

Спортивная тренировка Sports training

Научная статья

УДК 378.172

DOI: 10.14529/hsm240410

УРОВЕНЬ ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ СТУДЕНТОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

Е.Г. Салимгареева¹, lena477@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0007-7556-8521>

В.Ю. Лебединский², lebedinskiy@istu.edu, <https://orcid.org/0000-0002-5291-8775>

О.И. Кузьмина¹, kuzminaoi@ex.istu.edu, <https://orcid.org/0000-0001-9296-8550>

С.А. Гальцев², gans1958@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3605-6538>

М.Д. Кудрявцев^{3,4,5}, kumid@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2432-1699>

¹ Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, Россия

² Иркутский национальный исследовательский технический университет, Иркутск, Россия

³ Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

⁴ Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, Красноярск, Россия

⁵ Сибирский юридический институт МВД России, Красноярск, Россия

Аннотация. Цель: провести индексную оценку физической работоспособности студентов с использованием Гарвардского степ-теста (ИГСТ), учитывая их антропометрические характеристики и тип телосложения. **Материалы и методы.** Педагогический эксперимент проводился в 2023 учебном году на кафедре физической культуры Иркутского национального исследовательского технического университета (ИРНИТУ). В данном исследовании приняли участие 243 юноши 1–2-х курсов, отнесённых по результатам медицинского осмотра к основной медицинской группе (ОМГ), и 56 юношей из специальной медицинской группы (СМГ). Проводились измерения антропометрических параметров физического развития, необходимых для определения типа телосложения по методике П.Н. Башкирова. Основой для оценки уровня физической работоспособности является индекс Гарвардского степ-теста, при котором определяется реакция организма на дозированную физическую нагрузку при восхождении на ступеньку в течение 5 минут с последующей регистрацией частоты сердечных сокращений (ЧСС) за первые 30 секунд со второй, третьей и четвёртой минуты восстановления пульса. **Результаты.** В процессе констатирующего эксперимента был определён уровень физической работоспособности юношей 1–2-х курсов ИРНИТУ и его зависимость от антропометрических характеристик. **Заключение.** На основании полученных результатов педагогического эксперимента можно сделать вывод, что среди студентов 1–2-х курсов ИРНИТУ наиболее распространёнными является брахиморфный (41,8 %) и мезоморфный (37,5 %) типы телосложения, а преобладающий индекс физической работоспособности и физического здоровья юношей соответствует среднему уровню ИГСТ (ОМГ – 52,3 %; СМГ – 44,6 %). Следовательно, данное исследование указывает на необходимость учёта не только значений ИГСТ, но и типа конституции обучающихся при организации учебного процесса по дисциплине «Элективные курсы по физической культуре и спорту» на кафедре физической культуры ИРНИТУ.

Ключевые слова: студенты, тип телосложения, уровень физической работоспособности

Для цитирования: Уровень физической работоспособности студентов в зависимости от их антропометрических характеристик / Е.Г. Салимгареева, В.Ю. Лебединский, О.И. Кузьмина и др. // Человек. Спорт. Медицина. 2024. Т. 24, № 4. С. 83–89. DOI: 10.14529/hsm240410

ASSESSMENT OF PHYSICAL PERFORMANCE IN UNIVERSITY STUDENTS: IMPACT OF ANTHROPOMETRIC CHARACTERISTICS

E.G. Salimgareeva¹, lena477@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0007-7556-8521>
V.Yu. Lebedinsky², lebedinskiy@istu.edu, <https://orcid.org/0000-0002-5291-8775>
O.I. Kuzmina¹, kuzminaoi@ex.istu.edu, <https://orcid.org/0000-0001-9296-8550>
S.A. Galtsev², gans1958@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3605-6538>
M.D. Kudryavtsev^{3,4,5}, kumid@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2432-1699>

