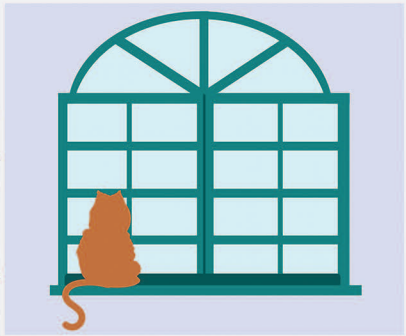
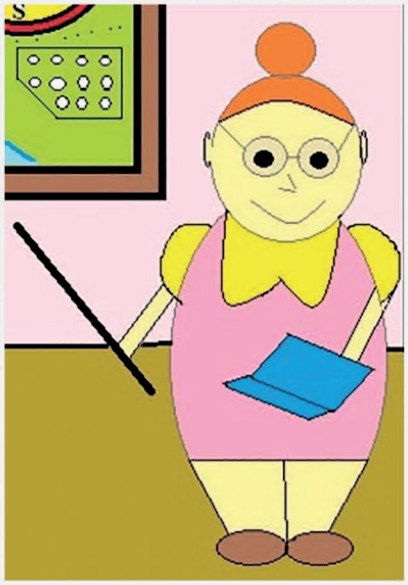
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ 0+ ИЗДАЕТСЯ С 2002 ГОДА

ИНФОРМАТИКА В ШКОЛЕ

№ 2’2025

ISSN 2221-1993 www.infojournal.ru





29 - 30 сентября

международный конгресс

Суперкомпьютерные дни в России 2025

https://Congress.RussianSCDays.org

Научная конференция:
29.09 - 30.09.2025

Семинары

Выставка

Экскурсии

Одно из ключевых IT-событий года, каждый сентябрь собирающее наиболее квалифицированных специалистов в области высокопроизводительных систем и параллельной обработки данных.

ТЕМАТИКА мероприятий конгресса — суперкомпьютерные технологии во всем многообразии: параллельные и распределенные вычисления, высокопроизводительные программные и аппаратные решения, масштабируемые алгоритмы, индустриальные суперкомпьютерные решения, большие данные, машинное обучение, суперкомпьютерное образование и многое другое.

АУДИТОРИЯ — российские и зарубежные представители науки, промышленности, бизнеса, образования, государственных органов.

Мы пытаемся понять законы мира, которые быстро меняются. Быстро реагировать на самые сложные актуальные проблемы нам помогают суперкомпьютеры. С помощью технологий математического моделирования, обработки больших данных и искусственного интеллекта решаются сверхзадачи в науке, промышленности, бизнесе.

Два исключительно наполненных суперкомпьютерными событиями дня

МЕСТО

Центральное событие конгресса — научная конференция — будет проходить в Шуваловском корпусе Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова.

МГУ 270
1755 2025

НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ — это бесценный опыт общения с единомышленниками, партнерами, лидерами рынка и представителями индустрии, которые заинтересованы в использовании представленных разработок на практике. Быстрее отвечая на вызовы нового времени, вместе мы делаем мир лучше, экологичнее и технологичнее.

Конференция посвящена 270-летию МГУ имени М.В. Ломоносова

Рабочие дни конференции: 29.09 - 30.09.2025
https://RussianSCDays.org

СТАНЬТЕ ЧАСТЬЮ «СУПЕРКОМПЬЮТЕРНЫХ ДНЕЙ В РОССИИ»!

Посетите конференцию и научные школы, узнайте о работе ведущих российских и мировых суперкомпьютерных центров, организуйте свое мероприятие в рамках конгресса!

Приглашаем к организации семинаров и мастер-классов суперкомпьютерного конгресса! Семинары могут проводиться удаленно на различных площадках в пределах России.

Приглашаем принять участие в выставке!

ИНФОРМАТИКА В ШКОЛЕ

ИЗДАЕТСЯ С СЕНТЯБРЯ 2002 ГОДА

Том 24 № 2 апрель 2025

Содержание

КОНКУРС ИНФО-2024

Сергеева А. О., Семёнова О. Г. Метод сквозных задач при обучении 3D-моделированию 6

Букина Е. Ю. Формирование финансовой грамотности на уроках информатики в старшей школе 17

Францкевич А. А., Шалесная А. С. Развитие функциональной грамотности учащихся VII—VIII классов на уроках информатики с использованием мультипредметного подхода 30

МЕТОДИЧЕСКАЯ КОПИЛКА

Козун О. И., Федорова Г. А. Робототехника во внеурочной деятельности по информатике: комплекс заданий для развития личностных результатов 38

Четверов А. В., Алефиренко Е. А. Тренажер по информационной безопасности как средство формирования предпрофессиональных компетенций в рамках курса «Введение в ИТ-специальность» 48

Коренюгина Л. М. Методы формирования визуального цифрового образовательного контента с помощью языка Python 59

Махмутова М. В., Игнатович С. А., Ложкина А. А. Внеурочная деятельность как мотиватор выбора профессии в STEM-областях 65

ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИНФОРМАТИКЕ

Попов В. С. Формирование компетенций старшеклассников в области программирования: решение задания 25 ЕГЭ по информатике с масками чисел 71

Моисеева (Дудина) М. В. Автоматизация обработки результатов работы учащихся при составлении индивидуальных маршрутов подготовки к компьютерному ЕГЭ по информатике 80

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № 77-12068 от 11 марта 2002 г.

