

DOI: 10.20913/2618-7515-2023-3-9

УДК 378

Оригинальная научная статья

Активизация познавательной деятельности при изучении биофизики в модели смешанного обучения

А. В. Тарасова

Северный государственный медицинский университет

Архангельск, Российская Федерация

e-mail: vesy6@mail.ru

М. В. Шестакова

Северный государственный медицинский университет

Архангельск, Российская Федерация

e-mail: shes-mariya@yandex.ru

Аннотация. *Введение.* Актуальной представляется задача стимулирования познавательного интереса студентов-медиков к изучению фундаментальных дисциплин учебного плана, к числу которых относится биофизика. В статье представлен опыт реализации смешанного обучения в рамках изучения биофизики студентами стоматологического факультета 1 курса медицинского университета. *Постановка задачи.* С целью решения поставленной задачи сформирован электронный модульный кампусный курс «Основы биофизики» на платформе LMS Moodle СГМУ, основная задача которого – повышение качества знаний и умений обучающихся путем усиления мотивации и вовлеченности в изучение биофизики, а также акцент внимания студентов на практическое значение изучения дисциплины для будущего врача-стоматолога. *Методика и методология исследования.* Для проведения исследования обучающиеся 1 курса стоматологического факультета были разделены на две репрезентативные группы: контрольную и экспериментальную. На платформе LMS Moodle в ходе эксперимента реализовывались два параллельных курса. Структура электронного курса для контрольной группы сформирована исключительно с использованием инструментов Moodle. Набор инструментов Moodle для экспериментальной группы дополнен при помощи сервисов web 2.0, а также возможностями системы дистанционного обучения и конструктора курсов iSpringSuite10. Стимулирование обучающихся к работе в аудитории и электронном курсе достигалось путем систематических рейтингов, виртуальным награждением. *Результаты.* При сравнительном анализе результаты инновационной модели обучения оказались выше. *Выводы.* Анализ активности обучающихся, успеваемости и полученные результаты студентов 1 курса стоматологического факультета Северного государственного медицинского университета по реализации смешанного обучения при изучении биофизики дают основания внедрять их в учебный процесс, а также демонстрировать практическую значимость биофизики через использование игровых элементов, привлекая стоматологические кафедры университета и отделения профильного практического здравоохранения. На основе экспериментального электронного курса планируется разработать массовый открытый онлайн-курс «Основы биофизики для стоматологов».

Ключевые слова: общая педагогика, LMS Moodle, сервисы web 2.0, электронное обучение, практическая значимость

Для цитирования: Тарасова А. В., Шестакова М. В. Активизация познавательной деятельности при изучении биофизики в модели смешанного обучения // Профессиональное образование в современном мире. 2023. Т. 13, №3. С. 484–491. DOI: <https://doi.org/10.20913/2618-7515-2023-3-9>

DOI: 10.20913/2618-7515-2023-3-9
Full Article

Activation of cognitive activity in the study of biophysics in a blended learning model

Tarasova, A. V.

Northern State Medical University
Arkhangelsk, Russian Federation
e-mail: vesy6@mail.ru

Shestakova, M. V.

Northern State Medical University
Arkhangelsk, Russian Federation
e-mail: shes-mariya@yandex.ru

