

## НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ХИМИИ В ВОЕННО-МЕДИЦИНСКОМ ВУЗЕ

Мызникова А.В.<sup>1</sup>, Гавронская Ю.Ю.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации, Санкт-Петербург, e-mail: myznikovaav@gmail.com;

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена», Санкт-Петербург, e-mail: gavronskaya@yandex.ru

Требования обновленных образовательных стандартов, реализуемых в условиях сложной эпидемиологической обстановки, обуславливают увеличение роли и объема самостоятельной работы по химии на медицинских специальностях военного вуза. Однако в педагогических исследованиях не описаны подходы к научно-методическому обеспечению этого процесса в новых условиях. Актуальное научно-методическое обеспечение должно учитывать новую ситуацию в образовании, медико-ориентированное содержание химии и условия реализации дисциплины в военном вузе. Уточнено понятие научно-методического обеспечения самостоятельной работы по химии в военно-медицинском вузе как совокупности научно обоснованных образовательных средств самостоятельной работы (методов, форм, содержания, средств обучения, условий), необходимых для достижения результатов образования в изменяющихся условиях реализации образовательного процесса, учитывающих специфику предметного содержания дисциплины «Химия» для будущих медиков и особенности обучения в военном учебном заведении. Выявлены ведущие принципы (оптимальности, преемственности, внутри- и межпредметной интеграции и профессиональной направленности) разработки научно-методического обеспечения самостоятельной работы по химии. Определены соответствующее содержанию дисциплины «Химия» содержание самостоятельной работы, средства инвариантной и вариативной самостоятельной работы первокурсников по химии, а также формы сопровождения самостоятельной работы по химии в военно-медицинском вузе.

Ключевые слова: научно-методическое обеспечение, обучение химии, самостоятельная работа, актуализация знаний и умений, принципы обучения, средства самостоятельной работы.

## SCIENTIFIC AND METHODOLOGICAL SUPPORT OF INDIVIDUAL STUDY IN CHEMISTRY FOR MILITARY-MEDICAL ACADEMY

Myznikova A.V.<sup>1</sup>, Gavronskaya Y.Y.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Military Medical Academy named after S.M. Kirov, Saint-Petersburg, e-mail: myznikovaav@gmail.com;

<sup>2</sup>Herzen State Pedagogical University of Russia, St.Petersburg, e-mail: gavronskaya@yandex.ru

The requirements of new educational standards, implemented in a complex epidemiological situation, cause an increase in the role and volume of individual study in chemistry in medical specialties of military Academy. However, the pedagogical research does not describe approaches to scientific and methodological support of this process in new conditions. Current scientific and methodological support should take into account the new situation in education, the medically-oriented content of chemistry and the condition for implementing the discipline in military Academy. The concept of scientific and methodological support for individual study in chemistry in military medical Academy is clarified as a set of scientifically based educational tools for individual study (methods, forms, content, training tools, conditions) necessary to achieve educational results in changing conditions of the educational process, taking into account the specifics of the subject content of chemistry discipline for prospective doctors and educational features in military Academy. The guiding principles (optimality, continuity, intra- and inter-subject integration and professional orientation) of the development of scientific and methodological support for individual study in chemistry are identified. According to the corresponding content of Chemistry course the content of individual study, the tools of invariant and variant individual study of first-year students in chemistry, and guiding type for individual study in chemistry in military medical Academy are determined

Keywords: scientific and methodological support, study of chemistry, individual study, actualization of knowledge and skills, principles of study, tools of individual study.

Увеличение роли самостоятельной работы обучающихся является тенденцией современного образования. Это связано и с переходом на образовательные стандарты нового поколения, и с объективными обстоятельствами сложной эпидемиологической обстановки в

мире. Уникальность самостоятельной работы по химии на медицинских специальностях военного вуза обусловлена спецификой химии как сложной для студентов дисциплины и экспериментальной науки, с одной стороны, и особенностями военной службы – с другой. Инновационное научно-методическое обеспечение призвано учесть указанные обстоятельства в создании условий качественной подготовки по химии будущих военных врачей и формировании у них предусмотренных образовательной программой компетенций.

