







DOI 10.22363/2312-8631-2021-18-4-337-346

УДК 373

Научная статья / Research article

Особенности подготовки по программированию будущих учителей информатики

И.В. Левченко ✉, А.Р. Садыкова , Д.Б. Абушкин ,
Л.И. Карташова , В.А. Кондратьева , В.П. Моисеев 

Московский городской педагогический университет,
Российская Федерация, 127521, Москва, ул. Шереметьевская, д. 28

✉ levchenkoiv@mgpu.ru

Аннотация. *Проблема и цель.* Выявляются подходы к подготовке по программированию будущих учителей информатики в условиях технологизации современного общества. *Цели:* 1) определить особенности обучения программированию студентов-информатиков педагогических вузов; 2) сформировать систему языков программирования для обучения будущих учителей информатики. *Методология.* Для решения обозначенной проблемы использован комплекс методов исследования: анализ нормативных документов, определяющих приоритетные задачи образования, и исследований и научно-методических публикаций зарубежных и отечественных ученых, а также опыт подготовки по программированию студентов-информатиков педагогических вузов; рефлексия содержания полученного знания; выявление подходов к подготовке по программированию будущих учителей информатики. *Результаты.* Проанализирован опыт подготовки по программированию студентов педагогических университетов, в том числе опыт преподавателей, что позволило выявить такие актуальные в современных условиях подходы к обучению будущих учителей информатики программированию, как фундаментальный и разноуровневый; определены особенности обучения программированию с учетом профессионально-педагогической направленности подготовки будущих учителей информатики; предложена многоуровневая система языков программирования для обучения будущих учителей информатики. *Заключение.* В условиях динамично развивающейся области информационных технологий и все возрастающего интереса к программированию важно обеспечить школьное образование учителями информатики, владеющими компетенциями в области программирования, готовыми к обучению школьников современным языкам программирования.

Ключевые слова: языки программирования, обучение программированию, учителя информатики, методика обучения информатике

История статьи: поступила в редакцию 10 июля 2021 г.; принята к публикации 20 августа 2021 г.


Для цитирования: Левченко И.В., Садыкова А.Р., Абушкин Д.Б., Карташова Л.И., Кондратьева В.А., Моисеев В.П. Особенности подготовки по программированию будущих учителей информатики // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2021. Т. 18. № 4. С. 337–346. <http://dx.doi.org/10.22363/2312-8631-2021-18-4-337-346>

© Левченко И.В., Садыкова А.Р., Абушкин Д.Б., Карташова Л.И., Кондратьева В.А., Моисеев В.П., 2021



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Features of programming training of future teachers of informatics

Irina V. Levchenko  , Albina R. Sadykova , Dmitry B. Abushkin ,
Lyudmila I. Kartashova , Viktoria A. Kondratyeva , Viktor P. Moiseev 

Moscow City University,
28 Sheremet'yevskaya St, Moscow, 127521, Russian Federation

 levchenkoiv@mgpu.ru

Abstract. *Problem and goal.* The problem of identifying approaches to training in programming of future teachers of informatics in the context of technologization of modern society is considered. The aim is to determine the features of teaching programming to informatics students of pedagogical universities, as well as the formation of a system of programming languages for teaching future teachers of informatics. *Methodology.* To solve this problem, a range of research methods was used: analysis of regulatory documents that determine the priority tasks of education and of research and scientific and methodological publications of foreign and domestic scientists, as well as training experience in programming of informatics students of pedagogical universities; reflection of the content of the knowledge gained; identification of approaches to teaching programming for future teachers of informatics. *Results.* An analysis of the experience of programming teaching to students of pedagogical universities was carried out, including the personal experience of teachers, which made it possible to identify such relevant in modern conditions approaches to teaching future teachers of informatics programming as fundamental and multilevel; specifics of teaching programming, taking into account the professional and pedagogical orientation of the training of future teachers of informatics, are determined; a multilevel system of programming languages for teaching future teachers of informatics is proposed. *Conclusion.* In the context of the dynamically developing field of information technology and the growing interest in programming, it is important to provide school education with teachers of informatics who have competencies in the field of programming, ready to teach modern programming languages to schoolchildren.

