

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Научная статья

УДК 378.14

ББК 74.489

DOI: 10.54348/SciS.2024.2.6

**Электронная поддержка процесса обучения будущих учителей информатики
программированию**

Валерий Константинович Маркелов¹, Ольга Алексеевна Завьялова², Сергей Георгиевич Григорьев³

^{1,2}Ивановский государственный университет, Шуя, Россия

³Московский городской педагогический университет, Москва, Россия

¹v.a.l.e.m.a.r.k@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0002-4361-8930

²oolga30@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-9404-9347

³grigorsg@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0002-0034-9224

Аннотация. В статье обосновывается актуальность разработки электронной поддержки процесса подготовки бакалавров – будущих учителей информатики к преподаванию раздела «Программирование» в рамках школьного курса информатики, которая обусловлена выявленными проблемами в преподавании программирования, с которыми сталкиваются будущие учителя информатики. Приводятся результаты исследования по апробации и оценке качества электронного учебного курса как средства электронной поддержки процесса подготовки бакалавров к преподаванию программирования. Цель данного исследования – проверить эффективность методики организации электронной поддержки процесса подготовки бакалавров – будущих учителей информатики к преподаванию раздела «Программирование» на базе электронного учебного курса «Код – это просто! Как обучать программированию?». По результатам проведенной опытно-экспериментальной работы доказана эффективность использования данного курса в качестве инструмента электронной поддержки процесса подготовки бакалавров по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (профиль: «Математика; Информатика») к преподаванию раздела «Программирование» в школьном курсе информатики, в рамках дисциплины «Методика обучения информатике».

Ключевые слова: программирование, информатика, электронная поддержка, электронный учебный курс, методика обучения программированию.

Для цитирования: Маркелов В.К., Завьялова О.А., Григорьев С.Г. Электронная поддержка процесса обучения будущих учителей информатики программированию // Научный поиск: личность, образование, культура. 2024. № 2. С. 36–42. <https://doi.org/10.54348/SciS.2024.2.6>

PEDAGOGICAL SCIENCES

Original article

Electronic support for the process of teaching future computer science teachers programming

Valery K. Markelov¹, Olga A. Zavyalova², Sergey G. Grigoriev³

^{1,2}Ivanovo State University, Shuya, Russia

³Moscow City Pedagogical University, Moscow, Russia

¹v.a.l.e.m.a.r.k@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0002-4361-8930

²oolga30@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-9404-9347

³grigorsg@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0002-0034-9224

Abstract. The article substantiates the relevance of developing electronic support for the process of training bachelors - future teachers of computer science to teach the section «Programming» in the school course of computer science, which is due to the main problems of teaching programming, which face future teachers of computer science, as well as the results of research on testing and quality assessment of electronic training course as a means to electronically support the process of preparing bachelors to teach programming. The purpose of this study is to test the effectiveness of the methods of organizing electronic support for the process of training bachelors – future teachers of computer science to teach the section «Programming» in the format of the electronic training course «Code is simple! How to Teach Programming?». The research involved undergraduate students of the educational program 44.03.05 Pedagogical education (with two profiles) (profile: «Mathematics; Informatics»). According to the results of the experimental work the effectiveness of using this course as a tool of electronic support for the training of bachelors in the direction of training 44.03.05 Teacher Education (with two profiles) (profile: «Mathematics; Informatics») to teach the section «Programming» in the school course of informatics in the discipline «Methods of teaching informatics».

Keywords: programming, computer science, e-support, e-learning course, programming teaching methodology.

For citation: Markelov V.K., Zavyalova O.A., Grigoriev S.G. Electronic support for the process of teaching future computer science teachers programming. *Nauchnyj poisk: lichnost', obrazovanie, kul'tura* = *Scientific search: personality, education, culture*. 2024. No. 2. Pp. 36–42. (In Russ). <https://doi.org/10.54348/SciS.2024.2.6>

Актуальность. В соответствии со стратегией развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 – 2030 годы одним из ключевых направлений повышения конкурентоспособности российских информационных и коммуникационных технологий является подготовка квалифицированных кадров в данной сфере, что обуславливает необходимость российского общества в подготовке будущих учителей информатики [Указ Президента Российской Федерации ..., 2017].