¹ Irkutsk State Transport University, Irkutsk, Russia

² Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russia

³ Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

⁴ Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk, Russia

⁵ Siberian Law Institute of the MIA of Russia, Krasnoyarsk, Russia

Abstract. Aim: to investigate the correlation between physical performance and anthropometric characteristics, including body type, in university students by means of the Harvard step test. **Materials and methods.** This study was conducted in 2023 involving 243 first-to-second-year students assigned to the main medical group and 56 male students from the special medical group (Department of Physical Education, Irkutsk National Research Technical University). Anthropometric measurements were taken using the P.N. Bashkirov method. Physical performance was assessed via the Harvard Step Test with the following protocol: the participant steps up onto and back down from the step for 5 minutes, and the total number of their heartbeats is counted from 2 to 2½, from 3 to 3½, and from 4 to 4½ minutes after finishing. **Results.** These results suggest a significant association between anthropometric characteristics and physical performance among university students. **Conclusion.** Our findings indicate that brachymorphic (41.8 %) and mesomorphic (37.5 %) body types predominate among university students. The majority of physical performance and health assessments correspond to the mean HST index (52.3 % – general exercise group; 44.6 % – special exercise group). This study underscores the need to tailor educational approaches to body types to optimize health benefits and academic outcomes.

Keywords: students, body type, level of physical performance

For citation: Salimgareeva E.G., Lebedinsky V.Yu., Kuzmina O.I., Galtsev S.A., Kudryavtsev M.D. Assessment of physical performance in university students: impact of anthropometric characteristics. *Human. Sport. Medicine*. 2024;24(4):83–89. (In Russ.) DOI: 10.14529/hsm240410

Введение. На сегодняшний день актуальна и социально значима проблема обеспечения двигательной активности студентов, а также проблема определения физической работоспособности, снижения веса тела, уровня здоровья студентов в процессе их обучения [3, 6, 10] и занятий различными видами спорта [1, 2, 4].

Все формы двигательной активности вызывают специфические реакции в организме обучающихся, но возникает необходимость получения объективной и оперативной информации о динамике показателей уровня их здоровья. В то же время индексная оценка физического состояния организма обучающихся в вузе может служить информацион-

ным маркером состояния физического здоровья студентов [9].

В процессе педагогического эксперимента для индексной оценки физической подготовленности был использован индекс Гарвардского степ-теста (ИГСТ), характеризующий уровень восстановительных процессов в организме человека после прекращения дозированной мышечной работы. Достоинством данного метода является его методическая простота и оперативность определения уровня здоровья студентов.

При этом в некоторых исследованиях считается недостатком данного метода отсутствие учёта массы и антропометрических данных обучающихся. По мнению учёных, от

этих показателей зависит нагрузка и продолжительность работы при восхождении [8, 12].

Для определения физического здоровья и физической работоспособности юношей в ходе эксперимента кроме функциональных были использованы и антропометрические характеристики физического развития, изучение взаимосвязи которых является актуальным, позволяющим оперативно вносить корректировку в программу физического воспитания студенчества с учётом различных особенностей физической подготовленности студентов с различными заболеваниями [5, 7, 11].

Цель исследования: провести индексную оценку физической работоспособности студентов с использованием ИГСТ, учитывая их антропометрические характеристики и тип телосложения.

Материалы и методы. Педагогический эксперимент проводился в 2023/2024 учебном году на кафедре физической культуры ИРНИТУ. В данном исследовании приняло участие 243 юноши 1–2-х курсов ОМГ и 56 юношей из СМГ. Данные группы были сформированы на основании медицинского осмотра, проводимого в вузе.

Наряду с этим проводились измерения антропометрических параметров физического развития, необходимых для определения типа телосложения по методике П.Н. Башкирова.

Основой для оценки уровня физической работоспособности является индекс Гарвардского степ-теста, при котором определяется реакция организма на дозированную физическую нагрузку при восхождении на ступеньку в течение 5 минут с последующей регистрацией ЧСС за первые 30 секунд со второй, третьей и четвёртой минуты восстановления пульса.

Цифровой материал, полученный в ходе эксперимента, был подвергнут статистической обработке с использованием критерия достоверности t-Стьюдента.

Результаты. Анализ распределения студентов по медицинским группам здоровья показал, что из всех обследованных студентов

к ОМГ относится 81,3 % студентов, а к СМГ – 18,7 %.

В результате статистического анализа характеристик ИГСТ получено, что различия между ОМГ и СМГ являются недостоверными (табл. 1), соответственно, можно сделать вывод об идентичности данных групп студентов по этому показателю.

Полученные результаты имеют аналогичные значения и в ранее проведённых исследованиях по данной проблеме [8].