Keywords: programming languages, teaching programming, teachers of informatics, teaching methods of informatics

Article history: received 10 July 2021; accepted 20 August 2021.

For citation: Levchenko IV, Sadykova AR, Abushkin DB, Kartashova LI, Kondratyeva VA, Moiseev VP. Features of programming training of future teachers of informatics. *RUDN Journal of Informatization in Education*. 2021;18(4):337–346. (In Russ.) <http://dx.doi.org/10.22363/2312-8631-2021-18-4-337-346>

Проблема и цель. Современный этап развития социально-экономических отношений характеризуется доступностью научно-технических разработок, а также качественным изменением культуры труда¹. Работникам разных профессий и различной квалификации необходимы компетенции в области информационных технологий, к которой относится и технология программирования. Такие компетенции базируются на логико-алгоритмическом мышлении,

¹ Osburg T. Industry 4.0 needs education 4.0. 2016. URL: <http://www.linkedin.com/pulse/industry-40-needs-education-thomas-osburg+&cd=1&hl=ru&ct=clnk&gl=en> (accessed: 05.03.2021).

на умениях алгоритмизировать деятельность с использованием различных цифровых средств, что формируется уже в общеобразовательном курсе информатики. Поэтому реализация технологического направления модернизации нашей страны касается и системы общего образования.

Однако без соответствующей, постоянно актуализируемой профессионально-педагогической подготовки будущих учителей информатики невозможно добиться эффективного обучения учащихся общеобразовательных школ современным информационным технологиям, обеспечения потребностей школьников в знаниях и умениях по программированию для их развития и деятельности в современной образовательной среде. Поэтому необходимо выявить подходы к подготовке в области программирования будущих учителей информатики в условиях технологизации общества.

Для решения выявленной проблемы необходимо определить особенности подготовки по программированию студентов-информатиков педагогических вузов, обозначить подходы к такому предметному обучению, что в дальнейшем позволит учителям информатики выстраивать процесс обучения школьников программированию как современной информационной технологии благодаря фундаментальной методической подготовке [1].

Методология. Проведен анализ нормативных документов, определяющих приоритетные задачи образования (президентские указы, национальные проекты и программы, стандарты высшего образования для педагогического направления), а также анализ и систематизация зарубежного и отечественного методического опыта педагогов в области обучения программированию студентов с целью выявления методологических и методических подходов к такому обучению [2–4].

Изучен опыт российских педагогических университетов в области обучения программированию студентов-информатиков, в частности опыт ИЦО МГПУ, который одним из первых в нашей стране взял за основу профессионально-педагогическую направленность предметной подготовки будущих учителей информатики.

Результаты и обсуждение. В эпоху технологизации общества, цифровизации экономики и информатизации образования компетенции в области программирования становятся неотъемлемым компонентом информационной культуры человека. Все развитые страны придают большое значение обучению программированию не только студентов, но и школьников² [5; 6]. Так, в Финляндии предлагается интегрировать программирование в различные предметы школьной программы, а в Японии – в содержание предметов начальной школы.

Российское школьное образование имеет большой методический опыт в обучении учащихся основам алгоритмизации и программирования, представляющих собой одну из важных содержательно-методических линий общеобразовательного курса информатики. Для эффективного обучения школь-

² Association for Computing Machinery: advancing computing as a science & profession. URL: <http://www.acm.org/> (accessed: 20.05.2021); CheckiO – coding games and programming challenges for beginner and advanced. URL: <https://checkio.org> (accessed: 15.05.2021); The Python Arcade Library. URL: <http://arcade.academy> (accessed: 25.12.2020).