Издатель ООО «Образование и Информатика»
119261, Россия, г. Москва, Ленинский пр-т, д. 82/2, комн. 6
Телефон: +7 (495) 140-19-86
E-mail: readinfo@infojournal.ru
Сайт издательства: http://infojournal.ru/
Почтовый адрес: 119270, Россия, г. Москва, а/я 15

Подписано в печать 30.04.25.
Формат 60×90 1/8. Усл. печ. л. 11,0
Тираж 2000 экз. Заказ № 7971.
Отпечатано в типографии «ЛАЙДЕР ПРИНТ»
142104, Россия, Московская область, г. Подольск, ул. Свердлова, д. 26, тел.: +7 (495) 212-91-99, +7 (926) 204-49-31, e-mail: info@book-expert.ru

© «Образование и Информатика», 2025

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

«ИНФОРМАТИКА В ШКОЛЕ»

УЧРЕДИТЕЛЬ:

ИЗДАТЕЛЬСТВО
«ОБРАЗОВАНИЕ И ИНФОРМАТИКА»

ISSN 2221-1993

Журнал входит в Перечень российских рецензируемых научных изданий ВАК, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук

Контакты

Главный редактор
dr.l@infojournal.ru

Редакция
readinfo@infojournal.ru

Отдел распространения
info@infojournal.ru

Телефон:
+7 (495) 140-19-86

Почтовый адрес
119270, Россия, г. Москва,
а/я 15

Сайт журнала
http://school.infojournal.ru

ОБЪЕДИНЕННАЯ РЕДАКЦИЯ ИНФО

Главный редактор журнала «Информатика и образование»
ГРИГОРЬЕВ Сергей Георгиевич

Главный редактор журнала «Информатика в школе»
ЛЕОНОВ Александр Георгиевич

Директор издательства
РЫБАКОВ Даниил Сергеевич

Научный редактор
ДЕРГАЧЕВА Лариса Михайловна

Ведущий редактор
КИРИЧЕНКО Ирина Борисовна

Корректор
ШАРАПКОВА Людмила Михайловна

Верстка
ФЕДОТОВ Дмитрий Викторович

Дизайн
ГЛАВНИЦКИЙ Евгений Николаевич

Отдел распространения и рекламы
КУЗНЕЦОВА Елена Александровна

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

ЛЕОНОВ Александр Георгиевич
доктор пед. наук, канд. физ.-мат. наук, доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории вычислительных методов, механико-математический факультет, Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова; зав. кафедрой дополнительного профессионального образования, Федеральный научный центр Научно-исследовательский институт системных исследований Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» (г. Москва, Россия)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

БАРАКИНА Татьяна Вячеславовна
канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры предметных технологий начального и дошкольного образования, факультет начального, дошкольного и специального образования, Омский государственный педагогический университет (г. Омск, Россия)

БЕШЕНКОВ Сергей Александрович
доктор пед. наук, профессор, профессор кафедры теории и методики спорта и физического воспитания, Институт спортивных технологий и физического воспитания, Московский государственный университет спорта и туризма (г. Москва, Россия)

БОСОВА Анна Юрьевна
заместитель главного редактора журнала «Информатика в школе», ст. преподаватель кафедры математики и информатики в начальной школе, факультет начального образования, Институт детства, Московский педагогический государственный университет (г. Москва, Россия)

ВОЕВОДИН Владимир Валентинович
чл.-корр. РАН, доктор физ.-мат. наук, профессор, лауреат премии Правительства РФ в области образования, директор Научно-исследовательского вычислительного центра, Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова (г. Москва, Россия)

ДЕРГАЧЕВА Лариса Михайловна
канд. пед. наук, доцент, научный редактор издательства «Образование и Информатика» (г. Москва, Россия)

ЗАВОДЧИКОВА Надежда Ивановна
канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры теории и методики обучения информатике, физико-математический факультет, Ярославский государственный педагогический университет им. К. Д. Ушинского (г. Ярославль, Россия)

ЗАСЛАВСКАЯ Ольга Юрьевна
доктор пед. наук, профессор, профессор департамента информатизации образования, Институт цифрового образования, Московский городской педагогический университет (г. Москва, Россия)

ЗУБРИЛИН Андрей Анатольевич
канд. филос. наук, доцент, доцент кафедры физики, информационных технологий и методик обучения, физико-математический факультет, Мордовский государственный педагогический университет имени М. Е. Евсевьева (г. Саранск, Россия)

КИРИЧЕНКО Ирина Борисовна
ведущий редактор издательства «Образование и Информатика» (г. Москва, Россия)

ЛЕВЧЕНКО Ирина Витальевна
доктор пед. наук, профессор, профессор кафедры теории и методики обучения математике и информатике, Институт математики и информатики, Московский педагогический государственный университет (г. Москва, Россия)

ПОЛЯКОВ Константин Юрьевич
доктор тех. наук, профессор кафедры судовой автоматики и измерений, факультет корабельной энергетики и автоматики, Санкт-Петербургский государственный морской технический университет (Санкт-Петербург, Россия)

РЫБАКОВ Даниил Сергеевич
канд. пед. наук, доцент, директор издательства «Образование и Информатика» (г. Москва, Россия)

ТРОИЦКАЯ Ольга Николаевна
канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры экспериментальной математики и информатизации образования, Высшая школа информационных технологий и автоматизированных систем, Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова (г. Архангельск, Россия)