На следующем этапе педагогического эксперимента был проведён анализ распределения контингента юношей по уровню здоровья с использованием индексной оценки ИГСТ.

Процентное распределение индексной оценки по группам студентов представлено на рис. 1.

Из полученных результатов индексной оценки следует:

– наибольшее количество студентов имеют средний уровень значений данного показателя как в ОМГ (52,3 %), так и в СМГ (44,6 %);

– плохой уровень показателя в обеих группах находится примерно в равных величинах: 2,9 % в ОМГ и 1,8 % в СМГ;

– ниже среднего уровня индексной оценки имеют 21,4 % обучающихся в СМГ и 13,6 % обучающихся в ОМГ;

– хороший уровень данного результата: 21,4 % – в СМГ и 18,1 % – в ОМГ;

– отличный уровень у студентов ОМГ и СМГ имел незначительные расхождения (13,1 % и 10,8 %).

По результатам процентного распределения уровня индексной оценки ИГСТ можно сделать вывод, что не наблюдаются существенные различия между ОМГ и СМГ у юношей в уровне физической работоспособности, за исключением результата индексной оценки ниже среднего уровня (21,4 % – в СМГ и 13,6 % – в ОМГ).

В то же время если рассматривать характеристику ИГСТ с учётом типа телосложения студентов, то данное исследование представ-

Таблица 1
Table 1

Сравнительные результаты показателя ИГСТ ОМГ и СМГ
Comparative analysis of HST measurements in general and special groups

Группа здоровья студентов Group	n	Среднее значение ИГСТ Mean HST values	δ	m	t	p > 0,05
ОМГ / General	243	76	12,59	0,8	t = 0	
СМГ / Special	56	76	13,64	1,82		

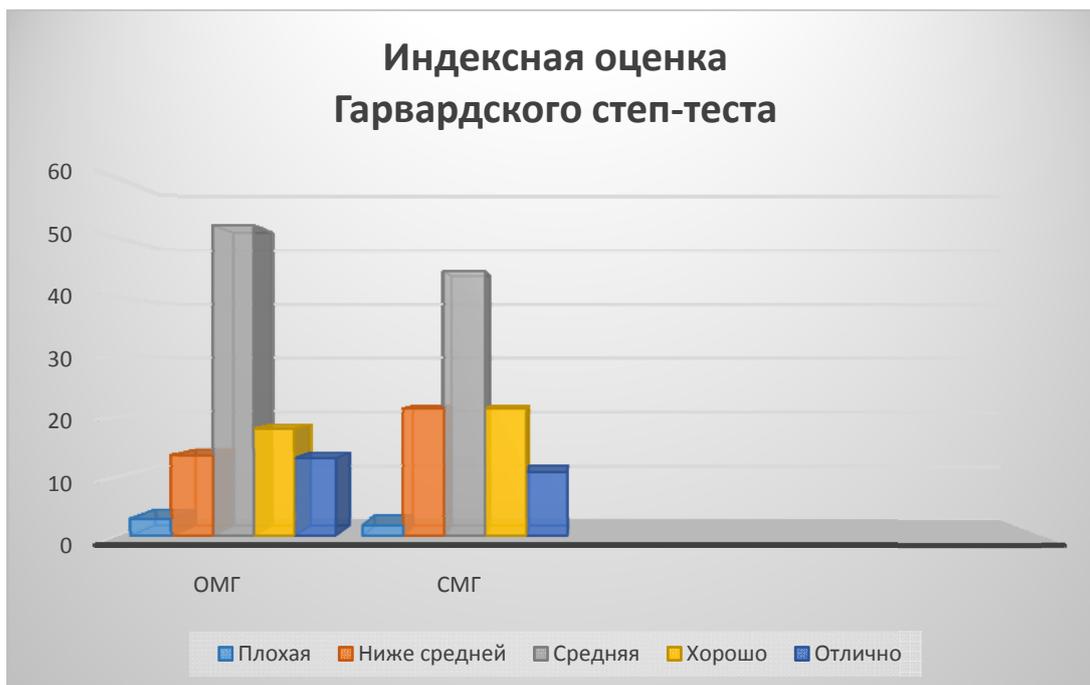


Рис. 1. Распределение индексной оценки Гарвардского степ-теста (%)
Fig. 1. Distributions of HST levels among participants (%)