Abstract. *Introduction.* The task of stimulating the cognitive interest of medical students in studying the fundamental disciplines of the curriculum, which includes biophysics, seems to be relevant. In the article, the authors present the experience of implementing blended learning in the framework of the study of biophysics by students of the Faculty of Dentistry of the 1st year of the Medical University. *Purpose setting.* In order to solve the task, an electronic modular campus course «Fundamentals of Biophysics» was formed on the LMS Moodle platform of NSMU. The main its task is to improve the quality of knowledge and skills of students by increasing motivation and involvement in the study of biophysics, as well as focusing students» attention on the practical importance of studying the discipline for the future dentist. *Methodology and methods of the study.* To conduct the study, first-year students of the Faculty of Dentistry were divided into two representative groups: control and experimental. Two parallel courses were implemented on the LMS Moodle platform during the experiment. The structure of the e-course for the control group was formed exclusively using Moodle tools. The set of Moodle tools for the experimental group was supplemented with the help of web 2.0 services, as well as the capabilities of the distance learning system and the iSpringSuite10 course builder. Stimulation of students to work in the classroom and the electronic course was achieved through systematic ratings, virtual rewards. *Results.* In a comparative analysis, the results of the innovative training model turned out to be higher. *Conclusion.* An analysis of the students» activity, academic performance and the results obtained by 1st year students of the Dental Faculty of Northern State Medical University on the implementation of blended learning in the study of biophysics give reason to introduce them into the educational process. Also to demonstrate more the practical significance of biophysics by using of game elements, involving the dental departments of the university and the departments of specialized practical healthcare. On the basis of the experimental electronic course, it is planned to develop a massive open online course «Fundamentals of Biophysics for Dentists».

Keywords: general pedagogy, LMS Moodle, web 2.0 services, e-learning, practical relevance

Citation: Tarasova, A. V., Shestakova, M. V. [Activation of cognitive activity in the study of biophysics in a blended learning model]. *Professional education in the modern world*, 2023, vol. 13, no. 3, pp. 484–491. DOI: <https://doi.org/10.20913/2618-7515-2023-3-9>

Введение. Развитие системы профессионального образования, требования компетентностного подхода в совокупности направлены на обеспечение качества подготовки выпускников медицинского вуза. Соответствующее качество достигается стимулированием мотивации обучающихся посредством использования современных технологий обучения, грамотного применения возможностей электронного обучения.

Особая роль в содержании образовательных программ по клиническим специальностям отводится базовым или фундаментальным дисциплинам, которые изучаются, как правило, в течение 1–2 курсов. Одной из фундаментальных дисциплин учебного плана основной профессиональ-

ной образовательной программы «Стоматология» является биофизика – содержательное продолжение физики. Основная цель биофизики как дисциплины – продемонстрировать роль физических явлений и законов в строении и функционировании систем и органов человека, физических знаний при решении задач медико-биологического содержания, а также физические основы методов диагностики и лечения, в частности применяемые в стоматологической практике [1].

В настоящее время в медицинском вузе физика не является профильной дисциплиной для поступления на стоматологический факультет [2], наблюдается тенденция к уменьшению объема часов, отводимых для изучения дисциплин. Промежуточ-

ная аттестация по дисциплинам проводится в виде зачетов. Это обстоятельство влияет на общий уровень и качество знаний по физике абитуриентов и студентов-первокурсников. Мотивация к изучению фундаментальных дисциплин в медицинском образовании также может быть затруднительна по причине того, что студенты младших курсов часто не осознают их связь с будущей профессиональной деятельностью [3]. Кроме того, преподаватели при разработке рабочих программ нередко придерживаются классических традиций в «подаче» содержания дисциплины, используют возможности электронной информационно-образовательной среды в качестве мини-библиотеки материалов для самостоятельного изучения студентами или тестовой площадки, не применяя имеющиеся коммуникативные, организационные возможности вузовских LMS, не распределяя зоны аудиторного и электронного обучения оптимально, тем самым не используя потенциал смешанного обучения.

Постановка задачи. Актуальной является задача повышения привлекательности процесса обучения, стимулирования интереса обучающихся к освоению дисциплины «Биофизика», мотивации преподавателей к использованию современных педагогических технологий в частности смешанного обучения в электронной информационно-образовательной среде [4], поиску педагогических приемов, выбору методов, активизирующих познавательную деятельность студентов [5]. С целью решения поставленной задачи сформирован электронный модульный кампусный курс «Основы биофизики» на платформе LMS Moodle СГМУ. Основная цель электронного курса, реализуемого по модели смешанного обучения [6], – повышение качества знаний и умений обучающихся путем усиления мотивации и вовлеченности [7] в изучение биофизики, а также акцент внимания студентов на практическом значении изучения дисциплины для будущего врача-стоматолога [8].