Цель исследования: рассмотреть компоненты научно-методического обеспечения самостоятельной работы по химии при обучении по медицинским специальностям в военном вузе.

### **Материалы и методы исследования**

Исследование проводилось с использованием теоретических (изучение и анализ психолого-педагогической литературы по теме исследования) и эмпирических (анкетирование, наблюдение) методов.

### **Результаты исследований и их обсуждение**

В психолого-педагогической литературе понятию «научно-методическое обеспечение» дают различные трактовки, по-разному описывают его состав и структуру. А.В. Морозов и Т.В. Шорина рассматривают его как совокупность научного и методического обеспечения, при этом «...разработку образовательных систем и процессов, как правило, относят к научному обеспечению, а вопросы их практической реализации – к методическому обеспечению учебного процесса» [1]. Э.Г. Злотников [2] понимает научно-методическое обеспечение как создание с помощью инноваций научно обоснованных условий для качественного образования с целью подготовки специалиста в соответствии с федеральными и мировыми стандартами. Мы, взяв за основу определение М.С. Пак [3] и учитывая новые условия образовательной деятельности, под научно-методическим обеспечением самостоятельной работы по химии при обучении по медицинским специальностям в военном вузе понимаем совокупность научно обоснованных образовательных средств самостоятельной работы (методов, форм, содержания, средств обучения, условий), необходимых для достижения результатов образования в изменяющихся условиях реализации образовательного процесса, учитывающих специфику предметного содержания дисциплины «Химия» для будущих медиков и особенности обучения военном учебном заведении.

Поскольку научно-методическое обеспечение нацелено на достижение результатов образования, отметим, что Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», ФГОС ВО («Лечебное дело», «Стоматология»), ФГОС ВО (3++) («Медико-профилактическое дело»), основные образовательные программы, рабочие учебные

программы дисциплины составлены на основе системно-деятельностного и компетентностного подходов. Компетентностный подход предполагает задание целей обучения в виде ожидаемых результатов – компетенций (общекультурных (ОК)/универсальных, общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК)). При обучении химии в военном медицинском вузе формируются как общепрофессиональные, так и профессиональные компетенции, в частности ОПК для специальности «Лечебное дело»: «Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач» [4] и ОПК для специальности «Медико-профилактическое дело»: «Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических, математических или иных естественнонаучных понятий и методов» [5]. С учетом установленных компетенций происходит и отбор содержания дисциплины, а также методов, форм, технологий и средств обучения как для аудиторной, так и для самостоятельной работы.

Предмет «Химия» в Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова изучается на первом курсе, в первом и втором семестрах. Содержание дисциплины включает 28 тем, объединенных в 7 разделов: основы химической термодинамики, химической кинетики и физической химии растворов; основные типы химических равновесий и процессы в функционировании живых систем; химия неметаллов. Физико-химические методы анализа в медицине; основы физической химии поверхностных явлений и дисперсных систем; основы биоорганической химии; биологически важные классы органических соединений; гидрокси- и оксокарбоновые кислоты. Липиды. Биополимеры и их структурные компоненты. На изучение отводится шесть зачетных единиц, которые реализуются в 180 часах трудоемкости: предусмотрены 120 часов аудиторной (на лекционные занятия выделено 32 часа, а на практические занятия – 70 часов) и 60 часов самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является неотъемлемой частью обучения и занимает треть учебного времени студента в нормальных условиях реализации образовательного процесса, а в условиях противоэпидемических мероприятий – большую часть. Поэтому можно с уверенностью утверждать, что содержание самостоятельной работы соответствует содержанию дисциплины.