Таблица 2
Table 2

Сравнительные результаты весоростовых антропометрических показателей ОМГ и СМГ
Comparative analysis of anthropometric measurements in general and special groups

Группа здоровья студентов Group	n	Среднее значение веса (кг) Mean body weight (kg)	δ	m	Среднее значение роста (м) Mean body length (m)	δ	m	Различия незначительны Insignificant at $p > 0,05$
ОМГ / General	243	71,7	17,88	2,29	1,8	0,07	0	
СМГ / Special	56	68,9	14,37	1,92	1,78	0,05	0	

ляет определённый научно-практический интерес [9].

При этом необходимо отметить, что юноши обеих групп по состоянию здоровья имели практически одинаковые весоростовые и антропометрические показатели (табл. 2).

Согласно полученным результатам измерения антропометрических параметров (используя классификацию П.Н. Башкирова) все респонденты были распределены по типу телосложения:

- наиболее распространённым среди студентов является брахиморфный тип телосложения (41,8 %);
- менее распространён мезоморфный тип телосложения (37,5 %);
- брахиморфный тип телосложения наблюдается у 20,7 % юношей.

В результате полученных данных проведен анализ распределения индексной оценки

ИГСТ у респондентов с учётом их типа телосложения. Результат представлен на рис. 2.

Используя индексную оценку уровня физического здоровья на основе антропометрических параметров телосложения студентов, получили следующие данные:

- средний уровень физической работоспособности, наиболее распространён среди респондентов брахиморфного (20,4 %) и мезоморфного (20,1 %) типов телосложения;
- плохой показатель наиболее соответствует брахиморфному типу телосложения (2 %);
- показатель ниже среднего уровня распространён у студентов брахиморфного типа телосложения (7 %);
- хороший показатель индекса ИГСТ находится примерно в равных величинах у мезоморфного (7 %), брахиморфного (6 %) и долихоморфного (5,7 %) типов телосложения;



Рис. 2. Индексная оценка уровня физической работоспособности студентов, с учётом их типа телосложения

Fig. 2. Distributions of physical performance levels by body types

– отличный уровень этого индекса отмечается у студентов брахиморфного (6,4 %) и мезоморфного (5,7 %) типов телосложения.

Результаты исследования позволяют сделать заключение о том, что среди юношей ИРНИТУ наиболее выражен брахиморфный и мезоморфный типы телосложения.

Заключение. На основании полученных результатов педагогического эксперимента можно сделать вывод, что среди студентов 1–2-х курсов ИРНИТУ наиболее распространёнными является брахиморфный (41,8 %) и мезоморфный (37,5 %) типы телосложения,

а преобладающий индекс физической работоспособности и физического здоровья юношей соответствует среднему уровню ИГСТ (ОМГ – 52,3 %; СМГ – 44,6 %).

Следовательно, данное исследование указывает на необходимость учёта не только значений ИГСТ, но и типа конституции обучающихся при организации учебного процесса по дисциплине «Элективные курсы по физической культуре и спорту» на кафедре физической культуры ИРНИТУ.

Список литературы

1. Влияние форсированных способов снижения веса тела на соревновательный результат квалифицированных единоборцев / А.Ю. Осипов, М.Д. Кудрявцев, В.С. Близневская и др. // Теория и практика физ. культуры. – 2024. – № 2. – С. 43–45.

2. Влияние различных способов снижения массы тела на показатели физической подготовленности и соревновательные результаты борцов самбо / А.Ю. Осипов, В.М. Гуралев, М.Д. Кудрявцев и др. // Человек. Спорт. Медицина. 2024. – Т. 24, № 2. – С. 161–166. DOI: 10.14529/hsm240220

3. Изаак, С.И. Актуальные проблемы сохранения здоровья студенческой молодежи в России и Белоруссии / С.И. Изаак, С.Л. Володкович // Человеческий капитал. – 2016. – № 5 (89). – С. 8–10. – <https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=vzlmel&ysclid=lrdfb81yu4510044925> (дата обращения: 14.01.24).