Раздел «Алгоритмы и программирование» является одним из основных тематических разделов, зафиксированных в обновленном федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования (ФГОС ООО) [Приказ Минпросвещения России..., 2021] и, соответственно, одним из основных разделов при подготовке бакалавров – будущих учителей информатики к преподаванию школьного курса информатики. Данный раздел направлен на развитие алгоритмического мышления, разработку алгоритмов, а также на формирование навыков реализации программ на языках программирования высокого уровня [Босова, 2022, с. 6]. При этом раздел «Алгоритмы и программирование» считается одним из самых сложных разделов школьного курса информатики. В соответствии со спецификацией контрольных измерительных материалов для проведения в 2023 году единого государственного экзамена (ЕГЭ) по информатике [ФИПИ ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений» ..., 2023] решение заданий данного раздела оценивается в 10 первичных баллов (задания содержательного раз-

дела «Элементы теории алгоритмов» – 7 баллов, задания содержательного раздела «Программирование» – 3 балла).

Одной из актуальных задач, связанных с подготовкой будущего учителя информатики, является разработка электронной поддержки процесса подготовки бакалавров к преподаванию раздела «Алгоритмы и программирование» в школьном курсе информатики [Маркелов, Завьялова, 2021, с. 334]. Необходимость её создания, прежде всего, связана с основными проблемами преподавания программирования, с которыми сталкиваются будущие учителя информатики:

1) недостаточно высокий уровень знаний и навыков в области программирования, получаемый в рамках изучения школьного курса информатики;

2) низкий уровень мотивации как к самостоятельному изучению программирования, так и к преподаванию информатики в школе из-за необходимости обучения программированию;

3) наличие конкурирующих подходов к преподаванию программирования на базе различных языков программирования в учебниках и методических пособиях [Завьялова, Маркелов, 2022, с. 37].

При этом в качестве средства электронной поддержки процесса подготовки бакалавров – будущих учителей информатики выступает электронный учебный курс. В частности, под электронным учебным курсом понимается «система взаимосвязанных в содержательном и методическом отношении электронных учебных материалов, обеспечивающих постоянное использование обучаемыми информационно-

коммуникационных технологий во всех видах учебной деятельности в процессе изучения дисциплины» [Спирин, 2004, с. 5].

Электронный образовательный ресурс «Код – это просто! Как обучать программированию?» – это электронный учебный онлайн-курс, который создан на образовательной онлайн-платформе Stepik и направлен на формирование профессиональных компетенций будущих учителей информатики в области преподавания раздела «Программирование». Данный электронный учебный курс доступен по ссылке: <https://stepik.org/course/122525/>.

Электронный учебный курс «Код – это просто! Как обучать программированию?» может применяться в качестве инструмента электронной поддержки процесса подготовки будущих учителей информатики к преподаванию программирования на базе языка Python [Маркелов, Завьялова, 2022, с. 56]. Python – это универсальный современный язык программирования высокого уровня, который отличается простотой в изучении и удобочитаемостью [Завьялова, Маркелов, 2021, с. 165].

Разработанный нами электронный учебный курс ориентирован на раскрытие трёх основных вопросов, возникающих в процессе подготовки студентов к преподаванию раздела «Программирование» в рамках школьного курса информатики: чему учить? (содержание преподавания программирования в соответствии с ФГОС основного общего образования); как учить? (методы и формы обучения основам алгоритмизации на базе школьного алгоритмического языка КуМир, а также основам программирования на базе языка Python); зачем учить? (какие существуют средства мотивации обучающихся к изучению программирования в рамках школьного курса информатики).

Методы и организация исследования.

Цель настоящего исследования – проверить эффективность методики организации электронной поддержки процесса подготовки бакалавров к преподаванию раздела «Программирование» на базе электронного учебного курса «Код – это просто! Как обучать программированию?» и определить корреляцию между использованием данного курса в качестве средства электронной поддержки процесса подготовки бакалавров – будущих учителей информатики к преподаванию программирования и повышением уровня сформированности их профессиональных компетенций в области решения типовых задач раздела «Программирование». В исследовании участвовали студенты бакалавриата образовательной программы 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подго-

товки) (профиль: «Математика; Информатика»).

