

MS WELLNESS-OX_i В ФИЗИЧЕСКОМ ВОСПИТАНИИ СТУДЕНТОВ С ОТКЛОНЕНИЯМИ В СОСТОЯНИИ ЗДОРОВЬЯ

*О.В. Мамонова, Mamonova.OV@rea.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6688-1184>
Д.В. Грачева, Gracheva.DV@rea.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1390-495X>
М.Н. Пуховская, Puhovskaya.MN@rea.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4607-1678>
Г.Б. Глазкова, Glazkova.GB@rea.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0885-4612>
Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, Москва, Россия*

Аннотация. Цель: экспериментальное обоснование использования электронного анализатора состава тела (MS FIT) для повышения психоэмоционального и функционального состояния студентов с различными нозологиями. **Материалы и методы.** В исследовании приняли участие студенты первого курса специальной медицинской группы (СМГ) Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова (n = 40). На констатирующем этапе эксперимента проведение психофизиологического и функционального состояния студентов с помощью функциональной системы фитнес тестирования MS WELLNESS-OX_i. Полученные при обследовании участников эксперимента рекомендации (MS FIT) к организации, содержанию и интенсивности занятий физическими упражнениями были внедрены в процесс физического воспитания экспериментальной группы N1 (n = 20). В контрольной группе N2 (n = 20) учебный процесс проходил по рабочей программе вуза для студентов СМГ. Применялись методы: (мультичастотный) анализ состава тела, оценка кожно-гальванической реакции, ритмограмма, цифровой анализ пульсовой волны, методы математической статистики. **Результаты.** С помощью MS FIT в группе N1, по сравнению с группой N2, зафиксировано выраженное повышение функциональных возможностей организма. Выявлены положительные достоверные результаты (p < 0,05) показателей в анализе состава тела, нормализовалось состояние утомления, выявлена положительная динамика в состоянии отделов позвоночного столба. **Заключение.** Использование электронного анализатора состава тела MS WELLNESS-OX_i (кросс-анализ психо-эмоционального и функционального состояния студентов, рекомендации к содержанию физического воспитания) способствовало улучшению здоровья молодежи (рост функциональных возможностей организма, снижение усталости, повышение стрессоустойчивости) и успешной социальной адаптации к современным жизненным условиям.

Ключевые слова: студенты с отклонениями в состоянии здоровья, физическое воспитание, функциональное состояние, усталость, стрессоустойчивость, электронный анализатор состава тела

Для цитирования: MS WELLNESS-OX_i в физическом воспитании студентов с отклонениями в состоянии здоровья / О.В. Мамонова, Д.В. Грачева, М.Н. Пуховская, Г.Б. Глазкова // Человек. Спорт. Медицина. 2023. Т. 23, № 3. С. 16–22. DOI: 10.14529/hsm230302

Original article
DOI: 10.14529/hsm230302

MS WELLNESS-OXi IN PHYSICAL EDUCATION OF STUDENTS WITH HEALTH CONDITIONS

O.V. Mamonova, Mamonova.OV@rea.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6688-1184>

D.V. Gracheva, Gracheva.DV@rea.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1390-495X>

M.N. Pukhovskaya, Puhovskaya.MN@rea.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4607-1678>

G.B. Glazkova, Glazkova.GB@rea.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0885-4612>

Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

Abstract. Aim. This paper aims to justify the use of an electronic body composition analyzer (MS FIT) for improving the psychoemotional and functional state of students with various health conditions. **Materials and methods.** The study involved first-year students of the special medical group (SMG) at Plekhanov university ($n = 40$). The psychophysiological and functional assessment of students was performed with the MS WELLNESS-OXi functional fitness testing system. The recommendations (MS FIT) on the structure, content, and intensity of physical exercises were introduced into the physical education of the experimental group (N1, $n = 20$). In the control group (N2, $n = 20$), a traditional PE program for students with health conditions was used. The study methods involved a multi-frequency analysis of body composition, skin-galvanic response measurements, rhythm strip analysis, a digital analysis of pulse waves, and statistical processing. **Results.** The use of MS FIT in N1 resulted in a marked increase in the functional capabilities of the body compared with group N2. Significant changes ($p < 0.05$) in body composition were recorded, along with fatigue improvement and positive changes in the spinal column. **Conclusion.** The use of the MS WELLNESS-OXi electronic body composition analyzer contributed to health enhancement in students and their successful social adaptation to modern living conditions.