4. Использование искусственного интеллекта в прогнозировании спортивных результатов спортсменов, соревнующихся в греко-римской борьбе / А.Ю. Осипов, Р.С. Наговицын, Т.И. Ратманская и др. // Журнал Сибир. федер. ун-та. Гуманитар. и обществ. науки. – 2024 – Т. 17, № 2. – С. 278–286.

5. Исследование функции дыхательной системы в зависимости от уровня кислорода в крови в условиях пандемии COVID-19 среди людей, ведущих здоровый образ жизни / В.Н. Ковалев, М.Д. Кудрявцев, А.Ю. Осипов и др. // Журнал Сибир. федер. ун-та. Гуманитар. науки. – 2024. – № 17 (2). – С. 324–335.

6. Мотивация студентов на двигательную активность в условиях дистанционной формы обучения на кафедре физической культуры / Е.Г. Салимгареева, В.Ю. Лебединский, В.П. Чергинец и др. // *Человек. Спорт. Медицина.* – 2024. – Т. 24, № 1. – С. 150–157. DOI: 10.14529/hsm240118
7. Особенности физической подготовленности студенток с заболеваниями сердечно-сосудистой и эндокринной систем / Е.Н. Коптева, В.Ю. Лебединский, М.Д. Кудрявцев, Т.В. Лепилина // *Теория и практика физ. культуры.* – 2024. – № 5. – С. 85–87.
8. О целесообразности регистрации частоты сердечных сокращений с помощью пульсометров при выполнении степ-теста / Г.А. Щуров, К.В. Романов, С.А. Митрюков и др. // *Ученые записки ун-та им. П.Ф. Лесгафта.* – 2018. – № 4 (158). – С. 335–339.
9. Реализация метода индексов для оценки физического развития студентов / Е.А. Калюжный, В.Ю. Маслова, М. Титова, М. Маслова // *Современные научные исследования и инновации.* – 2014. – № 6. – Ч. 3. – <https://web.snauka.ru/issues/2014/06/36255> (дата обращения: 09.01.2024).
10. Физическая активность, рациональное питание и санитарное просвещение в университетской среде, направленные на профилактику избыточной массы тела/ожирения российских студентов-мужчин (мини-обзор) / А.Ю. Осипов, И.И. Орлова, Т.И. Ратманская и др. // *Журнал Сибир. федер. ун-та. Гуманитар. науки.* – 2023. – № 16 (2). – С. 303–314.
11. 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. – Vol. 69, Suppl. 1 (3). – P. 43–48. DOI: 10.23736/S0394-3410.18.03879-1
12. The hungarian, latvian, lithuanian, polish, romanian, russian, slovak, and spanish, adaptation of the makarowski's aggression questionnaire for martial arts athletes / R. Makarowski, K. Görner, A. Piotrowski et al. // *Archives of Budo.* – 2021. – Vol. 17. – С. 75–108.