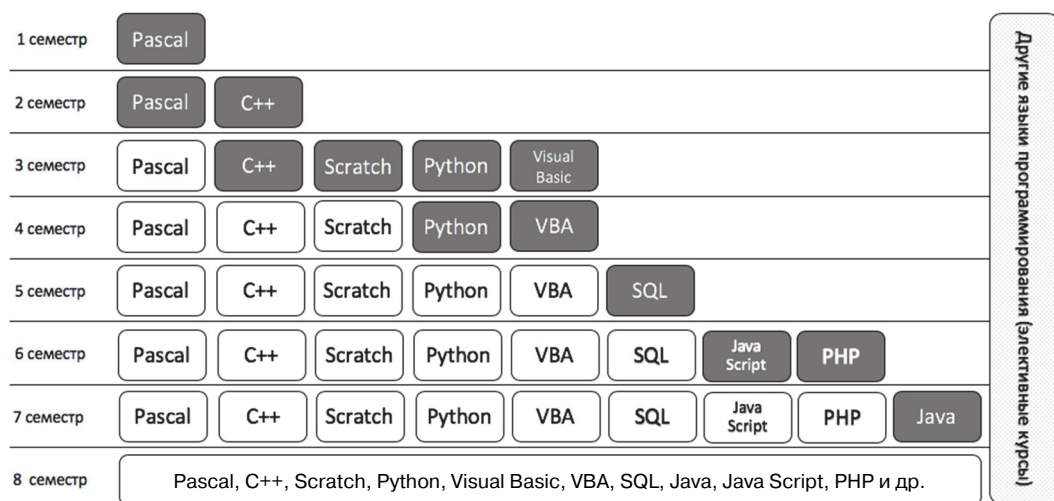
ников учителю информатики необходимо уметь составлять алгоритмы и писать компьютерные программы, демонстрировать владение различными языками программирования. Поэтому в процессе достижения цели по подготовке высококвалифицированных конкурентноспособных востребованных учителей информатики особую роль играет их предметная подготовка в области программирования.

Кроме того, профессионально-педагогическое образование имеет свои особенности. В отличие от других вузов выпускникам педагогических университетов необходимо не только освоить определенную предметную область, но и быть готовыми к организации обучающей, развивающей и воспитывающей деятельности учащихся. Причем профессионально-предметные компетенции не обеспечивают профессионально-педагогических компетенций. Поэтому обучение будущих учителей должно иметь профессионально-педагогическую направленность, которая предполагает неразрывное сочетание педагогических и предметных аспектов образовательной деятельности студента, овладение предметным содержанием в контексте преподавательской деятельности [7].

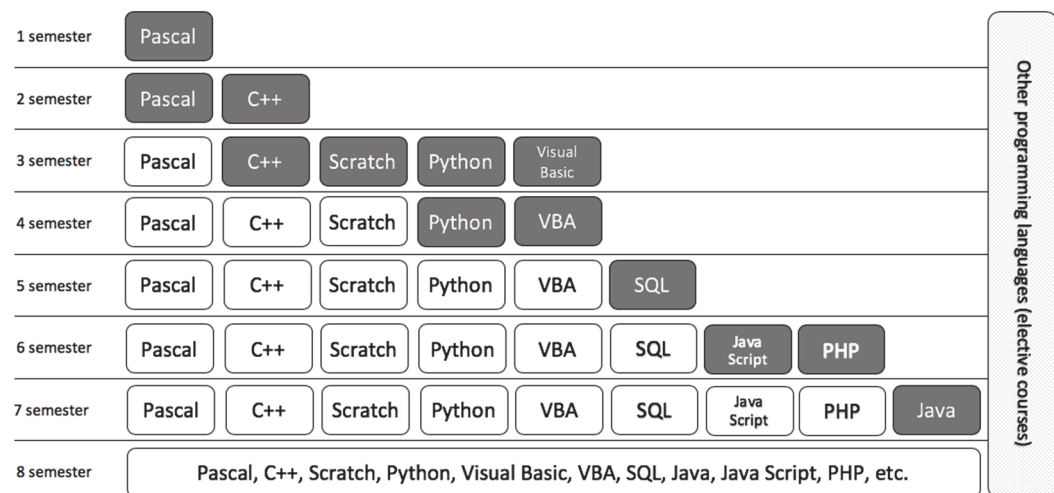
Обратившись к вопросу подготовки будущих учителей информатики, отметим, что на содержание их обучения программированию влияет достаточно много различных факторов, которые необходимо учитывать для эффективной и качественной подготовки студентов педагогического вуза. В условиях стремительного развития информационных технологий недостаточно сформировать у студентов знания и умения по использованию того или иного программного средства. Область программирования характеризуется высокими темпами развития и, следовательно, частым появлением новых технологических решений, языков и сред программирования, а значит, учителю информатики следует ориентироваться в потоке постоянно обновляющейся информации, быстро и адекватно реагировать на ее изменения. Все это возможно лишь в случае фундаментальной подготовки как в области программирования, так и в области информатики в целом [8].