Методика и методология исследования. Экспериментальная база исследования. Для проведения исследования обучающиеся первого курса стоматологического факультета были разделены на две группы: контрольную и экспериментальную. Контрольная группа состояла из 40 человек (13 юношей и 27 девушек), экспериментальная группа – из 39 человек (10 юношей и 29 девушек). Перед началом изучения дисциплины «Биофизика» проведен входной тест, который включал 20 вопросов. Вопросы теста были посвящены основным понятиям и законам базового курса физики общеобразовательной школы. Результаты показали, что только 37% первокурсников правильно ответили на 12 и более тестовых вопросов. Результаты входного тестирования показали одинаковые средние значения баллов правильных ответов

в группах. Это позволяет предположить, что уровень базовых знаний по физике у студентов в контрольной и экспериментальной группах примерно одинаковый и выборки репрезентативны.

Рабочая программа дисциплины «Биофизика» для ОПОП [9] «Стоматология» предусматривает общую трудоемкость дисциплины 72 часа, из них лекциям отводится 14 часов, лабораторно-практическим занятиям – 34 часа, самостоятельной работе – 24 часа.

Дисциплина включает пять модулей.

1. Основы биомеханики кровообращения,
2. Основы биомеханики опорно-двигательного аппарата человека и биофизики мышечного сокращения,
3. Биофизические основы строения и функционирования биологических мембран. Биофизические основы электрографии,
4. Действия постоянного, переменного токов, электромагнитных полей на биологические ткани,
5. Основы биофизики слуха и зрения.

Аналогична и модульная структура электронных курсов.

Основной платформой электронного обучения и применения дистанционных образовательных технологий в Северном государственном медицинском университете является платформа LMS Moodle. На платформе в ходе эксперимента реализовывались два параллельных курса: для контрольной группы – «Биофизика», для экспериментальной – «Основы биофизики» [10].

Структура электронного курса для контрольной группы сформирована исключительно с использованием инструментов Moodle: элементов – лекция, тест, обратная связь и ресурсов – пояснение, страница, файл, гиперссылка.

Набор инструментов Moodle в структуре электронного курса для экспериментальной группы дополнен при помощи сервисов web 2.0: <https://learningapps.org> (разработка дидактических игр, тренажеров), <https://edpuzzle.com> (создание интерактивного видео), <https://www.mindmeister.com/ru> и <https://coggle.it> (формирование ментальных карт), <https://view.genial.ly> (разработка квизов/викторин), <https://jamboard.google.com> (формирование открытой «доски»), а также возможностями системы дистанционного обучения и конструктора курсов iSpringSuite10.

Ход эксперимента. Электронные курсы для обеих групп включали пять модулей в соответствии с рабочей программой дисциплины. Соотношение аудиторной и электронной частей в контрольной и экспериментальной группах различалось. Для контрольного курса характерен упор на аудиторную работу, самостоятельная работа в электронной среде (в электронном курсе) составляла не более 20% времени на освоение

курса. Экспериментальный курс предусматривал более 50% времени для работы в электронном курсе. Таким образом, самостоятельная работа обучающихся [11] отличалась значительной плотностью и требовала от авторов-разработчиков разнообразия в организации и содержании.

Структура модуля экспериментального электронного курса включала организационную информацию:

- результаты обучения по итогам модуля;
 - систему оценивания каждого вида деятельности обучающегося;
 - проходной и максимальный баллы;
 - календарь-навигатор модуля.
- Содержательной основой модуля служили:
- основной теоретический материал (аудиторные и электронные лекции в соответствии с нормативами и расписанием);
 - дополнительные материалы (тренажеры, инструкции, видео, интерактивности, творческие задания);
 - итоговый контроль (тесты с вопросами разных типов, задачи, мозговой штурм);
 - анкета обратной связи;
 - рейтинг, топ 10 обучающихся, набравших максимальное число баллов.