Анализ результатов исследования. Опытно-экспериментальная работа по апробации и оценке качества методики организации электронной поддержки процесса подготовки бакалавров к преподаванию раздела «Программирование» на базе электронного учебного курса «Код – это просто! Как обучать программированию?» проводилась на базе кафедры математики, информатики и методики обучения Шуйского филиала ФГБОУ ВО «Ивановский государственный университет».

Модель организации обучения методике преподавания программирования на базе электронного учебного курса включает в себя целевой, содержательный, процессуальный и результативный блоки.

Целевой блок содержит описание профессиональных компетенций в области преподавания раздела «Программирование» в соответствии с ФГОС ВО, которые должны быть сформированы у бакалавров – будущих учителей информатики. Содержательный блок описывает структуру и типы материалов электронного учебного курса, который может использоваться в качестве средства электронной поддержки процесса подготовки студентов – будущих учителей информатики с целью формирования профессиональных компетенций в области преподавания программирования, которые были рассмотрены в целевом блоке. В процессуальном блоке представлены формы, методы и средства организации учебной деятельности студентов на базе электронного учебного курса. Результативный блок включает в себя критерии и показатели оценки сформированности профессиональных компетенций студентов – будущих учителей информатики в области преподавания программирования, а также уровни сформированности профессиональных компетенций студентов в области решения типовых задач раздела «Программирование».

Модель организации обучения методике преподавания программирования на базе электронного учебного курса доступна по следующей ссылке: <https://imgur.com/a/5GBdHqP>

В рамках констатирующего этапа опытно-экспериментальной работы проводилась тестовая оценка знаний студентов по решению типовых задач раздела «Программирование». В исследовании принимали участие студенты 3 курса бакалавриата по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (профиль: «Математика; Информатика»). При этом целью проведения эксперимента было определение уровня знаний студентов по решению типовых задач

раздела «Программирование» в соответствии с требованиями ФГОС ООО к предметным результатам по учебному предмету «Информатика» (на базовом уровне).

Тестирование состояло из 15 вопросов с выбором одного варианта ответа. За правильный ответ на каждое из заданий студент получал 1 балл. Полученные результаты интерпретируются следующим образом: 14 баллов и выше – повышенный уровень (отражает умение решать типовые практические задания раздела «Программирование»); 12-13 баллов – базовый уровень (отражает умение решать большинство типовых практических заданий раздела «Программирование»); 9-11 баллов – пороговый уровень (отражает умение решать основные типы практических заданий раздела «Программирование»); 8 баллов и ниже – недостаточный уровень (отражает отсутствие умения решать типовые практические задания раздела «Программирование»).

Тестовая оценка уровня знаний по решению типовых практических заданий раздела «Программирование» на констатирующем этапе эксперимента также представлена в онлайн-сервисе для создания тестов Online Test Pad по ссылке: <https://onlinetestpad.com/z2xesmtfihts4>.

Таким образом, по результатам констатирующего этапа эксперимента 90% экспериментальной группы показали недостаточный уровень знаний по решению типовых задач раздела «Программирование», а 10% – пороговый уровень, что показывает необходимость в модернизации существующих методик преподавания программирования с целью восполнить уровень знаний и навыков в области программирования.

Формирующий этап опытно-экспериментальной работы проводился на базе кафедры математики, информатики и методики обучения Шуйского филиала ФГБОУ ВО «Ивановский государственный университет» с целью апробации методики организации электронной поддержки процесса подготовки бакалавров к преподаванию раздела «Программирование» на базе электронного учебного курса «Код – это просто! Как обучать программированию?». В исследовании участвовали студенты 4 курса бакалавриата образовательной программы 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (профиль: «Математика; Информатика»).

В рамках данного этапа эксперимента было проведено шесть аудиторных комбинированных занятий по программированию на базе языка Python. В качестве средства электронной поддержки процесса подготовки студентов к преподаванию программирования на данных

занятиях использовались материалы электронного учебного курса «Код – это просто! Как обучать программированию?» тем 2.2–2.8 соответственно. Материалы первого раздела «Чему учить: требования к преподаванию программирования», а также материалы тем второго раздела: темы 2.1 «Основы алгоритмизации» и темы 2.9 «Задачи раздела «Программирование» в ОГЭ по информатике» изучались студентами самостоятельно в формате внеаудиторной самостоятельной учебной работы. Занятия с использованием электронного учебного курса «Код – это просто! Как обучать программированию?» были построены следующим образом:

– На этапе открытия нового знания преподавателем осуществлялось объяснение нового материала с использованием теоретических материалов электронного учебного курса;

– В рамках практической работы студенты закрепляли полученные знания посредством выполнения тренировочных практических заданий курса;

– В рамках дистанционного формата студенты осуществляли самопроверку полученных знаний, выполняя тестовые задания подтемы «Проверка знаний по теме» соответствующей темы курса.