ФЕДОРОВА Галина Аркадьевна
доктор пед. наук, доцент, профессор кафедры информатики и методики обучения информатике, факультет математики, информатики, физики и технологии, Омский государственный педагогический университет (г. Омск, Россия)

ФЕДОСОВ Александр Юрьевич
доктор пед. наук, доцент, профессор кафедры информационных технологий, искусственного интеллекта и общественно-социальных технологий цифрового общества, факультет политических и социальных технологий, Российский государственный социальный университет (г. Москва, Россия)

ЧЕРНЕЦКАЯ Татьяна Александровна
канд. пед. наук, руководитель методического направления, отдел образовательных программ, ООО «1С-Паблишинг» (г. Москва, Россия)

INFORMATICS IN SCHOOL

PUBLISHED SINCE AUGUST 1986 ИЗДАЕТСЯ С SEPTEMBER 2002

Volume 24 No 2 April 2025

Table of Contents

INFO-2024 CONTEST

A. O. Sergeeva, O. G. Semenova. The method of cross-cutting tasks in teaching 3D modeling 6

E. Yu. Bukina. Formation of financial literacy at informatics lessons in high school 17

A. A. Frantskevich, A. S. Shalesnaya. Development of functional literacy of students of grades 7–8 at informatics lessons using a multisubject approach 30

TEACHING PRACTICES

O. I. Kozun, G. A. Fedorova. Robotics in extracurricular activities in informatics: A set of tasks for developing personality results 38

A. V. Chetverov, E. A. Alefirenko. Information security simulator as a means for forming pre-professional competencies in the course "Introduction to the IT specialty" 48

L. M. Korenyugina. Methods for creating visual digital educational content using Python language 59

M. V. Makhmutova, S. A. Ignatovich, A. A. Lozhkina. Extracurricular activities as a motivator for career choice in STEM fields 65

FINAL CERTIFICATION IN INFORMATICS

V. S. Popov. Developing of high school students' programming competences: Solving task 25 of the Unified State Exam in informatics with number masks 71

M. V. Moiseeva (Dudina). Automation of processing the results of students' work when drawing up individual routes of preparation for the computer-based Unified State Exam in informatics 80

Certificate of Registration
of Mass Media PI No 77-12068
dated March 11, 2002

Publisher: LLC "Education and Informatics"
119261, Russia, Moscow, Leninsky prospect, 82/2, room 6
Phone: +7 (495) 140-19-86
E-mail: readinfo@infojournal.ru
Publisher's website: https://infojournal.ru/
Postal address: 119270, Russia, Moscow, PO Box 15

Signed for printing: 30.04.25.
Format 60×90 1/8. Cond. printed sheets 11,0
Circulation 2000 copies. Order No 7971.
Printed at the printing office of "LIDER PRINT"
142104, Russia, Moscow region, Podolsk,
st. Sverdlova, 26, tel.: +7 (495) 212-91-99,
+7 (926) 204-49-31, e-mail: info@book-expert.ru

© Education and Informatics, 2025

SCHOLARLY JOURNAL
«INFORMATICS IN SCHOOL»

FOUNDER:
PUBLISHING HOUSE
«EDUCATION AND INFORMATICS»

ISSN 2221-1993

The journal is included in the List of Russian peer-reviewed scientific publications of the Higher Attestation Commission, in which the main scientific results of dissertations should be published for the degrees of Doctor of Sciences and Candidate of Sciences

Contacts

Editor-in-chief
dr.l@infojournal.ru

Editorial team
readinfo@infojournal.ru

Distribution
and Advertising Department
info@infojournal.ru

Phone
+7 (495) 140-19-86

Postal address
119270, Russia, Moscow,
PO Box 15

Journal website
http://school.infojournal.ru

EDITOR-IN-CHIEF

Aleksandr G. LEONOV
Dr. Sci. (Edu.), Cand. Sci. (Phys.-Math.), Docent, Leading Researcher at the Laboratory of Computational Methods, Faculty of Mechanics and Mathematics, Lomonosov Moscow State University;
Head of the Department of Additional Professional Education, Scientific Research Institute for Systems Analysis of the National Research Centre "Kurchatov Institute" (Moscow, Russia)

EDITORIAL BOARD

Tatyana V. BARAKINA
Cand. Sci. (Edu.), Docent, Associate Professor at the Department of Subject Technologies of Primary and Preschool Education, Faculty of Primary, Preschool and Special Education, Omsk State Pedagogical University (Omsk, Russia)

Sergey A. BESHENKOV
Dr. Sci. (Edu.), Professor, Professor at the Department of Theory and Methodology of Sports and Physical Education, Institute of Sports Technologies and Physical Education, Moscow State University of Sport and Tourism (Moscow, Russia)

Anna Yu. BOSOVA
Deputy Editor-in-Chief of the "Informatics in School" Journal, Senior Lecturer at the Department of Mathematics and Informatics in Primary School, Faculty of Elementary Education, Institute of Childhood, Moscow Pedagogical State University (Moscow, Russia)

Vladimir V. VOEVODIN
Corresponding Member of RAS, Dr. Sci. (Phys.-Math.), Professor, Laureate of the Russian Federation Government Prize in Education, Director of Research Computing Center, Lomonosov Moscow State University (Moscow, Russia)

Larisa M. DERGACHEVA
Cand. Sci. (Edu.), Docent, Science Editor of the "Education and Informatics" Publishing House (Moscow, Russia)