Содержание и структура модулей контрольного электронного курса значительно скромнее. Как правило, в модуле представлены электронные и аудиторные лекции, материалы к лабораторным занятиям, частично, тесты.

Для привлечения внимания обучающихся экспериментальной группы в первой, организационной теме курса размещен мотивирующий двухминутный проморолик, в котором преподаватель кратко объясняет цель работы в электронном курсе, место электронного курса в структуре дисциплины, требования по работе в курсе.

Правильная организация смешанного обучения в первую очередь ориентирована на достижение запланированных результатов обучения, а не на выбор инструментария [12]. Поэтому обучающиеся экспериментальной группы внутри электронного курса постоянно ориентировались на те знания, умения и навыки, которые они приобретут после изучения курса в целом, каждого модуля в отдельности. Под объявленные результаты обучения формировались оценочные средства, в частности тест. Тест – основной инструмент проверки знаний студентов в Moodle, интуитивно понятен, результаты автоматически проверяются. Но часто преподавателями используется стандартный тип теста – множественный выбор. В этом электронном курсе сделана попытка минимизации использования такого типа тестовых заданий. Использование следующих типов вопросов: на соответствие, перетаскивание маркеров, перетаскивание на изображение, выбор пропущенных

слов и других, повышает интерес обучающихся, снижает когнитивную нагрузку и в конечном итоге стимулирует интерес [13].

Безусловно, одними тестами проверить достижение поставленных задач невозможно, поэтому в дополнение к тестам обучающимся экспериментальной группы предлагались задачи, решение которых организовывалось инструкцией, «слепым» выбором варианта и эталонными решениями в виде дидактических карточек, доступных для скачивания и печати [14].

В модулях 2 и 5 в качестве контрольного мероприятия использовался метод «мозгового штурма» [15] через элемент видеоконференции на платформе pruffme, интегрированной в Moodle: обучающимся формулируется визуализированный вопрос, дается время на обдумывание, за правильный ответ первые 10 человек получают по 1 баллу, остальные правильно ответившие до конца срока ответа – по 0,5 балла.

С целью усвоения базовых понятий обучающимся предложены тренажеры [16; 17], сформированные с помощью сервисов <https://learningapps.org>, <https://view.genial.ly>. Тренажеры представляют собой учебные игры, тесты, викторины, предполагающие «безлимитное» обращение, а также оценку в электронном курсе, учитываемую в итоговом рейтинге.

По нашему мнению, продуктивная самостоятельная работа, закрепление навыков самостоятельной работы с информацией эффективны при поддержке творческого потенциала обучающихся. Для этого в курсе предусмотрены три творческих задания, предполагающие формирование ментальной карты, разработку тестовых заданий по определенной тематике, подготовку визуализированной краткой информации по выбранной теме. Преподавателями предложена тематика, инструкции по выполнению заданий, а также система оценивания. При этом итоги работы отдельных обучающихся доступны для всей группы, так как размещены либо в публичном форуме Moodle, либо на совместном (<https://jamboard.google.com>).

Отметим, что подобные задания, интегрированные в электронный курс, дополняют методическую копилку преподавателя, могут быть использованы при соответствующей доработке в качестве учебной наглядности, а также дополняют банк тестовых заданий в Moodle.

Для привлечения внимания обучающихся к изучению дисциплины «Биофизика» на стоматологическом факультете в экспериментальном курсе размещено видео «Рычаги в стоматологической практике», в создании которого приняли участие декан стоматологического факультета, практикующий стоматолог-терапевт и стоматолог-хирург, выпускник стоматологического факультета университета.