После апробации методики организации электронной поддержки процесса подготовки бакалавров к преподаванию программирования для студентов был проведен опрос по оценке качества материалов курса. По результатам оценки качества материалов электронного учебного курса по 5-балльной шкале (1 – неудовлетворительно, 2 – удовлетворительно, 3 – нормально, 4 – хорошо, 5 – отлично) студенты отмечают высокое качество теоретических материалов, а также тестовых и практических заданий курса. Уровень качества теоретических материалов курса на «5 – отлично» оценивает 90% студентов, тестовых заданий – 80%, практических заданий – 60% студентов (30% студентов оценивают практические задания на «4 – хорошо»).

До прохождения электронного учебного курса 56% студентов оценивало свой уровень знаний как низкий («не могу составить самостоятельно ни одной программы»), в свою очередь после прохождения электронного учебного курса основная часть студентов (60%) оценивает свой уровень знаний по разделу «Программирование» как средний («могу решить базовые задачи раздела “Программирование”»), при этом 40% студентов оценивает свой уровень знаний как высокий (могу решить задачи из ОГЭ по программированию), что указывает на повышение самооценки уровня знаний по данному раз-

делу.

Отметим, что как до прохождения, так и после прохождения электронного учебного курса, большая часть студентов (50% – до прохождения курса, 70% – после прохождения курса) оценивают свой уровень готовности к преподаванию программирования как средний, т.е. они считают, что в целом готовы к преподаванию данного раздела, однако для этого потребуются серьезная дополнительная подготовка. При этом после прохождения курса повысилось количество студентов, которые оценивают свой уровень готовности как высокий (6% – до прохождения курса, 30% – после прохождения курса), т.е. они считают, что готовы к преподаванию программирования и для этого потребуются не больше подготовки, чем к другим урокам. Таким образом, это указывает на повышение уровня готовности студентов к преподаванию программирования в основной школе.

Кроме того, большинство студентов высоко оценивают свой уровень методической подготовки к преподаванию программирования. В частности, студенты высоко оценивают свое умение решать типовые задачи раздела «Программирование», умение подобрать задачи для закрепления знаний, знание, как спланировать урок, организовать контроль по теме, и какими методическими материалами можно воспользоваться в рамках подготовки к уроку по разделу «Программирование».

Таким образом, на основании результатов опроса по оценке качества материалов курса можно сделать заключение о том, что студенты высоко оценили качество материалов и преимущества использования электронного учебного курса «Код – это просто! Как обучать программированию?» в рамках преподавания раздела «Программирование» в школьном курсе информатики. Это также подтверждают и отзывы студентов, прошедших курс. Студенты отмечают логичную и последовательную структуру курса, большое разнообразие заданий, как по содержанию, так и по уровню сложности, что помогает оттачивать навыки программирования. При этом часть студентов отмечает, что в будущем хотят использовать материалы курса в обучении программированию в школе.

На контрольном этапе эксперимента проводилась контрольная оценка знаний студентов по решению типовых задач раздела «Программирование», целью которой являлось определение уровня сформированности профессиональных компетенций студентов в области решения типовых задач данного раздела в соответствии с требованиями ФГОС ООО к предметным результатам по учебному предмету «Информати-

ка» (на базовом и углубленном уровне) после прохождения электронного учебного курса «Код – это просто! Как обучать программированию?».

Оценка уровня знаний по решению типовых заданий раздела «Программирование» на контрольном этапе эксперимента осуществлялась аналогично оценке уровня знаний на констатирующем этапе. По результатам тестовой оценки уровня знаний по решению типовых практических заданий раздела «Программирование» на формирующем этапе эксперимента у студентов 4 курса бакалавриата по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (профиль: «Математика; Информатика») 30% экспериментальной группы показали базовый уровень знаний по решению типовых задач раздела «Программирование», 30% – пороговый уровень, 40% – недостаточный уровень.