Nadejda I. ZAVODCHIKOVA
Cand. Sci. (Edu.), Docent, Associate Professor at the Department of Theory and Methods of Teaching Informatics, Faculty of Physics and Mathematics, Yaroslavl State Pedagogical University named after K. D. Ushinsky (Yaroslavl, Russia)

Olga Yu. ZASLAVSKAYA
Dr. Sci. (Edu.), Professor, Professor at the Department of Education Informatization, Institute of Digital Education, Moscow City University (Moscow, Russia)

Andrej A. ZUBRILIN
Cand. Sci. (Philos.), Docent, Associate Professor at the Department of Physics, Information Technologies and Teaching Methods, Faculty of Physics and Mathematics, Mordovian State Pedagogical University named after M. E. Evseviev (Saransk, Russia)

Irina B. KIRICHENKO
Senior Editor of the "Education and Informatics" Publishing House (Moscow, Russia)

Irina V. LEVCHENKO
Dr. Sci. (Edu.), Professor, Professor at the Department of Theory and Methods of Teaching Mathematics and Informatics, Institute of Mathematics and Informatics, Moscow Pedagogical State University (Moscow, Russia)

Konstantin Yu. POLYAKOV
Dr. Sci. (Eng.), Professor at the Department of Ship Automation and Measurements, Faculty of Ship Power Engineering and Automation, State Marine Technical University (Saint Petersburg, Russia)

Daniil S. RYBAKOV
Cand. Sci. (Edu.), Docent, Director of the "Education and Informatics" Publishing House (Moscow, Russia)

Olga N. TROITSKAYA
Cand. Sci. (Edu.), Docent, Associate Professor at the Department of Experimental Mathematics and Informatization of Education, Higher School of Information Technologies and Automated Systems, Northern (Arctic) Federal University named after M. V. Lomonosov (Arkhangelsk, Russia)

Galina A. FEDOROVA
Dr. Sci. (Edu.), Docent, Professor at the Department of Informatics and Methods of Teaching Informatics, Faculty of Mathematics, Informatics, Physics and Technology, Omsk State Pedagogical University (Omsk, Russia)

Aleksandr Yu. FEDOSOV
Dr. Sci. (Edu.), Docent, Professor at the Department of Information Technologies, Artificial Intelligence and Public and Social Technologies of the Digital Society, Faculty of Political and Social Technologies, Russian State Social University (Moscow, Russia)

Tatyana A. CHERNETSKAYA
Cand. Sci. (Edu.), Head of Methodological Direction, Department of Educational Programs, 1C-Publishing LLC (Moscow, Russia)

EDITORIAL TEAM

Editor-in-Chief of the "Informatics and Education" journal
Sergey G. GRIGORIEV

Editor-in-Chief of the "Informatics in School" journal
Aleksandr G. LEONOV

Director of Publishing House
Daniil S. RYBAKOV

Science Editor
Larisa M. DERGACHEVA

Senior Editor
Irina B. KIRICHENKO

Proofreader
Lyudmila M. SHARAPKOVA

Layout
Dmitry V. FEDOTOV

Design
Eugene N. GLAVNICKY

Distribution and Advertising Department
Elena A. KUZNETSOVA

ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС «РОБОТОТЕХНИКА В ИНФОРМАТИКЕ»

Уважаемые коллеги!

Издательство «Образование и Информатика», редакция журнала «Информатика в школе» объявляют о проведении Всероссийского конкурса «Робототехника в информатике»

Конкурс проводится по двум номинациям:

1. Номинация для педагогов: Изучение алгоритмизации и программирования на основе робототехники.

2. Номинация для учащихся: Программируем роботов — изучаем информатику.

Оргкомитет конкурса

Руководит конкурсом Организационный комитет (Оргкомитет), состоящий из представителей Российской академии образования, ведущих методистов, членов редакционных коллегий журналов «Информатика и образование» и «Информатика в школе», сотрудников объединенной редакции журналов.

Цели и задачи конкурса

1. Выявление и поддержка талантливых педагогов.
2. Включение педагогов в деятельность по разработке нового содержания образования, новых образовательных технологий и методик обучения.
3. Выявление и распространение новых образовательных технологий, способствующих развитию интереса школьников к информатике и информационным технологиям.
4. Создание информационно-образовательного пространства на страницах журнала «Информатика в школе» по обмену и распространению опыта преподавания информатики, а также использования в образовательном процессе информационно-коммуникационных технологий.
5. Развитие интереса школьников к информатике и другим учебным дисциплинам, к информационным технологиям.
6. Творческое развитие школьников, повышение их социальной активности, создание условий для самореализации.
7. Повышение информационной культуры и информационно-коммуникационной компетентности всех участников образовательного процесса — учащихся, педагогов, родителей.

Работы на конкурс принимаются с 1 апреля по 31 мая 2025 года включительно. Работы, присланные позже 31 мая 2025 года, к участию в конкурсе допускаться не будут. Подача работ производится только через заполнение формы заявки на сайте ИНФО (необходима предварительная регистрация на сайте или авторизация для зарегистрированных пользователей).

Итоги конкурса будут подведены в № 3-2025 (июнь) журнала «Информатика в школе», а также опубликованы на сайте издательства «Образование и Информатика».

Лучшие работы будут опубликованы в журнале «Информатика в школе».

Победители конкурса получат:

- диплом от издательства «Образование и Информатика»;
- печатный экземпляр журнала «Информатика в школе» № 3-2025 (июнь), в котором будут опубликованы итоги конкурса;
- авторский печатный экземпляр журнала «Информатика в школе» с опубликованной работой.

