праці як вітчизняних так і зарубіжних учених (Т. Альберг, Л. Асімова, О. Баєва, Н. Богомолова, Л. Брандфорд, В. Захаров, І. Іванова, Д. Кавтрадзе, Ф. Левченко, О. Михайлова, А. Панфілова, К. Роджерс, В. Фірсова, Дж. Стюарт, К. Фопель, Ф. Хазанкіна та ін.).

Активна міжособистісна взаємодія впливає як на пізнавальний, так і на індивідуальний розвиток студентів. Інтерактивне навчання – це процес, який відбувається за наявності постійної та активної співпраці всіх учасників освітньої діяльності; співучасті та взаємного навчання (колективного, групового, навчання у співпраці), де викладач і студент є рівноправними суб'єктами освітнього процесу, чітко усвідомлюють наслідки своєї діяльності та рефлексують щодо того, якими знаннями та вміннями вони володіють (Пометун, & Пироженко, 2004).

У професійну підготовку майбутніх лікарів мають бути впроваджені прогресивні педагогічні технології, що гармонізують та оптимізують освітній простір медичного закладу вищої освіти, стимулюють студентів-медиків до здобуття теоретичних знань, формують у них стійку систему форм і методів фахової діяльності, підтримують творчу індивідуальність кожного, сприяють засвоєнню ефективних і нестандартних способів розв'язання професійних проблем (Кудирко, 2013).

Останнім часом поширення набув термін «воркшоп», під яким розуміють динамічний навчальний процес, який здійснюється завдяки власній активній діяльності учасників. Значна увага за такого процесу приділяється здобуттю активних знань. Водночас учасники самостійно визначають мету навчання та поділяють відповідальність за власний освітній процес разом із «ведучим». Викладач виступає фасилітатором – організатором і керівником процесу самостійного пошуку інформації та спільної діяльності студентів. Воркшоп пов'язується з такими поняттями, як активна діяльність, експеримент, модифікації, демократичне ухвалення рішень, самовираження, внутрішні зміни, позитивна взаємодія (Фопель, 2003).

Воркшоп як метод навчання ґрунтується на дослідженні прикладних аспектів певного питання чи проблеми. Цей метод можна вважати інтерактивною технологією навчання, яка ґрунтується на набутому практичному досвіді та власних переживаннях і передбачає органічний синтез індивідуальної, самостійної роботи з посиленою групою інтеракцією учасників навчальної групи. Подібна взаємодія

здійснюється на тлі дотримання такої атмосфери, коли теорія та практика нерозривні й взаємопов'язані в опануванні прикладної сторони досліджуваної проблеми (питання). З інертного спостерігача кожен студент перетворюється на активного творця освітнього процесу. Тривалість воркшопів, важливою ознакою яких є різноманітність, може бути різною (Литвиненко, 2015).

Формулювання цілей статті. Мета статті полягає в обґрунтуванні теоретичних засад воркшопу як інноваційного методу інтерактивного навчання та висвітленні досвіду його практичного застосування в процесі підготовки студентів медичних закладів вищої освіти до майбутньої професійної діяльності.

У процесі підготовки статті використано бібліосемантичний метод дослідження для аналізу наукової літератури. Системний аналіз інтерактивних методів навчання, відображений у сучасній науковій літературі, дає змогу проаналізувати й узагальнити результати наукових досліджень у галузі педагогіки, психології та методики професійного навчання. Структурний аналіз допомагає розкрити сутність методу навчання «Воркшоп» і обґрунтувати теоретичні й методичні засади використання його в процесі викладання медичної та біологічної фізики студентам медичних закладів вищої освіти.

Виклад основного матеріалу дослідження. До найпоширеніших навчальних методик реалізації воркшопу належать мозковий штурм, рольова гра та дискусія. Мозковий штурм застосовується для залучення до процесу обговорення всіх членів групи, а також для розроблення креативних, нестандартних ідей, аналізу варіантів, що дають змогу розв'язати порушену проблему, примноження можливих варіантів вибору. Рольова гра використовується як спосіб зміни відносин у групі студентів і можливість оцінити ними наслідки своєї діяльності. Мета дискусії – отримати максимальну кількість аргументованих поглядів чи позицій щодо порушеного питання або проблеми.