Тестовая оценка уровня знаний по решению типовых практических заданий раздела «Программирование» на контрольном этапе эксперимента представлена в онлайн-сервисе для создания тестов Online Test Pad по ссылке: <https://onlinetestpad.com/7zwnhl4lvm5vs>.

Проверка влияния электронного учебного курса «Код – это просто! Как обучать программированию?» на изменение уровня сформированности профессиональных компетенций студентов в области решения типовых задач раздела «Программирование» осуществлялась посредством G-критерия знаков (Мак-Немара). При этом сформулированы следующие статистические гипотезы: нулевая гипотеза (H_0): уровень сформированности профессиональных компетенций студентов до и после прохождения электронного учебного курса «Код – это просто! Как обучать программированию?» значимо не изменился; альтернативная гипотеза (H_1): уровень сформированности профессиональных компетенций студентов до и после прохождения электронного учебного курса «Код – это просто! Как обучать программированию?» значимо изменился.

По результатам проведенного анализа динамики изменения уровня сформированности профессиональных компетенций бакалавров – будущих учителей информатики в области решения типовых задач раздела «Программирование» на констатирующем и формирующем этапах эксперимента прослеживается положительная динамика в изменении уровня сформированности профессиональных компетентности в области решения таких типовых задач, как алгоритмы обработки данных с использованием циклов, алгоритмы проверки делимости одного

целого числа на другое, алгоритмы выделения цифр из натурального числа, алгоритмы поиска максимума, алгоритмы обработки числовой последовательности.

Результаты эксперимента показывают, что уровень сформированности профессиональных компетенций студентов до и после прохождения электронного учебного курса «Код – это просто! Как обучать программированию?» значительно изменился (получено эмпирическое значение критерия знаков $G_{эмп} = 1$, при критическом значении критерия $G_{крит} = 1$ для объема выборки $n = 10$ на уровне значимости 0,05), то есть принимается альтернативная гипотеза (H_1).

Выводы. Таким образом, по результатам проведенной опытно-экспериментальной работы наблюдается уменьшение количества студентов с недостаточным уровнем сформированности профессиональных компетенций в области решения типовых задач раздела «Программирование» (с 90% до 10%) и увеличение количества студентов с базовым уровнем (с 0% до 30%), а также увеличение количества студентов, оценивающих свою готовность к преподаванию программирования как среднюю (с 50% до 70%) и высокую (с 6% до 30%). Полученные

результаты указывают на эффективность использования электронного учебного курса «Код – это просто! Как обучать программированию?» в качестве инструмента электронной поддержки процесса подготовки бакалавров по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (профиль: «Математика; Информатика») к преподаванию раздела «Программирование» в школьном курсе информатики, в рамках дисциплины «Методика обучения информатике».

Таким образом, электронный учебный курс «Код – это просто! Как обучать программированию?» может эффективно использоваться для подготовки будущих учителей информатики, в частности студентов бакалавриата педагогических направлений подготовки к преподаванию раздела «Программирование» в школьном курсе информатики на базе школьного алгоритмического языка системы КуМир и языка Python. Данный курс также может быть полезен молодым учителям, а его отдельные темы – обучающимся основной школы в рамках подготовки к основному государственному экзамену по информатике.