Подробную информацию о требованиях к оформлению конкурсной работы и конкурсной заявки, а также всю дополнительную информацию о конкурсе вы можете найти на сайте издательства «Образование и Информатика»: http://infojournal.ru/competition/robot-2025/ а также получить в редакции ИНФО по адресу: readinfo@infojournal.ru и по телефону: (495) 140-19-86

DOI: 10.32517/2221-1993-2025-24-2-6-16

CC BY

А. О. Сергеева, О. Г. Семёнова
дипломанты конкурса ИНФО-2024 в номинации «40 лет школьной информатике: Дополнительное образование в области информатики и информационных технологий», Ярославский государственный педагогический университет им. К. Д. Ушинского, г. Ярославль, Россия

МЕТОД СКВОЗНЫХ ЗАДАЧ ПРИ ОБУЧЕНИИ 3D-МОДЕЛИРОВАНИЮ*

Аннотация

Популярность изучения 3D-моделирования и постепенное снижение возраста учащихся, желающих освоить основы разработки 3D-моделей, делает актуальным поиск путей совершенствования методики обучения данной теме учащихся VIII—IX классов. Удержать интерес школьников к процессу обучения и связать между собой множество профессионально ориентированных задач с различным содержанием позволяет использование на практических занятиях метода сквозных задач. В статье предложено описание девяти занятий, направленных на последовательную разработку элементов одного проекта — «Комната мечты». Каждое занятие содержит пошаговую инструкцию для освоения учащимися элементов разработки 3D-объектов с помощью редактора Blender и задания для самостоятельной работы, направленные на закрепление полученных в ходе выполнения лабораторной работы знаний и умений и разработку дополнительных элементов интерьера комнаты. В качестве ориентира для выполнения каждого из заданий школьникам предъявляется пример изображения готового результата до начала выполнения лабораторной работы.

Ключевые слова: 3D-моделирование, Blender, сквозные задачи, внеурочная деятельность.

Информация об авторах

Сергеева Анастасия Олеговна, студентка 5-го курса кафедры теории и методики обучения информатике, физико-математический факультет, Ярославский государственный педагогический университет им. К. Д. Ушинского, г. Ярославль, Россия; *e-mail:* anastasiasergeeva130@gmail.com

Семёнова Ольга Геннадьевна, старший преподаватель кафедры теории и методики обучения информатике, физико-математический факультет, Ярославский государственный педагогический университет им. К. Д. Ушинского, г. Ярославль, Россия; *e-mail:* olga_sad@list.ru

1. Введение

Одним из приоритетов развития системы образования в Российской Федерации является поддержка инженерного образования, естественных наук и методик их преподавания. Процесс подготовки будущих инженеров необходимо начинать уже в школе. Согласно федеральным рабочим программам, на уроках информатики предполагается знакомство школьников с основами 3D-моделирования: в X классе — на базовом уровне, в XI классе — на углубленном [15, 16]. В общеобразовательную программу по технологии введен модуль «3D-моделирование, прототипирование и макетирование» [4, 6, 14]. Тема достаточно популярна в дополнительном образовании и во внеу-

* Материалы к статье можно скачать на сайте ИНФО: http://infojournal.ru/journals/school/school_02-2025/

A. O. Sergeeva, O. G. Semenova
Yaroslavl State Pedagogical University named after K. D. Ushinsky, Yaroslavl, Russia

THE METHOD OF CROSS-CUTTING TASKS IN TEACHING 3D MODELING

Abstract

The popularity of studying 3D modeling and the gradual decrease in the age of students wishing to master the basics of developing 3D models make it relevant to search for ways to improve the methodology of teaching this topic to students in grades 8–9. The use of the cross-cutting task method in practical lessons allows maintaining the interest of schoolchildren in the learning process and linking together many professionally oriented tasks with different content. The article offers a description of nine lessons aimed at the sequential development of elements of one project — "Dream room". Each lesson contains step-by-step instructions for students to master the elements of developing 3D objects using the Blender editor and tasks for independent work aimed at consolidating the knowledge and skills acquired during the laboratory work and developing additional elements of the room's interior. As a guideline for each of the tasks, students are shown an example of an image of the finished result before starting the laboratory work.

Keywords: 3D modeling, Blender, cross-cutting tasks, extracurricular activities.

Information about the authors

Anastasia O. Sergeeva, 5th year student at the Department of Theory and Methods of Teaching Informatics, Faculty of Physics and Mathematics, Yaroslavl State Pedagogical University named after K. D. Ushinsky, Yaroslavl, Russia; *e-mail:* anastasiasergeeva130@gmail.com

Olga G. Semenova, Senior Lecturer at the Department of Theory and Methods of Teaching Informatics, Faculty of Physics and Mathematics, Yaroslavl State Pedagogical University named after K. D. Ushinsky, Yaroslavl, Russia; *e-mail:* olga_sad@list.ru

© Сергеева А. О., Семёнова О. Г., 2025

ISSN 2221-1993 • **Информатика в школе** • 2025 • Том 24 № 2

рочной деятельности [1, 3, 5, 8, 13]. Ставятся различные цели обучения, такие как предпрофильная подготовка старшеклассников [10, 11], развитие пространственного воображения и мышления у учащихся на уровне основного общего образования [9], развитие проектных и STEAM-компетенций школьников [5, 18].