References

1. Osipov A.Yu., Kudryavtsev M.D., Bliznevskaya V.S. et al. [The Impact of Forced Methods of Body Weight Loss on the Competitive Results of Qualified Martial Artists]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury* [Theory and Practice of Physical Culture], 2024, no. 2, pp. 43–45. (in Russ.)
2. Osipov A.Yu., Guralev V.M., Kudryavtsev M.D. et al. The Impact of Various Methods of Body Weight Loss on Physical Fitness Indicators and Competitive Results of Sambo Wrestlers. *Human. Sport. Medicine*, 2024, vol. 24, no. 2, pp. 161–166. (in Russ.) DOI: 10.14529/hsm240220
3. Izaak S.I., Volodkovich S.L. [Actual Problems of Maintaining the Health of Student Youth in Russia and Belarus]. *Chelovecheskiy kapital* [Human Capital], 2016, no. 5 (89), pp. 8–10. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=vzlmel&ysclid=lrdfb81yu4510044925> (accessed 14.01.24).
4. Osipov A.Yu., Nagovitsyn R.S., Ratmanskaya T.I. et al. [Using Artificial Intelligence in Predicting the Sports Results of Athletes Competing in Greco-Roman Wrestling]. *Zhurnal Sibirskogo federal'nogo universiteta. Gumanitarnyye i obshchestvennyye nauki* [Journal of the Siberian Federal University. Humanities and Social Sciences], 2024, vol. 17, no. 2, pp. 278–286. (in Russ.)
5. Kovalev V.N., Kudryavtsev M.D., Osipov A.Yu. et al. [Study of the Function of the Respiratory System Depending on the Level of Oxygen in the Blood in the Context of the COVID-19 Pandemic Among People Leading a Healthy Lifestyle]. *Zhurnal Sibirskogo federal'nogo universiteta* [Journal of the Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences], 2024, vol. 17 (2), pp. 324–335. (in Russ.)
6. Salimgareeva E.G., Lebedinsky V.Yu., Cherginets V.P. et al. Motivation of Students for Physical Activity in the Context of Distance Learning at the Department of Physical Education. *Human. Sport. Medicine*, 2024, vol. 24, no. 1, pp. 150–157. DOI: 10.14529/hsm240118
7. Kopteva E.N., Lebedinsky V.Yu., Kudryavtsev M.D., Lepilina T.V. [Features of Physical Fitness of Female Students with Diseases of the Cardiovascular and Endocrine Systems]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury* [Theory and Practice of Physical Education], 2024, vol. 5, no. 1031, pp. 85–87. (in Russ.)
8. Shchurov G.A., Romanov K.V., Mitryukov S.A. et al. [On the Feasibility of Recording Heart Rate Using Heart Rate Monitors when Performing a Step Test]. *Uchenyye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta* [Scientific Notes of P.F. Lesgaft University], 2018, no. 4 (158), pp. 335–339. (in Russ.)
9. Kalyuzhny E.A., Maslova V.Yu., Titova M., Maslova M. [Implementation of the Index Method for Assessing the Physical Development of Students]. *Sovremennyye nauchnyye issledovaniya i innovatsii* [Modern Scientific Research and Innovation], 2014, no. 6, part 3. Available at: <https://web.snauka.ru/issues/2014/06/36255> (accessed 09.01.2024).

10. Osipov A.Yu., Orlova I.I., Ratmanskaya T.I. et al. [Physical Activity, Rational Nutrition and Health Education in the University Environment Aimed at Preventing Overweight/obesity in Russian Male Students (Mini-review)]. *Zhurnal Sibirskogo federal'nogo universiteta* [Journal of the Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences], 2023, vol. 16 (2), pp. 303–314. (in Russ.)

11. 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, suppl. 1 (3), pp. 43–48. DOI: 10.23736/S0394-3410.18.03879-1

12. Makarowski R., Görner K., Piotrowski A. et al. The Hungarian, Latvian, Lithuanian, Polish, Romanian, Russian, Slovak, and Spanish, Adaptation of the Makarowski's Aggression Questionnaire for Martial Arts Athletes. *Archives of Budo*, 2021, vol. 17, pp. 75–108.

Информация об авторах

Салимгареева Елена Геннадьевна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры физической культуры, Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, Россия.

Лебединский Владислав Юрьевич, доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры физической культуры, Иркутский национальный исследовательский технический университет, Иркутск, Россия.

Кузьмина Ольга Ивановна, кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры физической культуры, Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, Россия.

Гальцев Сергей Александрович, кандидат философских наук, профессор, профессор кафедры физической культуры, Иркутский национальный исследовательский технический университет, Иркутск, Россия.

Кудрявцев Михаил Дмитриевич, доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры физической культуры, Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия; профессор кафедры физического воспитания и спорта, Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, Красноярск, Россия; профессор кафедры физической подготовки, Сибирский юридический институт МВД России, Красноярск, Россия.

Information about the authors

Elena G. Salimgareeva, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Physical Education, Irkutsk State Transport University, Irkutsk, Russia.

Vladislav Yu. Lebedinsky, Doctor of Medical Sciences, Professor, Professor of the Department of Physical Education, Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russia.

Olga I. Kuzmina, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor Department of Physical Education, Irkutsk State Transport University, Irkutsk, Russia.

Sergey A. Galtsev, Candidate of Philosophical Sciences, Professor, Professor Department of Physical Education, Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russia.

Mikhail D. Kudryavtsev, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Professor of the Department of Physical Education, Siberian Federal University; Professor of the Department of Physical Education and Sports, Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Professor of the Department of Physical Training, Siberian Law Institute of the MIA of Russia, Krasnoyarsk, 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 conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 25.05.2024

The article was submitted 25.05.2024