Фундаментальный подход в этой связи заключается в том, что содержание обучения в области программирования студентов-информатиков педагогических вузов должно быть инвариантно относительно средств данной информационной технологии. В результате реализации такого подхода к обучению студенты должны не просто освоить конкретное средство, овладеть тем или иным языком программирования, а в первую очередь научиться упорядочивать и структурировать информацию, выбирать способы представления данных, понимать суть информационного моделирования на основе технологии программирования и т. п. Для достижения этого необходимо выявить инвариантную составляющую в содержании обучения программированию и выбрать адекватное средство. Акцент на этом важен в связи с тем, что уровень владения основами программирования у студентов, поступающих на педагогическую программу «Информатика», как правило, очень разный. Поэтому следует, используя разноуровневый подход, уделить внимание тому, чтобы этот уровень выровнять в короткие сроки. Значит, средство, которое будет выбрано на первых этапах обучения программированию, не должно быть сложным и требующим много усилий со стороны студента для его освоения.

Анализ требований цифровой экономики к подготовке учителей информатики по программированию для эффективного обучения школьников технологии программирования, а также обобщение существующего опыта такой профессионально-теоретической подготовки позволили предложить многоуровневую систему языков программирования для обучения студентов-информатиков педагогических вузов (рисунок).



Многоуровневая система языков программирования для обучения будущих учителей информатики



Multilevel system of programming languages to train future teachers of informatics

Такое обучение, предусматривающее как освоение определенного языка программирования (на рисунке область закрашена), так и активное его использование (на рисунке область не закрашена), должно осуществляться в рамках различных дисциплин на протяжении практически всего времени обучения по педагогической программе «Информатика».

В течение первых трех семестров по данной программе изучение основ программирования может быть реализовано в рамках дисциплины «Программирование» [9]. На протяжении изучения данного курса студентам необхо-

дим систематизировать знания о технологии программирования, овладеть современными средствами разработки компьютерных программ, сформировать практические навыки работы с современными средами программирования.

Выбор языка программирования определяется учебными задачами освоения дисциплины «Программирование». Важно учитывать, что язык программирования – это всего лишь инструмент, средство технологии программирования, и изучение всех его возможностей не является основной целью обучения программированию студентов-информатиков педагогических вузов. На начальном этапе важна инвариантность обучения относительно технических подробностей языка и среды программирования. Поэтому выбранный язык программирования, с одной стороны, должен иметь средства для адекватного отображения необходимых для усвоения фундаментальных понятий программирования, а с другой – иметь минимально достаточный набор средств для практической отработки изучаемого материала.

Начало обучения программированию студентов-информатиков педагогических вузов целесообразно реализовать на основе использования языка программирования Pascal. Такой выбор основывается на сложившейся практике применения этого языка именно как учебного, а также возможности использования бесплатной среды программирования Lazarus, позволяющей создавать программные продукты коммерческого назначения. Современные версии языка обладают удобной оболочкой для работы, имеют расширенный состав команд, но при этом консервативная структура программы позволяет обучить студентов таким понятиям, как переменная, тип переменной, операторы ветвления, цикла, параллельно вводя соответствующие определения, четко описывая назначение и принцип работы соответствующих операторов. Изучение состава и возможностей языка программирования Pascal закладывает основу для успешного освоения других языков программирования.