Keywords: students with health conditions, physical education, functional state, fatigue, stress resistance, electronic body composition analyzer

For citation: Mamonova O.V., Gracheva D.V., Pukhovskaya M.N., Glazkova G.B. MS WELLNESS-OXi in physical education of students with health conditions. *Human. Sport. Medicine.* 2023;23(3):16–22. (In Russ.) DOI: 10.14529/hsm230302

Введение. Современная жизнедеятельность студенческой молодежи проходит в условиях стресса (рисков): беспокойная эпидемиологическая ситуация, информатизация общества, большой объем учебного материала, психоэмоциональная напряженность, низкая двигательная активность, что ведет к ухудшению психофизического здоровья, социальной нестабильности студентов [5].

Сегодня около 50 % студентов имеют различные заболевания, отнесены по состоянию здоровья к специальной медицинской группе (СМГ) для занятий физической культурой [4, 7]. По данным медицинских профилактических осмотров 2017–2019 гг. в Российском экономическом университете им. Г.В. Плеханова (РЭУ им. Г.В. Плеханова) у студентов выявлены следующие нозологии: нарушения в работе опорно-двигательного аппарата – 39,9 %, болезни органов зрения – 32,5 %: заболевания сердечно-сосудистой системы – 21,6 %, дыхательной системы – 5,1 %, желудочно-кишечного тракта и мочеполовой сис-

темы – 7,3 %, центральной нервной системы – 3,4 % [8]. По мнению специалистов, студенты СМГ нуждаются в особом обеспечении и сопровождении образовательного процесса с учетом состояния здоровья [2, 3, 7, 11].

Цель исследования: обосновать и экспериментально проверить эффективность использования электронного анализатора состава тела MS WELLNESS-OXi в физическом воспитании студентов СМГ.

Материалы и методы. На констатирующем этапе педагогического эксперимента измерялись функциональные возможности организма первокурсников СМГ при помощи электронного анализатора состава тела MS WELLNESS-OXi (MS FIT). Были зафиксированы завышенные показатели усталости и стресса, нарушения осанки и неблагоприятное состояние позвоночника, несоответствие с нормой соотношения массы жира, мышечной массы и жидкости тела студентов. По результатам кросс-анализа полученных данных программа MS FIT представила рекомендации по

введению в учебный процесс занимающихся кардиотренировки низкой интенсивности, упражнений из традиционных и современных оздоровительных систем [8].

На основе полученных рекомендаций (MS FIT), анализа специальной литературы и собственного педагогического опыта была разработана экспериментальная методика физического воспитания студентов СМГ, включающая следующие направления физической активности: «Здоровая спина» для коррекции нарушений и укрепления костно-мышечной системы; «Ментальный фитнес» для снижения психоэмоциональной нагрузки; «Танцевальная пластика» для овладения техниками расслабления тела; элементы оздоровительных систем «Изотон», «Разумное тело» и «Атлетическая гимнастика» для повышения функциональных возможностей студентов [1, 6, 9, 10, 12–14].

В педагогическом эксперименте приняли участие студенты первого курса РЭУ им. Г.В. Плеханова с неинфекционными заболеваниями, были сформированы две идентичные группы: экспериментальная группа N1 (n = 20) проходила обучение по экспериментальной методике, контрольная группа N2 (n = 20) – по традиционной для СМГ учебной программе.

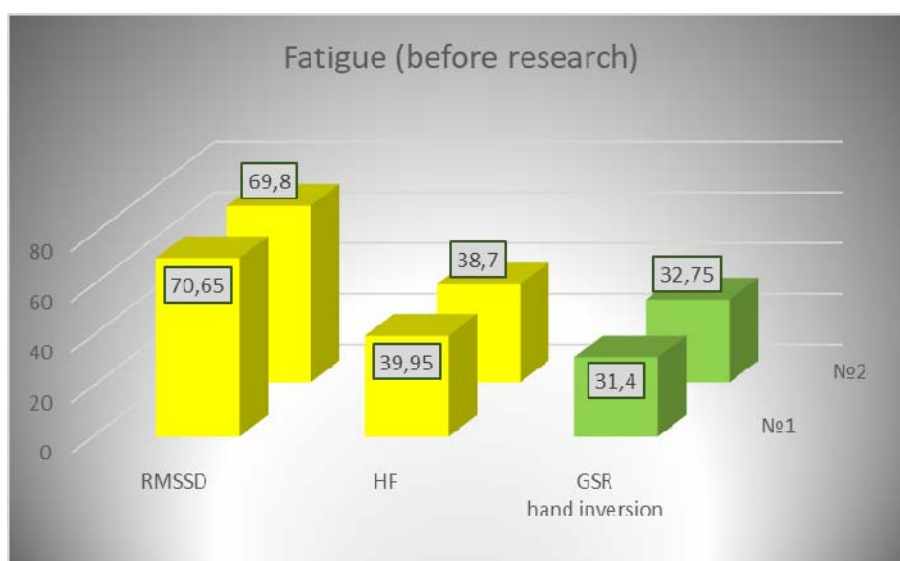
Исследование функционального состояния здоровья студентов проводилось с помощью электронного анализатора состава тела MS FIT по следующим показателям: биоимпедансометрия – анализ количества жировой