Ефективне використання воркшопу можливе за його ретельного планування та підготовки до проведення. Виділяють такі етапи проведення інтерактивного освітнього заходу «Воркшоп»:

- Вступна частина: визначення мети, навчальних цілей та загальних результатів, яких необхідно досягти; презентація завдань; визначення правил роботи для учасників та ведучого.
- Основна частина реалізується двома шляхами: індуктивним підходом (студенти-учасники презентують свій досвід, набувають нового у вправах,

задачах, іграх, після чого відбувається узагальнення, даються вказівки, настанови, рекомендації) та дедуктивним підходом (викладач-ведучий на початку пропонує короткі теоретичні відомості, які потім розкриваються завдяки використанню власного досвіду учасників через ігри, вправи та задачі).

- Завершальна частина освітнього заходу: перевірка відповідності очікувань щодо поставлених навчальних цілей; оцінювання – миттєве або відтерміноване в часі.

Ми поділяємо думку дослідників, що надзвичайно важливими є проблеми, зумовлені низькою увагою до вивчення дисциплін природничого циклу, зокрема медичної та біологічної фізики. Останнім часом у сфері медицини набувають поширення нові діагностичні та лікувальні методики, зокрема такі, як комп'ютерна томографія, позитронно-емісійна томографія, магнітно-резонансна томографія, лазерна дисцизія, доплерографія, ангіографія екстракраніальних судин. Тому без фундаментальних природничо-наукових знань неможливо виконувати такі назрілі для сучасної медицини завдання, як розроблення методів візуалізації в медичній діагностиці, використання різноманітних фізичних методів у лікувальній і діагностичній медицині (Стучинська, 2008).

На основі власних спостережень встановлено, що підвищенню мотивації студентів до вивчення медичної та біологічної фізики сприяє проведення лабораторного практикуму з використанням медичного обладнання, що застосовується як з діагностичною, так і з терапевтичною метою.

План лекцій з медичної та біологічної фізики містить такі розділи: «Основи біомеханіки та біоакустики», «Основи біореології та гемодинаміки», «Основи біофізики мембран; фізичні основи електрографії та реографії», «Фізичні основи теплового випромінювання», «Рентгенівське випромінювання», «Радіоактивність, основи дозиметрії», «Взаємодія іонізуючого випромінювання з біологічними тканинами, використання іонізуючого випромінювання в медицині», «Фізичні принципи оптичних методів дослідження», «Електронна медична апаратура». Лекції проводяться з використанням мультимедійних засобів навчання.

Часто у студентів виникають труднощі, пов'язані з:

- розумінням механізму транспортування частинок крізь біологічні мембрани (явища переносу) та механізмів формування мембранних потенціалів;
- питаннями моделювання електричної активності органів і основами квантової фізики;

– тепловим випромінюванням та оптичними методами досліджень; основами електрографії та реографії.

Здебільшого ці проблеми пов'язані з використанням незвичного для першокурсників математичного апарату вищої школи, новизною та великим обсягом матеріалу за темою, а також із браком систематичних знань за програмою середньої школи та невмінням застосовувати закони фізики до завдань прикладного характеру. Водночас варто зазначити, що найскладніші питання теоретичного матеріалу додатково розглядаються на практичних заняттях (Руднева, 2013).

Серед завдань лабораторних робіт можна виділити такі: вивчення основних фізичних законів, процесів і явищ, що відбуваються і доступні для спостереження в тому чи тому досліді, та їх застосування до розв'язання задач медико-біологічного профілю; освоєння методів проведення освітнього та наукового експерименту, а також математичної обробки результатів вимірювань з подальшим формулюванням висновків.

Лабораторні роботи з медичної та біологічної фізики проводяться безпосередньо з використанням обладнання медичного призначення: «Фізичні основи аудіометрії»; «Фізичні основи вимірювання артеріального тиску крові»; «Вивчення проникності біологічних мембран»; «Фізичні основи лікувального електрофорезу»; «Фізичні основи реографії»; «Основи УВЧ-терапії та індуктотермії»; «Визначення гостроти та поля зору людини». Лабораторні роботи формують у студентів-медиків особливий інтерес, оскільки вони максимально наближені до реальної практичної роботи лікаря. Під час лабораторних робіт відшліфовуються практичні вміння, студенти набувають досвіду роботи з медичним обладнанням та вчаться формулювати висновки.

Вивчення медичної та біологічної фізики допомагає сформулювати у студентів-медиків основу фізичної картини світу, яка необхідна для опанування інших фахових дисциплін, що сприяє становленню освіченого лікаря-фахівця, який у своїй професійній діяльності покладається на фундаментальні закони природи.