Помимо языка программирования Pascal, в рамках дисциплины «Программирование» студенты также начинают изучать язык программирования C++, который предоставляет значительно больше возможностей учитывать архитектуру компьютера при разработке программ, что позволяет углубить знание программирования, изучив основные структуры данных и их реализацию: стек, очередь и т. д. Кроме того, с языка программирования C++ следует начинать изучение основ объектно-ориентированного программирования. Однако эти возможности становятся доступны и могут быть осознанно использованы студентами лишь при определенном уровне владения основами программирования, что достигается при освоении языка программирования Pascal в самом начале изучения дисциплины. Параллельное рассмотрение программных реализаций типовых алгоритмов на языках программирования Pascal и C++ позволяет продемонстрировать их отличия, сходство и ограничения.

Таким образом, успешное усвоение разделов дисциплины «Программирование» в самом начале обучения по педагогической программе «Информатика» закладывает прочную основу для продолжения обучения программированию в рамках других дисциплин с учетом их особенностей и изучения таких языков программирования, как Python, Java, VBA, PHP, Scratch и др. При этом языки программирования начинают рассматриваться не только как

объект изучения, но и как средство изучения целого ряда дисциплин, включая методику преподавания информатики.

После изучения основ программирования целесообразно перейти к курсу изучения программирования на языке Python [10], который можно использовать для рассмотрения основ функционального программирования, познакомив студентов с этой парадигмой. При этом Python может активно использоваться как средство при изучении целого ряда дисциплин, например основ искусственного интеллекта [11]. Данная дисциплина прекрасно подходит для рассмотрения логической парадигмы программирования и логических языков программирования.

Отдельного внимания заслуживает язык программирования Scratch, который необходимо рассмотреть с будущими учителями информатики. Хотя данный язык программирования используется в основном для подготовки дошкольников и учащихся начальных классов в области программирования, он очень полезен для работы с некоторыми робототехническими конструкторами, в которых могут встречаться как расширение данного языка, так и подобные ему языки.

Кроме того, необходимо освоить языки программирования, используемые в web-программировании, например PHP, JavaScript. Основываясь на опыте, который имеется у студентов при изучении других языков программирования, можно освоить не только эти языки, но и более глубоко изучить особенности web-программирования. В рамках курса «Web-программирование» также можно рассмотреть некоторые вопросы, связанные с использованием языка запросов SQL.

Отдельного внимания заслуживают факультативы и элективные курсы, в рамках которых по своему выбору студенты могут изучать различные технологии программирования, другие языки программирования. Такие дисциплины позволяют расширить знания студентов исходя из их запросов, сделав акцент на практико-ориентированности, интересах студентов. Именно факультативы дают возможность рассматривать среду программирования Visual Studio, изучать основы Visual Basic, в том числе Visual Basic for Application, рассматривать языки запросов SQL, язык программирования R.

Но одновременно с этим важно учитывать, что учитель информатики не должен быть профессиональным программистом, а следовательно, в программе подготовки больше внимания должно уделяться методическим вопросам, связанным с преподаванием алгоритмизации и программирования, формированию грамотной терминологии, четкому пониманию основных алгоритмических структур и умению решать задачи из школьного курса информатики, в том числе предлагаемые на едином государственном экзамене по информатике и на школьных олимпиадах по информатике и программированию.

Систематизация знаний и умений, полученных студентами при изучении основ программирования, может осуществляться при изучении таких дисциплин, как «Практикум по решению задач на компьютере», «Решение задач повышенной сложности школьного курса информатики (программирование)», «Компьютерное моделирование», «Телекоммуникационные сети и технологии», «Технологии программирования» и др. В рамках вычислительной прак-

тики, курсовых работ и написания выпускной квалификационной работы предполагается выбор студентами интересного для них, возможного и необходимого для решения поставленной задачи языка программирования. Такие виды деятельности позволяют студентам создать программный продукт (программу для стационарного компьютера, мобильное приложение, web-приложение), учитывая их образовательную направленность.

С учетом перечисленных особенностей программирование как объект изучения и как средство обучения должно постоянно присутствовать при подготовке будущих учителей информатики. Любые учебные курсы, связанные с программированием, должны иметь профессионально-педагогическую направленность, позволять студентам получать опыт практической деятельности, а также готовить их к самостоятельному освоению знаний и умений в профессионально-предметной области.