массы тела, количество жидкости в организме и мышечная масса; переутомление определялось по показателям – низкая частота (LF) variability сердечного ритма (BCP) и высокая частота (HF) BCP; оценка сегментов позвоночника – на основе кожно-гальванической реакции.

Результаты. На констатирующем этапе исследования измерение усталости у студентов определялось по показателям: BCP и RMSSD (физиологическое восстановление организма) парасимпатической нервной системы у групп N1 и N2 выше нормы, что говорит о неготовности студентов СМГ к высоким физическим нагрузкам. Показатель высокой частоты (HF) определяет у студентов СМГ сигнал переутомления, в начальном измерении в N1 и N2 выше нормы (см. рисунок).

По показателю GSR Нi (гальваническая реакция кожи на руках, i – инверсия) измерялась реакция поверхности кожи рук на показатель активности вегетативной нервной системы, влияющей на усталость.

В конце исследования в результате использования в учебном процессе экспериментальной методики в N1 по сравнению с N2 было зафиксировано улучшение всех показателей функционального состояния студентов: показатели LF снизились до нормы (39,69 %), а показатели высокой частоты повысились до нормы (29,88 %), в N2 – прирост составил 2,20 %; частота сердечных сокращений в N1 незначительно понизилась от 95,8 до 90,05 уд./мин и в N2 – до 94,45 уд./мин (см. таблицу).



Оценка утомляемости первокурсников СМГ
Fatigue assessment in first-year students with health conditions

Изменение показателей функционального состояния студентов СМГ
в ходе эксперимента ($M \pm m, n = 40$)
Changes in the functional state of SMG students during the experiment ($M \pm m, n = 40$)