Обучение химии в военном медицинском вузе базируется на следующих принципах: научности, преемственности, доступности, стандартизации, оптимальности, внутри- и межпредметной интеграции, профессиональной направленности. Остановимся на некоторых из них, имеющих особое значение для разработки научно-методического обеспечения самостоятельной работы по химии.

Принцип оптимальности предполагает баланс между необходимостью отбора содержания в соответствии с современным состоянием развития химической науки и достаточностью, задаваемой образовательными стандартами и условиями обучения, такими как ограничение времени на самостоятельную работу распорядком дня учебного заведения. В военно-медицинском вузе в условиях казарменного положения у курсантов на самоподготовку выделяется всего лишь 3 часа в день на все дисциплины. В этих условиях важно правильно организовать самостоятельную работу, сделать ее максимально эффективной.

Принцип внутри- и межпредметной интеграции. Многие фундаментальные понятия, которые формируются и развиваются в рамках вузовского курса химии, востребованы при изучении клинических дисциплин. Например, понятие «окислительно-восстановительные реакции», сформированное еще в школе, при изучении химии в вузе раскрывается и дополняется представлением об электродных и окислительно-восстановительных потенциалах, способах их измерения, рассматриваются окислительно-восстановительные процессы в живых организмах. Далее, в курсе биохимии, происходит расширение объема и содержания понятия при изучении тканевого дыхания, терминального окисления, окислительного фосфорилирования и антиокислительной системы тканей. Таким образом, химия создает теоретическую базу для изучения клинических дисциплин, а следовательно, и для формирования профессиональных компетенций будущего военного врача.

Принцип преемственности предполагает опору содержания вузовского курса химии на довузовские знания и умения. Последние годы преподаватели часто заявляют о недостаточной готовности выпускников школ к эффективному изучению химии в вузе. Ниже будет сказано о возможных причинах и способах восстановления преемственности в довузовском и вузовском обучении химии у обучающихся в военно-медицинском вузе за счет актуализующей самостоятельной работы. Отметим, что преемственность наблюдается не только в содержании, но и в методах, формах организации учебной деятельности и средствах обучения.

Коллективом кафедры химии ВМедА им С.М. Кирова для внеаудиторной самостоятельной работы курсантов разработан комплекс средств, включающий практикум для подготовки к занятиям и методические материалы для актуализации и восполнения недостающих базовых (довузовских) знаний и умений.

Практикум имеет следующую структуру: каждый параграф соответствует отдельной изучаемой теме программы и содержит контрольные вопросы и практические задания. Задания дифференцированы по уровню сложности на две группы. В первую группу, как правило, входят задания репродуктивного характера. Вместе с контрольными вопросами

задания этой группы составляют инвариантную часть подготовки к аудиторному занятию [6]. Вторая группа заданий носит эвристический характер и является вариативной составляющей самоподготовки. Приведем в качестве примера фрагменты параграфа по теме: «Окислительно-восстановительные реакции».

*Вопросы для самоподготовки к аудиторному занятию*

1. Основные понятия окислительно-восстановительных реакций (ОВР). Типы ОВР.
2. Метод электронно-ионного баланса как метод составления уравнений ОВР, его основные преимущества.
3. Стандартный окислительно-восстановительный потенциал, его физический смысл. Факторы, влияющие на величину этого потенциала.
4. Уравнение Нернста–Петерса. Зависимость величины окислительно-восстановительного потенциала системы от концентрации компонентов и величины рН.
5. Условия самопроизвольного и равновесного протекания окислительно-восстановительных реакций.
6. Использование окислителей и восстановителей в медико-санитарной практике.

*Первая группа заданий*

1. Используя метод ионно-электронного баланса, составьте уравнения следующих реакций:



2. Вычислите значение рН водного раствора, при котором окислительно-восстановительный потенциал системы  $\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e}^- \leftrightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$  будет равен 1,04 В.  $[\text{MnO}_4^-] = [\text{Mn}^{2+}] = 1$  моль/л,  $T = 298$  К.