Заключение. Реализация выявленных подходов к обучению программированию студентов-информатиков педагогических вузов в течение освоения всей образовательной программы, выделение системообразующих языков программирования и определение последовательности и глубины обучения этим языкам позволяют разработать содержание фундаментальной подготовки по программированию в педагогическом вузе, что является важным элементом информационной культуры будущих учителей информатики и напрямую влияет на качество и эффективность их профессионально-педагогической деятельности в общеобразовательной организации.

Список литературы

- [1] Левченко И.В. Развитие системы методической подготовки учителей информатики в условиях фундаментализации образования: автореф. дис. ... д-ра пед. наук. М., 2009. 45 с.
- [2] Elliott S.W. Computers and the future of skill demand. Paris: OECD Publishing, 2017.
- [3] Magana S. Disruptive classroom technologies: a framework for innovation in education. London: SAGE Publications Ltd, 2017.
- [4] Collaborative problem solving. PISA. Results. Vol. V. Paris: OECD Publishing, 2017. <https://doi.org/10.1787/9789264285521-en>
- [5] Dmitrieva T.A., Prutzkow A.V., Pylkin A.N. Two-level study of object-oriented programming by university students // *Modern Information Technologies and IT-Education*. 2019. Vol. 15. No 1. Pp. 200–206. <https://doi.org/10.25559/SITITO.15.201901.200-206>
- [6] Druzhinskaya E.V., Zaidullina S.G., Isaev R.R. Learning programming for Java for development android-app at the education platform Samsung it School – Ufa // *Information Technology. Problems and Solutions: Proceedings of the International Scientific-Practical Conference*. 2016. No 1 (3). Pp. 163–167.
- [7] Левченко И.В. Профессионально-педагогическая деятельность учителя информатики в условиях фундаментализации образования // *Вестник Московского городского педагогического университета*. Серия: Информатика и информатизация образования. 2008. № 2 (13). С. 39–46.
- [8] Карташова Л.И., Левченко И.В. Методика обучения информационным технологиям учащихся основной школы в условиях фундаментализации образования // *Вестник Московского городского педагогического университета*. Серия: Информатика и информатизация образования. 2014. № 2 (28). С. 25–33.

- [9] Моисеев В.П. Особенности преподавания программирования при подготовке бакалавров направления «Педагогическое образование» по профилю «Информатика» // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Информатика и информатизация образования. 2014. № 4 (30). С. 28–32.
- [10] Кондратьева В.А. Обучение основам программирования на языке Python в школьном курсе информатики // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Информатика и информатизация образования. 2021. № 1 (55). С. 8–16.
- [11] Кондратьева В.А. Особенности обучения искусственному интеллекту в основной школе средствами языка программирования Python // Открытая наука 2021: сборник материалов научной конференции с международным участием. М.: Aegitas, 2021. С. 248–254.

References

- [1] Levchenko IV. *Development of the system of methodological training of informatics teachers in the context of fundamentalization of education* (abstract of the thesis for a Doctor of Pedagogical Sciences). Moscow; 2009. (In Russ.)
- [2] Elliott SW. *Computers and the future of skill demand*. Paris: OECD Publishing; 2017.
- [3] Magana S. *Disruptive classroom technologies: a framework for innovation in education*. London: SAGE Publications Ltd; 2017.
- [4] *Collaborative problem solving. PISA. Results* (vol. V). Paris: OECD Publishing; 2017. <https://doi.org/10.1787/9789264285521-en>
- [5] Dmitrieva TA, Prutzkow AV, Pylkin AN. Two-level study of object-oriented programming by university students. *Modern Information Technologies and IT-Education*. 2019;15(1):200–206. <https://doi.org/10.25559/SITITO.15.201901.200-206>
- [6] Druzhinskaya EV, Zaidullina SG, Isaev RR. Learning programming for Java for development android-app at the education platform Samsung it School – Ufa. *Information Technology. Problems and Solutions: Proceedings of the International Scientific-Practical Conference*. 2016;(1(3)):163–167.
- [7] Levchenko IV. Professional and pedagogical activity of a teacher of informatics in the conditions of fundamentalization of education. *Bulletin of the Moscow City Pedagogical University. Series: Informatics and Informatization of Education*. 2008;(2(13)):39–46. (In Russ.)
- [8] Kartashova LI, Levchenko IV. Methods of teaching information technology to primary school students in the context of fundamentalization of education. *Bulletin of the Moscow City Pedagogical University. Series: Informatics and Informatization of Education*. 2014;(2(28)):25–33. (In Russ.)
- [9] Moiseev VP. Features of teaching programming when preparing bachelors of the direction “Pedagogical Education” on the profile “Informatics”. *Bulletin of the Moscow City Pedagogical University. Series: Informatics and Informatization of Education*. 2014;(4(30)):28–32. (In Russ.)
- [10] Kondratyeva VA. Teaching the basics of programming in the Python language in the school computer science course. *Bulletin of the Moscow City Pedagogical University. Series: Informatics and Informatization of Education*. 2021;(1(55)):8–16. (In Russ.)
- [11] Kondratyeva VA. Features of teaching artificial intelligence in basic school using the Python programming language. *Open Science 2021: Collection of Materials of the Scientific Conference with International Participation*. Moscow: Aegitas Publ.; 2021. p. 248–254. (In Russ.)