Список источников

- Босова Л. Л. О новых подходах к изучению школьной информатики в условиях цифровой трансформации общества // Информатика в школе. 2022. № 4(177). С. 5-14.
- Завьялова О. А., Маркелов В. К. Методические подходы к преподаванию темы «Программирование и алгоритмизация» на базе языка программирования Python в курсе информатики средней школы // Современные проблемы и перспективы обучения математике, физике, информатике в школе и вузе: Межвузовский сборник научно-методических трудов. Вологда: Вологодский государственный университет, 2021. С. 164-169.
- Завьялова О. А., Маркелов В. К. Преподавание программирования в школе как барьер в профессиональном выборе будущего учителя информатики // Научный поиск: личность, образование, культура. 2022. № 2 (44). С. 31-38.
- Маркелов В. К., Завьялова О. А. Проектирование структуры онлайн-курса как инструмента электронной поддержки процесса подготовки будущих учителей информатики к преподаванию программирования // Современные технологии в науке и образовании – СТНО-2022 : Сборник трудов V Международного научно-технического форума. В 10-ти томах (Рязань, 02–04 марта 2022 года) / Под общей редакцией О.В. Миловзорова. Рязань: Рязанский государственный радиотехнический университет, 2022. С. 50-56.
- Маркелов В. К., Завьялова О. А. Средства электронной поддержки как инструмент формирования профессиональных компетенций будущих учителей информатики в области преподавания программирования // Современное университетское образование: вызовы и проблемы, ценности и инновации, технологии и качество: сборник статей (Иваново, 24–25 ноября 2021 года). Иваново: Ивановский государственный университет, 2021. С. 333-342.
- Приказ Минпросвещения России от 31.05.2021 N 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» // Консультант Плюс: сайт. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_389560/ (Дата обращения: 06.01.2023).
- Спирин И. С. Электронный учебный курс как средство активизации учебно-познавательной деятельности при обучении программированию будущих учителей информатики. Дисс. ... канд. пед. наук. Шадринск, 2004. 179 с.
- Указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017 г. № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 – 2030 годы» // Документы – Президент России: сайт. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41919> (Дата обращения: 06.01.2023).
- ФИПИ: ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений» / ЕГЭ: демоверсии, спецификации, кодификаторы // Информатика и ИКТ: демонстрационный вариант: сайт. URL: <https://fipi.ru/ege/demoversii-specifikacii-kodifikatory#!/tab/151883967-5> (Дата обращения: 06.01.2023).

References

- Bosova L.L. On new approaches to the study of school informatics in the conditions of digital transformation of society. *Informatika v shkole = Informatics at School*. 2022. № 4(177). Pp. 5-14. (In Russ).
- Zavyalova O. A., Markelov V. K. Methodical approaches to teaching the topic «Programming and Algorithmization» based on the Python programming language in the course of computer science at secondary school. In: Modern problems and prospects of teaching mathematics, physics, computer science at school and university: Interuniversity collection of scientific and methodical works. Vologda: Vologda State University, 2021. Pp. 164-169. (In Russ).
- Zavyalova O. A., Markelov V. K. Teaching programming in school as a barrier in the professional choice of the future teacher of computer science. *Nauchnyj poisk: lichnost', obrazovanie, kul'tura = Scientific search: personality, education, culture*. 2022. № 2(44). Pp. 31-38. (In Russ).
- Markelov V. K., Zavyalova O. A. Designing the structure of online course as a tool for electronic support for the preparation of future teachers of computer science to teach programming. In: Modern technology in science and education – STNO-2022: Proceedings of the V International Scientific and Technical Forum. In 10 volumes. (Ryazan, March 02-04, 2022) / Edited by O.V. Milovzorov. Ryazan: Ryazan State Radio Engineering University. 2022. Pp. 50-56. (In Russ).
- Markelov V. K., Zavyalova O. A. Means of electronic support as a tool to form professional competence of future teachers of informatics in the field of teaching programming. In: Modern university education: challenges and problems, values and innovations, technology and quality: collection of articles (Ivanovo, November 24-25, 2021). Ivanovo: Ivanovo State University, 2021. Pp. 333-342. (In Russ).
- Order of the Ministry of Education of Russia from 31.05.2021 N 287 «On approval of the federal state educational standard of basic general education». In: Consultant Plus: website. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_389560/ (Date of application: 06.01.2023). (In Russ).
- Spirin I. S. Electronic training course as a means of activation of educational and cognitive activity when teaching programming to future teachers of computer science. PhD thesis (Pedagogy). Shadrinsk, 2004. 179 p. (In Russ).
- Decree of the President of the Russian Federation of 09.05.2017 № 203 «On the Strategy for the Development of Information Society in the Russian Federation for 2017 – 2030». In: Documents – President of Russia: website. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41919> (Date of application: 06.01.2023) (In Russ).
- FIPI: Federal Institute of Pedagogical Measurements / USE: demoversion, specifications, codifiers. In: Informatics and ICT: demonstration version: website. URL: <https://fipi.ru/ege/demoversii-specifikacii-kodifikatory#!/tab/151883967-5> (Date of application: 06.01.2023) (In Russ).

Статья поступила в редакцию 27.10.2023; одобрена после рецензирования 27.11.2023; принята к публикации 27.02.2024.

The article was submitted 27.10.2023; approved after reviewing 27.11.2023; accepted for publication 27.02.2024.