3. В клетках печени отношение концентраций НАДФ<sup>+</sup>/НАДФ-Н равно 0,01, а НАД<sup>+</sup>/НАД-Н около 700. Вычислите окислительно-восстановительный потенциал каждой из указанных систем и сравните их восстановительную способность при температуре 298 К и рН=7.

*Вторая группа заданий*

1. Определите, в каком направлении в стандартном состоянии в водном растворе будет самопроизвольно протекать реакция, схема которой  $\text{FeCl}_3 + \text{KI} \leftrightarrow \text{FeCl}_2 + \text{KCl} + \text{I}_2$ . Ответ поясните.

2. Сравните окислительную способность озона и хлора к водному раствору йодида натрия. Ответ подтвердите необходимыми расчетами.

3. Приведите не менее двух примеров токсического действия, основанного на окислительно-восстановительных реакциях.

Подобная структура параграфов позволяет первокурсникам в правильной логической последовательности изучать новый теоретический материал, закреплять и углублять его с помощью заданий репродуктивного и продуктивного характера. При этом формируются навыки самостоятельной работы. Очень важным является факт наличия ответов на все задания, что дает обучающемуся возможность самоконтроля своего продвижения по образовательному маршруту.

Контроль за самостоятельной работой по химии в условиях регулярной реализации осуществляется во время аудиторных занятий, а в экстраординарных условиях, например в условиях противодействия распространению коронавирусной инфекции, – с использованием электронной образовательной среды вуза.

К вариативным формам самостоятельной работы мы относим учебно-исследовательскую деятельность по химии, которая предлагается хорошо успевающим обучающимся, а также актуализирующие задания.

Для освоения на достаточном уровне вузовского курса химии необходимы как навыки самостоятельной работы, так и качественная довузовская подготовка. Программа в медицинском вузе ориентирована на профильную довузовскую подготовку обучающихся по химии, в то время как большая часть курсантов-первокурсников изучали химию в школе на базовом уровне. По результатам анкетирования курсантов медицинских специальностей ВМедА им. С.М. Кирова 2018/2019 и 2019/2020 учебных годов на профильном уровне (3 часа в неделю) химию изучали только 14% и 11% обучающихся соответственно. С целью восполнения недостающих базовых (дovuзовских) знаний и умений на кафедре химии ВМедА им. С.М. Кирова используются методические материалы, включающие: предварительные (входные) требования к изучению темы; тест самопроверки готовности к изучению темы; задания с обучающей функцией. В процессе актуализации довузовских знаний и умений реализуются технология программированного обучения и технология полного усвоения знаний. Входные требования включают знания и умения, которые необходимы курсанту для изучения конкретной темы программы. Это элементы содержания школьного курса химии, математики и физики, на которых базируется вузовский курс химии. С целью проверки наличия указанных знаний и умений курсант выполняет тест самопроверки готовности к изучению темы. Он составлен на основе предварительных требований, каждый вопрос теста проверяет определенное знание и умение. Если в тесте самопроверки ошибок нет, то курсант может приступать к изучению темы вузовской программы. Если в тесте самопроверки есть ошибки или курсант затрудняется с выбором ответа, ему следует выполнить задания с обучающей функцией. Эти задания содержат теоретический материал и упражнение, которое позволяет закрепить этот материал. Каждое

задание компенсирует определенные знание и умение предварительных требований.

Принцип профессиональной направленности реализуется через приложение к медицинской тематике изучаемого содержания и способов деятельности. Так, приведенные ранее задания по окислительно-восстановительным реакциям подготавливают к пониманию их роли в метаболизме и энергетическом обмене организма. Все химические процессы в организме протекают в водных растворах огромного количества неорганических и органических соединений, которые вступают в те или иные взаимодействия в соответствии со своими окислительно-восстановительными потенциалами. Так происходят переработка пищи, дыхание, передача нервных импульсов, синтез элементов тканей и биологических жидкостей, разрушение вредных для организма продуктов метаболизма, аккумуляция химической энергии в открытой неравновесной термодинамической системе, которой является живой организм. На сведениях об окислительно-восстановительных реакциях базируются многие представления о действии лекарственных веществ на организм и их совместимости между собой.