Стимулирование обучающихся к работе в аудитории и электронном курсе достигалось пу-

тем систематических рейтингов, виртуальным награждением не только наиболее отличившихся студентов, но и тех, кому по ряду причин не удалось войти в топ, однако выполненная работа была качественной и соответствующей требованиям. Если обучающийся не справлялся с изучением модуля и получал количество баллов меньше проходного, то ему необходимо было готовиться и выполнять контрольную работу как обучающемуся контрольной группы, но таких студентов было не более 2 человек.

Опасение вызывало обстоятельство, что обилие нестандартных приемов в подаче материала, применение игровых методик произведут обратный эффект [18], то есть вместо «образовательного веселья» и стимулирования интереса в итоге студенты получают «пассивное развлечение», поскольку основной целью, как отмечено выше, было достижение определенных результатов обучения [19]. Для предотвращения подобной ситуации баллы, которые начислялись за работу в электронном курсе, были изначально перераспределены в большей степени на такие виды работ, как решение задач, тестирование. К тому же в баллах учитывалась аудиторная работа, в частности успешное выполнение лабораторных как свидетельство результативной теоретической подготовки. Серьезно и весомо оценивалась взаимопроверка презентаций однокурсников. Считаем, что такие виды работ стимулируют формирование универсальных компетенций.

Результаты. Главными показателями успешности выбранной стратегии смешанного обучения были результаты итогового контроля в виде теста. Причем до последнего дня обучающимся не указывалась форма итогового контроля, в их распоряжении было все содержание электронного курса, определен перечень вопросов для повторения, представлены типовые задачи. Тестирование проводилось одновременно в контрольной и экспериментальной группах. Банк вопросов включал 120 вопросов, тест формировался для каждого обучающегося при помощи настройки «случайный вопрос» и состоял из 30 заданий разных типов: множественный выбор, на соответствие, перетаскивание слов на изображение и др. Кроме того, в тестовых вопросах использовались изображе-

ния, графики, задания были визуализированы. Обучающемуся предоставлялась одна попытка прохождения теста, время тестирования – 50 минут. Оценивание осуществлялось по десятибалльной системе, проходной балл – не менее 7. По итогу тестирования средний балл в контрольной группе составил 6,6, а в экспериментальной группе – 7,8.

В контрольной группе 23% обучающихся не были аттестованы к окончанию изучения дисциплины «Биофизика» и ликвидировали академическую задолженность позже. В экспериментальной группе неаттестованных студентов к окончанию курса оказалось 8%.

В конце каждого модуля и по итогам курса проводилось анонимное электронное анкетирование обучающихся. Задачи опросов по итогам отдельных модулей – выяснить, насколько комфортно обучаться по предложенной модели и определить наиболее интересный инструмент, форму подачи учебного содержания из предложенных в модуле. Цель итогового опроса – оценка качества курса обучающимися, в том числе теоретического материала, практических заданий, структуры курса и его отдельных элементов. 97% обучающихся экспериментальной группы высоко оценили содержание экспериментального курса, 80% студентов сказали, что рейтинг стимулировал их интерес изучать дисциплину, 96% отметили необходимость навигатора в электронном курсе.

Выводы. Анализ активности обучающихся, успеваемости и полученных результатов опросов студентов 1 курса стоматологического факультета Северного государственного медицинского университета по реализации смешанного обучения, использованию методов стимулирующих познавательную активность при изучении биофизики дают основание внедрять их в учебный процесс. Также необходимо усилить профессиональную направленность изучения дисциплины, больше демонстрировать практической значимости биофизики через использование игровых элементов, привлекая стоматологические кафедры университета и отделения профильного практического здравоохранения. На основе экспериментального электронного курса по биофизике планируется разработать массовый открытый онлайн-курс «Основы биофизики для стоматологов» [20].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тарасова А.В., Давыдова Н.Г. Изучение физики на стоматологическом факультете // Высшее образование сегодня. 2020. №2. С. 34–38.
2. Давыдова Н.Г., Левицкий С.Н., Тарасова А.В. Результаты ЕГЭ как инструмент диагностики успешности обучения будущих врачей-стоматологов // Cathedra – Кафедра. Стоматологическое образование. 2020. № 72/73. С. 96–99.
3. Yeh Y.C., Chen S.Y., Rega E.M., Lin C.S. Mindful learning experience facilitates mastery experience through heightened flow and self-efficacy in game-based creativity learning // Frontiers in Psychology. 2019. No. 10, art. 1593. P. 1–12. DOI: 10.3389/fpsyg.2019.01593.