Показатель Parameter	Группа Group	До эксперимента Baseline	После эксперимента Post-experiment	Прирост Increase %	t-критерий t-test
Анализ состава тела / Body composition analysis					
Жировая масса (норма: мужчины 10–20 %) Fat mass (reference values – males: 10–20 %)	N1, n = 6	7,50 ± 1,64	12,33 ± 1,21	64,444	2,3678
	N2, n = 6	7,66 ± 1,50	9,16 ± 1,72	19,562	0,6556
Жировая масса (норма: женщины 20–30 %) Fat mass (reference values – females: 20–30 %)	N1, n = 14	17,98 ± 4,28	22,39 ± 3,75	24,503	0,7732
	N2, n = 14	18,07 ± 4,30	20,32 ± 4,32	12,450	0,3688
Общее количество воды (норма: 50–66 %) Total body water (reference values: 50–66 %)	N1, n = 20	49,90 ± 1,99	57,05 ± 2,30	14,328	2,3442
	N2, n = 20	49,95 ± 2,03	52,60 ± 0,75	5,305	1,2192
Анализ состава тела / Body composition analysis					
Мышечная масса (норма: мужчины 43–56 %) Muscle mass (reference values – males: 43–56 %)	N1, n = 6	37,25 ± 1,17	41,83 ± 1,47	12,304	2,4354
	N2, n = 6	37,33 ± 1,21	40,50 ± 1,37	8,482	1,7258
Мышечная масса (норма: женщины 35–41 %) Muscle mass (reference values – females: 35–41 %)	N1, n = 14	32,71 ± 1,77	38,31 ± 1,59	17,117	2,3475
	N2, n = 14	32,85 ± 1,56	35,85 ± 1,74	9,130	1,2798
Переутомление (астения) / Overwork (asthenia)					
Низкая ЧСС (норма: 22–46%) Low HR (reference values: 22–46 %)	N1, n = 20	46,44 ± 9,97	39,69 ± 6,06	14,544	0,5786
	N2, n = 20	46,00 ± 10,6	44,99 ± 9,48	2,206	0,0713
Высокая ЧСС (норма: 22–34 %) High HR (reference values: 22–34 %)	N1, n = 20	35,66 ± 10,9	33,05 ± 5,59	7,318	0,2119
	N2, n = 20	35,04 ± 9,68	34,65 ± 8,59	1,141	0,0309
Вариабельность сердечного ритма (усталость) / Heart rate variability (Fatigue)					
Частота сердечных сокращений, 1/мин Heart rate, 1/min	N1, n = 20	95,80 ± 5,20	90,05 ± 5,71	6,002	0,7435
	N2, n = 20	95,95 ± 5,52	94,45 ± 5,06	1,563	0,2002
Разделы позвоночника / Regions of the spine					
Шейный (норма: ≥ 75,0 усл. ед.) Cervical (reference values: ≥ 75.0 c. u.)	N1, n = 20	65,1 ± 12,52	76,8 ± 10,91	17,975	0,7043
	N2, n = 20	65,6 ± 12,28	67,2 ± 11,48	2,362	0,0921
Грудной (норма: ≥ 75,0 усл. ед.) Thoracic (reference values: ≥ 75.0 c. u.)	N1, n = 20	58,4 ± 7,64	66,2 ± 7,08	13,270	0,7433
	N2, n = 20	60,9 ± 7,83	63,6 ± 7,17	4,351	0,3597
Поясничный и крестцовый (норма: ≥ 75,0 усл. ед.) Lumbar and sacral (reference values: ≥ 75.0 c. u.)	N1, n = 20	61,7 ± 11,38	75,7 ± 11,48	22,609	0,8626
	N2, n = 20	61,9 ± 12,04	65,6 ± 9,95	5,896	0,2335

Примечание. N1 – экспериментальная группа; N2 – контрольная группа.
Note. N1 – experimental group; N2 – control group.

В конце эксперимента в N1 улучшились показатели позвоночника в шейном, пояснично-крестцовом отделах. В N1 в шейном отделе позвоночника прирост показателей увеличился на 17,97 % и поднялся до уровня «хорошо» (норма 75–100 баллов), что говорит о разгрузке и укреплении мышц шейного отдела, в N2 прирост составил 2,36 %. В поясничном и крестцовом отделе позвоночника у студентов N1 – прирост 22,6 % (уровень «хорошо»), в N2 изменения незначительны. Данные результаты показывают эффективность применения элементов оздоровительных систем «Здоровая спина», «Танцевальная пластика» и «Атлетическая гимнастика», где были использованы упражнения для снятия усталости

позвоночного столба, коррекции нарушений работы костно-мышечной системы и формирования правильной осанки.

Заключение. Использование электронного анализатора состава тела при исследовании психоэмоционального и функционального состояния студентов СМГ позволило адаптировать и внедрить полученные от MS FIT рекомендации в учебный процесс экспериментальной группы (N1). В конце эксперимента были получены достоверные улучшения по всем исследуемым показателям студентов N1 по сравнению с N2, что доказывает эффективность применения электронного анализатора состава тела MS FIT в физическом воспитании студентов СМГ.