Профессиональная направленность способов действия проявляется и в специфических методах обучения в самостоятельной работе по химии, к которым, помимо написания реакций и решения расчетных задач, относятся обработка результатов экспериментальных лабораторных работ и оформление отчетов. Поскольку будущий военный врач должен быть готов использовать в своей работе не только теоретические знания, но и физико-химические методы для решения профессиональных задач, учебная программа по данной дисциплине предполагает проведение нескольких лабораторных работ, предусматривающих использование титриметрических, потенциометрических, хроматографических и других методов. В самостоятельной работе по химии возможна подготовка к предстоящим лабораторным работам в виртуальных лабораториях. Подобная тренировка позволит лучше познакомиться с методикой проведения работы, отработать необходимые навыки работы с реактивами и оборудованием. А в условиях дистанционного обучения виртуальная лабораторная работа станет единственно возможным видом химического эксперимента [7].

Еще одним компонентом научно-методического обеспечения является сопровождение субъектов образовательного процесса: преподавателей и курсантов. Сопровождение в данном случае стоит понимать как «...целенаправленный процесс содействия и помощи в качественной реализации образовательных программ с учетом личностных свойств» [2]. Сопровождение преподавателей осуществляется в форме индивидуальных консультаций, обучающих семинаров и курсов повышения квалификации, а также взаимопосещения занятий. Сопровождение курсантов проходит в форме групповых и индивидуальных консультаций с преподавателем и кураторами (в обязательном порядке включенных в

распорядок дня), психологической поддержки, поощрения учебных, спортивных и служебных достижений курсантов.

### **Заключение**

Таким образом, научно-методическое обеспечение самостоятельной работы по химии при обучении по медицинским специальностям в военном вузе включает формирование системы самостоятельной работы: разработку целеполагания, содержания, результативного и нормативно-технологического компонента, а также ее реализацию в виде печатных и электронных средств самостоятельной работы, форм сопровождения и контроля, необходимых для достижения результатов обучения химии в изменяющихся условиях.

### **Список литературы**

1. Морозов А.В., Шорина Т.В. Структура научно-методического обеспечения визуализации учебной информации в системе современного высшего образования // Управление образованием: теория и практика. 2017. № 4(28). С. 14-24.
2. Злотников, Э.Г. Учебно-методическое обеспечение профессиональной подготовки будущего учителя химии в современных условиях // Известия Российского государственного педагогического университета имени А.И. Герцена. 2008. № 11(68). С. 140-152.
3. Пак М.С. Дидактика химии: Учебник для студентов вузов. Издание 2-е, переработанное и дополненное. СПб.: ООО «ТРИО», 2012. 457 с.
4. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 31.05.01. «Лечебное дело» (уровень специалитета) [Электронный ресурс]. URL: <http://fgosvo.ru/fgosvo/94/91/6/76> (дата обращения: 14.05.2020).
5. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – специалитет по специальности 32.05.01. Медико-профилактическое дело [Электронный ресурс]. URL: <http://fgosvo.ru/fgosvo/153/150/26/77> (дата обращения: 14.05.2020).
6. Мызникова А.В. Организация самостоятельной работы по химии курсантов военно-медицинского вуза // Актуальные проблемы химического и экологического образования: сборник научных трудов 66 Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. (г. Санкт-Петербург, 18–19 апреля 2019 года). СПб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2019. С. 201–206.
7. Гавронская Ю.Ю., Решняк В.И., Витязева О.В., Оксенчук В.В. Виртуальные химические лаборатории во внеаудиторной самостоятельной работе студента // Современные проблемы науки и образования. 2016. № 5. URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=25298> (дата обращения: 07.06.2020).