На прикладі теми «Фізичні основи реографії» розглянемо можливість використання інтерактивного методу навчання «Воркшоп» (воркшоп-лабораторія). Для більш ефективного проведення воркшопу-лабораторії студентам завчасно пропонуються питання для самостійного опрацювання. Кожній робочій групі надається доступ до інформаційного блоку (теоретичного матеріалу).

Після ознайомлення з короткими теоретичними відомостями, які надає викладач (ведучий воркшопу-лабораторії) у формі роздаткового матеріалу, студентам пропонується дослідити залежність імпедансу еквівалентної схеми та біологічних тканин від частоти змінного струму. Після проведення експерименту студенти (робоча група) повинні презентувати результати обробки даних у формі таблиці, графічної залежності та порівняльної характеристики. Студентам необхідно порівняти залежність імпедансу еквівалентної схеми, запропонованої викладачем, і біологічних тканин піддослідних, якими виступатимуть студенти – учасники робочої групи. У такий спосіб кожен може побувати і в ролі експериментатора, і в ролі піддослідного. Ефективність роботи буде залежати від рівня скоординованості та рівня взаємодії кожного з учасників групи.

Після виконаної роботи студентам робочої групи пропонується експериментально, за допомогою реографа Р4-02 та стрічкових електродів, дослідити наявність залежності імпедансу біологічних тканин від довжини та площі поперечного перерізу біологічного провідника. На основі проведеного дослідження та аналізу отриманих даних необхідно сформулювати висновки. Студенти повинні переконатися, що опір кінцівок та тулуба людини залежить від довжини та площі поперечного перерізу (Чалий, 2003). Наостанок, робочій групі студентів-медиків потрібно здійснити опис і проаналізувати основні складові елементи реограми та диференціальної реограми. Викладач підбиває підсумки проведеного заняття та оцінює роботу групи. Одним з основних методів оцінювання за інтерактивних методів навчання є спостереження. Викладач формує для себе критерії, якими він буде користуватися на занятті, а також визначає, які вміння та навички студентів потрібно оцінити. Завчасно розроблені форми та критерії оцінювання освітньої діяльності грають важливу роль під час спостереження за студентами.

Форма для оцінювання (див. табл. 1) містить прізвище та ім'я кожного студента, а також етапи заняття. Викладач оцінює діяльність кожного студента на всіх етапах. За результатами виконання всіх етапів навчального практичного завдання кожен студент групи отримує підсумкову оцінку.

Висновки. Професійне становлення майбутнього лікаря на різних стадіях процесу зростання є невіддільним від його особистісного самоствердження та розвитку. Створення нового освітнього стандарту передбачає теоретичне переосмислення та прикладну переорієнтацію на сучасний взірць освіченої людини й побудову

відповідної педагогічної стратегії, вимог для формування незалежної, вільної та відповідальної особистості. Тому можна з упевненістю твердити про необхідність удосконалення форм і технологій навчання, що задовольняють умовам злагодженого поєднання теоретичних знань і відповідних їм прикладних умінь і навичок і розвивають творчий потенціал особистості майбутніх фахівців сфери охорони здоров'я.

Таблиця 1

Форма для оцінювання студентів

		Оцінка студента за кожен етап заняття				
Етапи заняття	ПІБ студента	Студент 1	Студент 2	Студент 3	Студент 4	Студент 5
	Етап 1					
	Етап 2					
	Етап 3					
	Етап 4					
	Етап 5					
Підсумко ва оцінка						

Висновки. Професійне становлення майбутнього лікаря на різних стадіях процесу зростання є невіддільним від його особистісного самоствердження та розвитку. Створення нового освітнього стандарту передбачає теоретичне переосмислення та прикладну переорієнтацію на сучасний взірць освіченої людини й побудову відповідної педагогічної стратегії, вимог для формування незалежної, вільної та відповідальної особистості. Тому можна з упевненістю твердити про необхідність удосконалення форм і технологій навчання, що задовольняють умовам злагодженого поєднання теоретичних знань і відповідних їм прикладних умінь і навичок і розвивають творчий потенціал особистості майбутніх фахівців сфери охорони здоров'я.