4. Левицкий С. Н., Давыдова Н. Г., Тарасова А. В., Радужин И. С., Вязникова Д. А. Пример формирования обще- профессиональной компетенции в информационной образовательной среде // Современные проблемы науки и образования. 2021. №3. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=30924> (дата обращения: 12.02.2023).
5. Поддубная Я. Н., Котов К. С., Слукина А. А. Парадигма развития гейминга в образовательной системе вуза: история и перспективы // Международный научно-исследовательский журнал. 2021. №9, ч. 3. С. 53–58. DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.9.111.083>.
6. Басева Т. А., Курисёва А. В., Ситникова А. А. Геймификация образовательного контента в условиях смешанного обучения в медицинских вузах // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Гуманитарные науки. 2021. №9–2. С. 23–27. DOI: 10.37882/2223-2982.2021.09-2.03.
7. Артамонова В. В. Развитие концепции геймификации в XXI веке // Историческая и социально-образова- тельная мысль. 2018. Т. 10, №2–2. С. 37–43. DOI: 10.17748/2075-9908-2018-10-2/2-37-43.
8. Анатомия, физиология и биомеханика зубочелюстной системы: учебник / под ред. С. Д. Арутюнова [и др.]. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2017. 328 с.
9. Основная профессиональная образовательная программа высшего образования. Специальность 31.05.03 Стоматология / Северный гос. мед. ун-т. Архангельск, 2021. 24 с. URL: <http://nsmu.ru/student/faculty/faculty/stomat/novosti-fakulteta/ОПРОЗ++2021..pdf> (дата обращения: 01.02.2023).
10. Кочеткова И. С., Терская Л. А. Опыт использования системы электронного обучения (MOODLE) в общенаучных и специальных дисциплинах // Азимут научных исследований: педагогика и психология. 2017. Т. 6, №4. С. 93–97.
11. Олейник Ю. П. Игрофикация в образовании: к вопросу об определении понятия // Современные проблемы науки и образования. 2015. №3. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=20103> (дата обращения: 01.02.2023).
12. Bevilacqua F., Engström H., Backlund P. Game-calibrated and user-tailored remote detection of stress and boredom in games // Sensors. 2019. Vol. 19, no. 13, art. 2877. P. 1–43. DOI: <https://doi.org/10.3390/s19132877>.
13. Давидович Н. В., Башилова Е. Н., Шестакова М. В., Кукалевская Н. Н. Геймификация как способ повыше- ния мотивации к изучению иммунологии в медицинском вузе // Профессиональное образование в совре- менном мире. 2020. Т. 10, №4. С. 4379–4387. DOI: <https://doi.org/10.20913/2618-7515-2020-4-21>.
14. Tan C., Yue W.-G., Fu Y. Effectiveness of flipped classrooms in nursing education: systematic review and meta- analyses // Chinese Nursing Research. 2017. Vol. 4, no. 4. P. 192–200.
15. Стефаненко П. В. Мозговой штурм как один из интерактивных методов обучения студентов // Пожарная и техносферная безопасность: проблемы и пути совершенствования. 2021. №1. С. 384–387.
16. Маклакова О. М. Применение геймификации в электронном здравоохранении // Социум и христианство: сб. ст. участников IV Междунар. науч.-практ. конф. Минск, 2020. С. 87–89.
17. Микиденко Н. Л., Сторожева С. П. Цифровое образовательное пространство: проблемы и практики при- менения информационных образовательных ресурсов // Профессиональное образование в современном мире. 2020. Т. 10, №1. С. 3418–3427. DOI: <https://doi.org/10.15372/PEMW20200104>.
18. Татаринов К. А. Дидактические неудачи в дистанционном высшем образовании // Балтийский гуманитар- ный журнал. 2021. Т. 10, №2. С. 164–166.
19. Berns A., Isla-Montes J. L., Palomo-Duarte M., Dodero J. M. Motivation, students' needs and learning outcomes: a hybrid game-based app for enhanced language learning // Springerplus. 2016. Vol. 5, no. 1, art. 1305. P. 1–23. DOI: 10.1186/s40064-016-2971-1.
20. Czerniewicz L., Deacon A., Glover M., Walji S. MOOC – making and open educational practices // Journal of Computing in Higher Education. 2017. Vol. 29, no. 1. P. 81–97. DOI: 10.1007/s12528-016-9128-7.