Сведения об авторах:

Левченко Ирина Витальевна, доктор педагогических наук, профессор, профессор департамента информатики, управления и технологий, Институт цифрового образования, Московский городской педагогический университет. ORCID: 0000-0002-1388-4269. E-mail: levchenkoiv@mgpu.ru

Садькова Альбина Рифовна, доктор педагогических наук, доцент, профессор, начальник департамента информатики, управления и технологий, Институт цифрового образования, Московский городской педагогический университет. ORCID: 0000-0002-1413-200X. E-mail: sadykovaar@mgpu.ru

Абушкин Дмитрий Борисович, кандидат педагогических наук, доцент, доцент департамента информатики, управления и технологий, Институт цифрового образования, Московский городской педагогический университет. ORCID: 0000-0002-7918-3609. E-mail: abushkindb@mgpu.ru

Карташова Людмила Игоревна, кандидат педагогических наук, доцент, доцент департамента информатики, управления и технологий, Институт цифрового образования, Московский городской педагогический университет. ORCID: 0000-0002-9499-9083. E-mail: kartashovali@mgpu.ru

Кондратьева Виктория Александровна, кандидат физико-математических наук, доцент, доцент департамента информатики, управления и технологий, Институт цифрового образования, Московский городской педагогический университет. ORCID: 0000-0001-8017-4243. E-mail: kondratevav@mgpu.ru

Моисеев Виктор Петрович, кандидат технических наук, доцент, доцент департамента информатики, управления и технологий, Институт цифрового образования, Московский городской педагогический университет. ORCID: 0000-0002-1044-6220. E-mail: moiseevvp@mgpu.ru

Bio notes:

Irina V. Levchenko, Doctor of Pedagogical Sciences, Full Professor, Professor, Department of Informatics, Management and Technology, Institute of Digital Education, Moscow City University. ORCID: 0000-0002-1388-4269. E-mail: levchenkoiv@mgpu.ru

Albina R. Sadykova, Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Professor, Department of Informatics, Management and Technology, Institute of Digital Education, Moscow City University. ORCID: 0000-0002-1413-200X. E-mail: sadykovaar@mgpu.ru

Dmitry B. Abushkin, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Department of Informatics, Management and Technology, Institute of Digital Education, Moscow City University. ORCID: 0000-0002-7918-3609. E-mail: abushkindb@mgpu.ru

Lyudmila I. Kartashova, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Department of Informatics, Management and Technology, Institute of Digital Education, Moscow City University. ORCID: 0000-0002-9499-9083. E-mail: kartashovali@mgpu.ru

Viktoria A. Kondratyeva, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Department of Informatics, Management and Technology, Institute of Digital Education, Moscow City University. ORCID: 0000-0001-8017-4243. E-mail: kondratevav@mgpu.ru

Viktor P. Moiseev, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Informatics, Management and Technology, Institute of Digital Education, Moscow City University. ORCID: 0000-0002-1044-6220. E-mail: moiseevvp@mgpu.ru