Список литературы

1. Актуализация прикладного физкультурного образования студентов с ограниченными возможностями здоровья / Д.В. Викторов, В.Ю. Кокин, В.С. Лешуков, Ю.А. Ярушев // *Человек. Спорт. Медицина*. – 2021. – Т. 21, № 2. – С. 107–113. DOI: 10.14529/hsm210213
2. Гайнуллин, Р.А. Морфофункциональное состояние и физическая подготовленность студентов с различными тотальными размерами тела и двигательной активностью / Р.А. Гайнуллин, А.П. Исаев, Р.Я. Абзалилов // *Теория и практика физ. культуры*. – 2019. – № 6. – С. 60–62.
3. Захарова, А.Н. Мониторинг и менеджмент здоровья, образа жизни и физической активности студенческой молодежи / А.Н. Захарова, Ю.А. Карвунис, Л.В. Капилевич // *Вестник Томского гос. ун-та*. – 2021. – № 464. – С. 203–215. DOI: 10.17223/15617793/464/23
4. Подходы совершенствования физического воспитания студентов специальной медицинской группы / И.Н. Антонова, Т.Н. Шутова, А.В. Носова, Н.Г. Ефремова // *Ученые записки ун-та им. П.Ф. Лесгафта*. – 2018. – № 4 (158). – С. 20–24.
5. Процесс физического воспитания в вузе: информационно-коммуникационный подход / О.В. Мамонова, Г.Б. Глазкова, М.Н. Пуховская, А.В. Юшин // *Ученые записки ун-та им. П.Ф. Лесгафта*. – 2020. – № 10 (188). – С. 233–237. DOI: 10.34835/issn.2308-1961
6. Оздоровительная ходьба в системе занятий студенток специальной медицинской группы с нарушением сердечно-сосудистой системы / Е.М. Янчик, К.Б. Щелгачева, В. Потоп, А.А. Королева // *Человек. Спорт. Медицина*. – 2020. – Т. 20, № S2. – С. 77–83. DOI: 10.14529/hsm20s213
7. Парфенова, Л.А. Инновационные формы и долгосрочные программы привлечения молодежи с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов к занятиям физической культурой и спортом / Л.А. Парфенова, И.Н. Тимошина. – Казань: Поволжская ГАФКСиТ, 2016. – 123 с.
8. Физическое воспитание студентов специальной медицинской группы: компетентностный подход / Г.Б. Глазкова, О.В. Мамонова, Д.В. Грачева и др. – М.: РЭУ им. Г.В. Плеханова, 2020. – 160 с.
9. Bolotin, A.E. Educational technology of using the system of Pilates for the prevention of spine disorders of female students / A.E. Bolotin, V.V. Bakayev, S.A. Vazhenin // *Journal of Physical Education and Sport*. – 2015. – No. 15 (4). – P. 724–729.
10. Cherepov, E. Effects of modern fitness technologies on physical qualities in students with locomotor disorders / E. Cherepov, V. Epishev, E. Terekhina // *Minerva Ortopedica e Traumatologica*. – 2018. – Т. 69. – No. 3, Suppl 1. – P. 43–48. DOI: 10.23736/S0394-3410.18.03879-1
11. Determination of the interrelationships between the body composition of the young 18–19 year old men with the indicators of the cardiovascular system during physical education / V. Kashuba, M. Kolos, O. Rudnytskyi, V. Yaremenko // *Journal of Physical Education and Sport*. – 2018. – Vol. 281. – P. 1907–1911. DOI: 10.7752/jpes.2018.s4281
12. Lopatsky S.V. Correction of postural impairments in the students in the process of physical education taking in consideration the biogeometric profile. – Ivano-Frankivsk, 2016. – 25 p.

13. Shandrygos, V. Modern approaches to improving body constitution of female students within physical education classes / V. Shandrygos, M. Dudko, O. Andrieieva // *Journal of Physical Education and Sport*. – 2017. – No. 17 (4). – Vol. 277. – P. 2472–2476. DOI: 10.7752/jpes.2017.04277

14. The complex effects of health-improving fitness on the physical condition of students / M. Kozhokar, I. Vaskan, T. Palagniuk et al. // *Journal of Physical Education and Sport*. – 2019. – Vol. 19 (6), No. 320. – P. 2133–2138. DOI: 10.7752/jpes.2019.s6320

References

1. Viktorov D.V., Kokin V.Yu., Leshukov V.S., Yarushev Yu.A. Actualization of Applied Physical Education of Students with Disabilities. *Human. Sport. Medicine*, 2021, vol. 21, no. 2, pp. 107–113. (in Russ.) DOI: 10.14529/hsm210213

2. Gainullin R.A., Isaev A.P., Abzalilov R.Ya. [Morphofunctional State and Physical Fitness of Students with Different Total Body Sizes and Motor Activity]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury* [Theory and Practice of Physical Culture], 2019, no. 6, pp. 60–62. (in Russ.)

3. Zakharova A.N., Karvunis Yu.A., Kapilevich L.V. [Monitoring and Management of Health, Lifestyle and Physical Activity of Students]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta* [Bulletin of Tomsk State University], 2021, no. 464, pp. 203–215. (in Russ.) DOI: 10.17223/15617793/464/23

4. Antonova I.N., Shutova T.N., Nosova A.V., Efremova N.G. [Approaches to Improving Physical Education of Students of a Special Medical Group]. *Uchenyye zapiski Universiteta im. P.F. Lesgafta* [Scientific Notes University P.F. Lesgaft], 2018, no. 4 (158), pp. 20–24. (in Russ.)