Для обучения основам 3D-моделирования выбираются различные среды: T-FLEX CAD, КОМПАС-3D, Blender, SketchUP, AutoCAD, 3D Max и др. [1, 3, 9–13]. Н. Н. Самылкина, Р. Ф. Кашапова предлагают осуществлять предпрофильную подготовку старшеклассников с помощью отечественной программы для трехмерного моделирования и печати T-FLEX CAD [10, 11]. М. В. Маркушевич отмечает важность развития пространственного воображения и мышления у учащихся, в том числе с использованием системы трехмерного проектирования КОМПАС-3D [9]. Относительная простота интерфейса и отсутствие необходимости в приобретении специальной лицензии позволяют использовать в качестве средства обучения основам работы с трехмерной графикой Blender 3D [8].

Популярность темы и постепенное снижение возраста учащихся, желающих освоить основы разработки 3D-моделей, делают актуальным поиск путей совершенствования методики обучения основам 3D-моделирования учащихся VIII—IX классов.

Минимальный набор навыков, подлежащих усвоению, включает [6, 7, 17]:

- создание моделей из простых фигур и полигонов, создание сеточных моделей;
- текстурирование;
- освещение;
- анимацию;
- применение физических симуляций;
- создание 3D-сцен.

Это достаточно разрозненные темы. Чтобы удержать интерес школьников к процессу обучения и связать между собой множество профессионально ориентированных задач с различным содержанием, целесообразно использовать на практических занятиях метод сквозных задач.

Говоря о необходимости прикладной направленности введения математических понятий, Н. Я. Виленкин, А. Сатволдиев предлагали при обучении математике применять ***метод сквозных задач****, под которым понимается «использование упорядоченных комплексов математических задач, связанных одной и той же физической моделью, посредством которых реализуются цели обучения, воспитания и развития учащихся на том или ином этапе обучения»* [2].

К основным чертам метода сквозных задач Н. Я. Виленкин и А. Сатволдиев относят следующие [там же]:

- рассмотрение такого практического материала, который мотивирует необходимость введения понятий, логику их развития;
- источниками новой информации являются примеры, связанные с изучением разных аспектов одной и той же модели, при этом подача новой информации и переработка ее сближаются во времени;
- создается набор задач, при решении которых ученик использует различные аспекты организуемой деятельности;
- сквозные задачи используются для реализации метода проблемного обучения.

При обучении основам 3D-моделирования в Blender объединение серии разрозненных занятий единой целью и сквозным сюжетом позволит вводить новые понятия и способы действия последовательно, поддерживая мотивацию школьников к изучению нового материала и закреплению уже изученного.

Таблица

Содержание обучения основам 3D-моделирования в Blender

№ занятия	Тема занятия	Модели, разрабатываемые по инструкции	Модели для самостоятельной работы
1	Знакомство с интерфейсом 3D-редактора		
2	Создание моделей 3D-объектов при помощи простых геометрических фигур	Модели стола и мягкой игрушки	Модели рамки для фотографии, кровати, стеллажа, ножниц
3	Использование полигонов и сеточных моделей для создания сложных объектов	Модели карандаша, офисного кресла и окна	Модели шахматной фигуры, кружки, монитора
4	Работа с цветом и текстурами	Модели карандаша, рамки для фотографий, мягкой игрушки	Создание плакатов с использованием различных видов наложения текстур
5	Основы создания анимации. Покадровая анимация и анимация по кривой	Модели часов и робота-пылесоса	Модель прыгающего мяча, анимация открытия и закрытия двери, модель движения шаров Ньютона
6	Работа со светом	Модель игрушечного домика	Модели торшера, люстры, настольной лампы
7	Применение базовых физических принципов для создания реалистичных симуляций	Модель шторы, изображение падения подставки с карандашами	Модель подушки, пледа на диване, платья на вешалке
8	Создание полноценной сцены	Модель своего рабочего места	Модель гостиной
9	Проектирование комнаты своей мечты		

В статье предложено описание девяти занятий, направленных на последовательную разработку элементов одного проекта — «Комнаты мечты». Занятия могут проводиться в рамках внеурочной деятельности по информатике в VIII или IX классе, длительность одного занятия — 2 академических часа. Содержание занятий представлено в таблице на с. 7. Каждое занятие содержит пошаговую инструкцию для освоения учащимися элементов разработки 3D-объектов с помощью редактора Blender и задания для самостоятельной работы, направленные на закрепление полученных в ходе выполнения лабораторной работы знаний и умений и разработку дополнительных элементов интерьера комнаты. В качестве ориентира для выполнения каждого из заданий школьникам предъявляется пример изображения готового результата до начала выполнения лабораторной работы.

Ниже мы рассмотрим содержание каждого из занятий.

Тексты инструкций и формулировки заданий для организации самостоятельной работы учащихся можно скачать на сайте ИНФО:

http://infojournal.ru/journals/school/school_02-2025/

Пример материалов к заданию также приведен в *Приложении*.

2. Основы создания 3D-моделей в Blender

Занятие 1. Знакомство с интерфейсом 3D-редактора

На первом занятии происходит обсуждение профессий, связанных с 3D-моделированием, в том числе задач, которые может решать 3D-дизайнер.

Далее учащимся предлагается разработать проект комнаты своей мечты с помощью редактора Blender.

Для знакомства с интерфейсом, основными инструментами и настройками Blender ученики выполняют лабораторную работу, в которой надо добавить готовую модель на сцену, попробовать ее «покрутить», переместить, применить различные режимы.