Надзвичайна значущість воркшопу серед інших форм інтерактивного навчання полягає в тому, що він дає змогу інтенсивно залучати студентів до освітнього процесу. Нині ця обставина є дуже вагомим, оскільки результативність освітнього процесу (через брак віддачі та зворотного зв'язку зі студентами й недостатню мотивацію їх до навчання), на жаль, є низькою. Використання воркшопу, виходячи з власного досвіду, сприяє формуванню своєї системи навчання, порушенню сучасних проблем і актуальних питань для глибшого розуміння та більш змістовного навчання в рамках освітнього процесу. Застосування новітніх педагогічних технологій дає змогу значно підвищувати якість показників освітнього процесу та виконувати завдання з підготовки висококваліфікованих компетентних фахівців у галузі охорони здоров'я.

Список використаних джерел

- Алексєєнко, Т.Ф., Аніщенко, В. М., & Балл, Г. О. (2010). *Біла книга національної освіти України*. Кремень В. К. (Ред.). Київ: Інформ. системи. 342 с.
- Кудирко, О. В. (2013). Воркшоп: сутність та методичні особливості застосування на практичних заняттях студентів ВНЗ. *Від викладання дисциплін – до освоєння наук: трансформація змісту, технологій освітньої діяльності та розвиток педагогічної майстерності: зб. матеріалів наук.-метод. конф.* Київ. С. 338.
- Литвиненко, С. А. (2015). Сучасні технології організації навчального процесу у вищій школі. *Педагогічний дискурс*, 19, 121–125.
- Пометун, О. І., & Пироженко, Л. В. (2004). *Інтерактивні технології навчання: теорія, практика, досвід: наук.-метод. посібн.* Пометун О. І. (Ред.). Київ: Вид-во А.С.К. 192 с.
- Руднева, В. М. (2013). Навчальний експеримент в курсі медичної та біологічної фізики. *Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*, 4 (1), 218–221.
- Стучинська, Н. В. (2008). *Інтеграція фундаментальної та фахової підготовки майбутніх лікарів при вивченні фізико-математичних дисциплін*. Київ: Книга плюс. 409 с.

References

- Alekseenko T.F., Anishchenko V.M., Ball G.O. (2010). *White Book of National Education of Ukraine*. Kremen V.K. (Ed.). Kyiv: Inform. systems. 342 p. [in Ukrainian]
- Kudirko O.V. (2013). Workshop: the essence and methodological features of application in practical classes of university students. *From teaching disciplines - to the development of science: the transformation of content, technology of educational activities and the development of pedagogical skills: Coll. of materials of scientific method. conf.* Kiev, P. 338. [in Ukrainian]
- Litvinenko S.A. (2015). Modern technologies of organization of educational process in higher school. *Pedagogical Discourse*, 19, P.121–125. [in Ukrainian]
- Pometun O.I., Pirozhenko L.V. (2004). *Interactive learning technologies: theory, practice, experience: scientific method. manual* Pometun O.I. (Ed.). Kyiv: ASK Publishing House, 192 p. [in Ukrainian]
- Rudneva V.M. (2013). Educational experiment in the course of medical and biological physics. *Problems of methods of physical-mathematical and technological education*, 4 (1), P.218–221. [in Ukrainian]
- Stuchynska N.V. (2008). *Integration of fundamental and professional training of future doctors in the study of physical and mathematical disciplines*. Kyiv: Book Plus, 409 p. [in Ukrainian]

Фопель, К. (2003). *Эффективный воркишоп. Динамическое обучение* (пер. с нем.). Москва: Генезис. 368 с.
Чалий, О. В. (2003). *Медицина і біологічна фізика. Практикум*. Київ: Книга плюс. 217 с.

Відомості про автора:

Стеценко Сергій Анатолійович
stetsenko_sa@ukr.net

Полтавський державний медичний університет
вул. Шевченка, 23, м. Полтава,
Полтавська обл., 36011, Україна

doi: 10.33842/22195203/2021/26/188/193

*Матеріал надійшов до редакції 07. 03. 2021 р.
Прийнято до друку 02. 04. 2021 р.*

Fopel K. (2003). *An effective workshop. Dynamic learning*. Moscow: Genesis, 368 p. [in Ukrainian]
Chaly O.V. (2003). *Medical and biological physics. Workshop*. Kyiv: Book Plus, 217 p. [in Ukrainian]

Information about the author:

Stetsenko Serhii Anatoliiovych
stetsenko_sa@ukr.net

Poltava State Medical University
Shevchenko St., 23, Poltava,
Poltava region, 36011, Ukraine

doi: 10.33842/22195203/2021/26/188/193

*Received at the editorial office 07. 03. 2021.
Accepted for publishing 02. 04. 2021.*