REFERENCES

1. Tarasova A. V., Davydova N. G. Studying physics at the Faculty of Dentistry. *Vysyshee obrazovanie segodnya*, 2020, no. 2, pp. 34–38. (In Russ.).
2. Davydova N. G., Levitsky S. N., Tarasova A. V. Exam results as a tool for diagnosing the success of training future dentists. *Cathedra – Kafedra. Stomatologicheskoe obrazovanie*, 2020, no. 72/73, pp. 96–99. (In Russ.).
3. Yeh Y. C., Chen S. Y., Rega E. M., Lin C. S. Mindful learning experience facilitates mastery experience through heightened flow and self-efficacy in game-based creativity learning. *Frontiers in Psychology*, 2019, no. 10, art. 1593, pp. 1–12. DOI: 10.3389/fpsyg.2019.01593.
4. Levitsky S. N., Davydova N. G., Tarasova A. V., Radushin I. S., Vyaznikova D. A. An example of the formation of general professional competence in the information educational environment. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*, 2021, no. 3. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=30924> (accessed 12.02.2023). (In Russ.).
5. Poddubnaya Ya. N., Kotov K. S., Slukina A. A. The paradigm of gaming development in the educational system of the university: history and prospects. *Mezhdunarodnyi nauchno-issledovatel'skii zhurnal*, 2021, no. 9, pt. 3, pp. 53–58. DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.9.111.083>. (In Russ.).