После выполнения заданий лабораторной работы школьникам необходимо пройти тест для запоминания горячих клавиш, созданный с помощью Wordwall (https://wordwall.net/ru/resource/74741752/интерфейс-blender-3d) (рис. 1).

Рис. 1. Тест для первичного закрепления изученного материала

Занятие 2. Создание моделей 3D-объектов при помощи простых геометрических фигур

На втором занятии необходимость разработки предметов мебели и элементов дизайна побуждает школьников к освоению простейших навыков моделирования.

Изменяя размер, ориентацию и положение примитивных объектов (куб и сфера), школьники создают модель стола (рис. 2) и мягкой игрушки (рис. 3), для реализации которых они используют пошаговые инструкции.

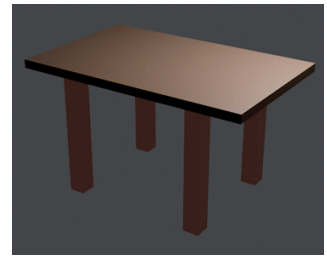


Рис. 2. Примерный результат разработки модели стола

Рис. 3. Примерный результат разработки модели мягкой игрушки

В качестве **самостоятельной работы** предлагается создать модели рамки (рис. 4) и одного из объектов: кровати (рис. 5), стеллажа (рис. 6) или ножниц (рис. 7) на основе предоставленных образцов без детальной инструкции.

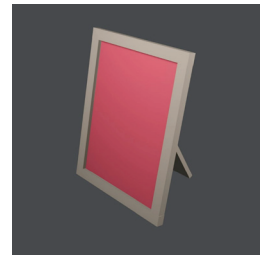


Рис. 4. Примерный результат разработки модели рамки

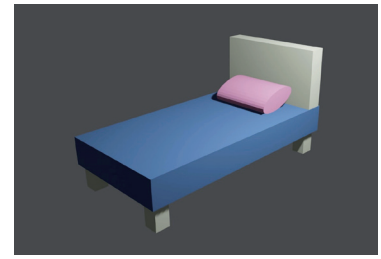


Рис. 5. Примерный результат разработки модели кровати

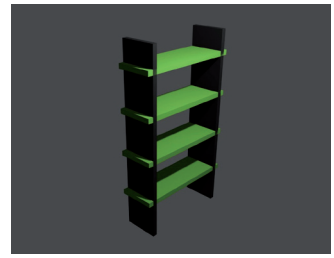


Рис. 6. Примерный результат разработки модели стеллажа

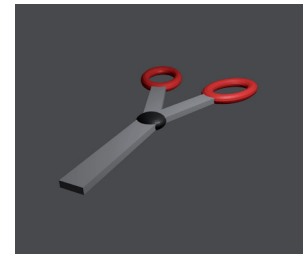


Рис. 7. Примерный результат разработки модели ножниц

Занятие 3. Использование полигонов и сеточных моделей для создания сложных объектов

Для моделирования более сложных объектов использование простых куба и сферы недостаточно, поэтому третье занятие посвящено созданию и редактированию сеточных моделей.

ISSN 2221-1993 • **Информатика в школе** • 2025 • Том 24 № 2

На этом занятии учащиеся знакомятся:

- с расширенным набором инструментов моделирования, включая добавление и удаление вершин, ребер и граней для изменения формы объектов;
- с технологией экструзии для вытягивания граней и создания новых элементов;
- с использованием инструмента подразделения для повышения детализации и сглаживания поверхностей.

По готовому алгоритму учащиеся моделируют карандаш путем деформации цилиндра, не используя дополнительных примитивов (рис. 8), а также офисное кресло и окно, используя куб в качестве исходной фигуры (рис. 9, 10).

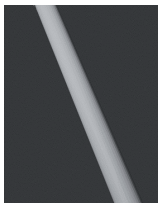


Рис. 8. Примерный результат разработки модели карандаша

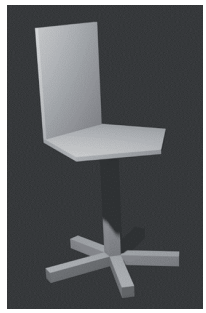


Рис. 9. Примерный результат разработки модели офисного кресла

Рис. 10. Примерный результат разработки модели окна

В качестве **самостоятельной работы** предлагается создание одной модели по выбору: шахматной фигуры (рис. 11), кружки (рис. 12) или монитора (рис. 13) с использованием техник моделирования сеточных поверхностей.

Рис. 11. Примерный результат разработки модели шахматной фигуры

Рис. 12. Примерный результат разработки модели кружки

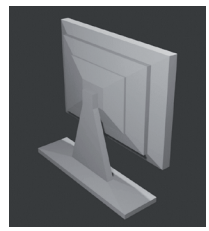


Рис. 13. Примерный результат разработки модели монитора

Занятие 4. Работа с цветом и текстурами

Созданные на третьем занятии элементы интерьера являются бесцветными, поэтому на четвертом занятии школьники фокусируются на освоении работы с цветом и текстурами.

Основная цель занятия — знакомство с тремя типами текстурирования:

- простым цветовым заполнением;
- наложением текстур-изображений;
- применением процедурных текстур, генерируемых с использованием нодов.

В отличие от предыдущих работ, учащиеся не создают новые модели, а используют созданные ранее.