5. Mamonova O.V., Glazkova G.B., Pukhovskaya M.N., Yushin A.V. [The Process of Physical Education in Higher Education. Information and Communication Approach]. *Uchenyye zapiski Universiteta im. P.F. Lesgafta* [Scientific Notes University P.F. Lesgaft], 2020, no. 10 (188), pp. 233–237. (in Russ.) DOI: 10.34835/issn.2308-1961

6. Yanchik E.M., Shchelgacheva K.B., Potop V., Koroleva A.A. Recreational Walking in the System of Classes of Students of a Special Medical Group with a Violation of the Cardiovascular System. *Human. Sport. Medicine*, 2020, vol. 20, no. S2, pp. 77–83. (in Russ.) DOI: 10.14529/hsm20s213

7. Parfenova L.A., Timoshina I.N. *Innovatsionnyye formy i dolgosrochnyye programmy privlecheniya molodezhi s ograniченными возможностями zdorov'ya i invalidov k zanyatiyam fizicheskoy kul'turoy i sportom* [Innovative Forms and Long-Term Programs for Attracting Young People with Disabilities and Disabled People to Physical Culture and Sports]. Kazan, Volga GAFKSIT Publ., 2016. 123 p.

8. Glazkova G.B., Mamonova O.V., Gracheva D.V. et al. *Fizicheskoye vospitaniye studentov spetsial'noy meditsinskoy gruppy: kompetentnostnyy podkhod* [Physical Education of Students of a Special Medical Group. A Competence Approach]. Moscow, Plekhanov Russian University of Economics Publ., 2020. 160 p.

9. Bolotin A.E., Bakayev V.V., Vazhenin S.A. Educational Technology of Using the System of Pilates for the Prevention of Spine Disorders of Female Students. *Journal of Physical Education and Sport*, 2015, no. 15 (4), pp. 724–729.

10. Cherepov E., Epishev V., Terekhina E. Effects of Modern Fitness Technologies on Physical Qualities in Students with Locomotor Disorders. *Minerva Ortopedica e Traumatologica*, 2018, vol. 69, No. 3, Suppl 1, pp. 43–48. DOI: 10.23736/S0394-3410.18.03879-1

11. Kashuba V., Kolos M., Rudnytskyi O., Yaremenko V. Determination of the Interrelationships between the Body Composition of the Young 18–19 Year Old Men with the Indicators of the Cardiovascular System During Physical Education. *Journal of Physical Education and Sport*, 2018, vol. 281, pp. 1907–1911. DOI: 10.7752/jpes.2018.s4281

12. Lopatsky S.V. Correction of Postural Impairments in the Students in the Process of Physical Education Taking in Consideration the Biogeometric Profile. Ivano-Frankivsk, 2016. 25 p.

13. Shandrygos V., Dudko M., Andrieieva O. Modern Approaches to Improving Body Constitution of Female Students within Physical Education Classes. *Journal of Physical Education and Sport*, 2017, no. 17 (4), vol. 277, pp. 2472–2476. DOI: 10.7752/jpes.2017.04277

14. Kozhokar M., Vaskan I., Palagniuk T. et al. The Complex Effects of Health-Improving Fitness on the Physical Condition of Students. *Journal of Physical Education and Sport*, 2019, vol. 19 (6), no. 320, pp. 2133–2138. DOI: 10.7752/jpes.2019.s6320

Информация об авторах

Мамонова Оксана Вячеславовна, старший преподаватель кафедры физического воспитания, Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, Москва, Россия.

Грачева Дарья Владимировна, преподаватель кафедры физического воспитания, Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, Москва, Россия.

Пуховская Марианна Николаевна, преподаватель кафедры физического воспитания, Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, Москва, Россия.

Глазкова Галина Борисовна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры физического воспитания, Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, Москва, Россия.

Information about the authors

Oksana V. Mamonova, Senior Lecturer, Department of Physical Education, Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia.

Daria V. Gracheva, Lecturer, Department of Physical Education, Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia.

Marianna N. Pukhovskaya, Lecturer, Department of Physical Education, Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia.

Galina B. Glazkova, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Physical Education, Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 12.05.2023

The article was submitted 12.05.2023