6. Baeva T.A., Kuriseva A.V., Sitnikova A.A. Gamification of educational content in conditions of blended learning in medical universities. *Sovremennaya nauka: aktual'nye problemy teorii i praktiki. Seriya: Gumanitarnye nauki*, 2021, no. 09–2, pp. 23–27. DOI: 10.37882/2223-2982.2021.09-2.03. (In Russ.).
7. Artamonova V.V. Development of the concept of gamification in the XXI century. *Istoricheskaya i sotsial'no-obrazovatel'naya mysl'*, 2018, vol. 10, no. 2–2, pp. 37–43. DOI: 10.17748/2075-9908-2018-10-2/2-37-43. (In Russ.).
8. Arutyunov S.D. [et al.] (eds.) *Anatomy, physiology and biomechanics of the dental system: textbook*. Moscow, GEOTAR-Media, 2017, 328 p.
9. *Basic professional educational program of higher education. Specialty 31.05.03 Dentistry*. Arkhangelsk, Severnyi gos. med. un-t, 2021, 24 p. URL: <http://nsmu.ru/student/faculty/faculty/stomat/novosti-fakulteta/OPOP3++2021..pdf> (accessed 01.02.2023). (In Russ.).
10. Kochetkova I.S., Terskaya L.A. Experience in using the e-learning system (MOODLE) in general scientific and special disciplines. *Azimut nauchnykh issledovaniy: pedagogika i psikhologiya*, 2017, vol. 6, no. 4, pp. 93–97. (In Russ.).
11. Oleinik Yu.P. Gamification in education: on the question of the definition of the concept. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*, 2015, no. 3. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=20103> (accessed 01.02.2023). (In Russ.).
12. Bevilacqua F., Engström H., Backlund P. Game-calibrated and user-tailored remote detection of stress and boredom in games. *Sensors*, 2019, vol. 19, no. 13, art. 2877, pp. 1–43. DOI: <https://doi.org/10.3390/s19132877>.
13. Davidovich N.V., Bashilova E.N., Shestakova M.V., Kukalevskaya N.N. Gamification as a way to increase motivation to study immunology at a medical university. *Professional'noe obrazovanie v sovremenном mire*, 2020, vol. 10, no. 4, pp. 4379–4387. DOI: <https://doi.org/10.20913/2618-7515-2020-4-21>. (In Russ.).
14. Tan C., Yue W.G., Fu Y. Effectiveness of flipped classrooms in nursing education: systematic review and meta-analyses. *Chinese Nursing Research*, 2017, vol. 4, no. 4, pp. 192–200.
15. Stefanenko P.V. Brainstorming as one of the interactive methods of teaching students. *Pozharnaya i tekhnosfer-naya bezopasnost': problemy i puti sovershenstvovaniya*, 2021, no. 1, pp. 384–387. (In Russ.).
16. Maklakova O.M. The use of gamification in e-healthcare. *Sotsium i khristianstvo: sb. st. uchastnikov IV Mezh-dunar. nauch.-prakt. konf.* Minsk, 2020, pp. 87–89. (In Russ.).
17. Mikidenko N.L., Storozheva S.P. Digital educational space: problems and practices of using information educational resources. *Professional'noe obrazovanie v sovremenном mire*, 2020, vol. 10, no. 1, pp. 3418–3427. DOI: <https://doi.org/https://doi.org/10.15372/PEMW20200104>. (In Russ.).
18. Tatarinov K.A. Didactic failures in distance higher education. *Baltiiskii humanitarnyi zhurnal*, 2021, vol. 10, no. 2, pp. 164–166. (In Russ.).
19. Berns A., Isla-Montes J.L., Palomo-Duarte M., Dodero J.M. Motivation, students' needs and learning outcomes: a hybrid game-based app for enhanced language learning. *Springerplus*, 2016, vol. 5, no. 1, art. 1305, pp. 1–23. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40064-016-29711-1>.
20. Czerniewicz L., Deacon A., Glover M., Walji S. MOOC – making and open educational practices. *Journal of Computing in Higher Education*, 2017, vol. 29, no. 1, pp. 81–97. DOI: 10.1007/s12528-016-9128-7.

Информация об авторах

Тарасова Анна Владимировна – кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры медицинской и биологической физики, Северный государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации (Российская Федерация, 163000, г. Архангельск, пр. Троицкий, 51, e-mail: vesy6@mail.ru).

Шестакова Мария Викторовна – начальник отдела цифровизации образования, Северный государственный медицинский университет (Российская Федерация, 163000, г. Архангельск, пр. Троицкий, 51, e-mail: shes-mariya@yandex.ru).

Статья поступила в редакцию 16.02.2023

После доработки 18.08.2023

Принята к публикации 25.08.2023

Information about the authors

Anna V. Tarasova – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Medical and Biological Physics, Northern State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (51 Troitsky Ave., Arkhangelsk, 163000, Russian Federation, e-mail: vesy6@mail.ru).

Maria V. Shestakova – Head of Education Digitalization Department, Northern State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (51 Troitsky Ave., Arkhangelsk, 163000, Russian Federation, e-mail: shes-mariya@yandex.ru).

The paper was submitted 16.02.2023

Received after reworking 18.08.2023

Accepted for publication 25.08.2023