Задания включают в себя:

1) простую заливку отдельных частей модели карандаша различными цветами без дополнительных настроек (рис. 14);
2) наложение текстуры-изображения на модель рамки, включающее выполнение UV-развертки (процесс, подробно описанный и иллюстрированный в инструкции для облегчения выполнения) (рис. 15);
3) применение процедурных текстур с использованием нодов для создания реалистичного вида мягкой игрушки (рис. 16).

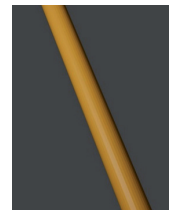


Рис. 14. Текстура — простая заливка цветом

Рис. 15. Текстура — картинка

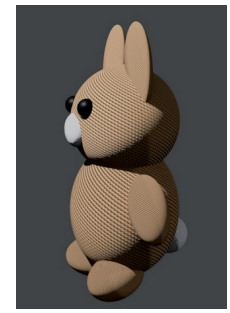


Рис. 16. Процедурная текстура 1

В качестве **самостоятельной работы** предлагается создать три плаката, демонстрирующих изученные методы текстурирования (рис. 17–19).

Рис. 17. Процедурная текстура 2

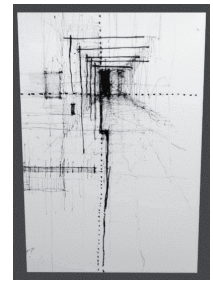


Рис. 18. Текстура — картинка

Рис. 19. Текстура — простая заливка цветом

3. Основы создания анимации в Blender

Занятие 5. Основы создания анимации. Покадровая анимация и анимация по кривой

На пятом занятии можно предложить школьникам оживить модель комнаты с помощью анимированных объектов, например, часов и робота-пылесоса.

Для реализации анимации в Blender предлагается два подхода: покадровая анимация (рис. 20) и анимация с использованием графиков кривых (рис. 21).

Для выполнения заданий пятой лабораторной работы не требуется создание новых моделей — учащиеся используют уже подготовленные учителем объекты (часы и робот-пылесос), сосредотачиваясь на процессе анимации и работе с таймлайном. Основное внимание уделяется овладению навыков перемещения объектов

в пространстве и фиксации их положения в определенные моменты времени, что позволяет создавать динамичные видеоролики.

Рис. 20. Анимация по ключевым кадрам

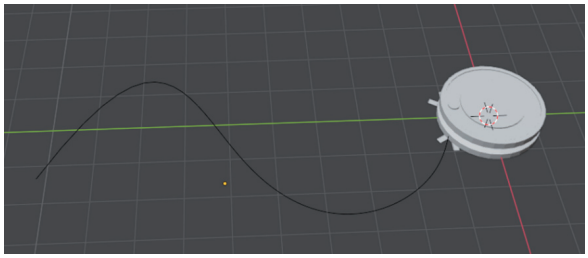


Рис. 21. Анимация по графику кривой

В качестве **самостоятельной работы** школьникам предлагается разработать модель прыгающего мяча, анимацию открытия и закрытия двери, модель движения шаров Ньютона.

4. Работа со светом в Blender

Занятие 6. Работа со светом

Любая комната предполагает наличие источников света, поэтому шестое занятие посвящено работе со светом в Blender.

Учащиеся, используя уже имеющуюся (подготовленную учителем) сцену, з накомятся с различными типами источников света и самостоятельно настраивают освещение, экспериментируя с параметрами источников света, их расположением и интенсивностью света для достижения желаемого эффекта (рис. 22–24). Это позволяет оценить влияние различных видов освещения на общую атмосферу и внешний вид сцены.

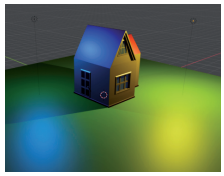


Рис. 22. Добавление двух источников света

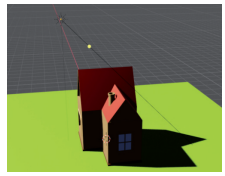


Рис. 23. Изменение направления луча

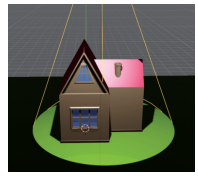


Рис. 24. Изменение радиуса освещения

В качестве **самостоятельной работы** школьникам предлагается разработать модели торшера, люстры, настольной лампы (рис. 25–27).

Рис. 25. Примерный результат разработки модели торшера

Рис. 26. Примерный результат разработки модели люстры

Рис. 27. Примерный результат разработки модели настольной лампы

5. Физическое моделирование в Blender

Занятие 7. Применение базовых физических принципов для создания реалистичных симуляций

Реализация физического моделирования в Blender позволяет учащимся создавать более реалистичные и динамичные сцены. Эта тема не является необходимой, но изучение данного материала позволяет значительно упростить процесс работы над некоторыми моделями.

На седьмом занятии учащиеся знакомятся с основными параметрами физического движения объектов в виртуальном пространстве, такими как гравитация, упругость, и учатся использовать инструменты Blender для настройки этих параметров.

Применение физических симуляций вносит элемент реалистичности в работу над проектами. Школьники могут создать реалистичную модель шторы — изначально она представляет собой прямоугольник, но при определенных действиях он превращается в мягкую и пластичную ткань.

Также на этом занятии ученики применяют эффект «гравитация» для реализации зрелищного кадра — изображения падения подставки, из которой высыпаются карандаши (рис. 28).

В качестве **самостоятельной работы** школьникам предлагается создать модели подушки (рис. 29), пледа на диване (рис. 30), платья на вешалке (рис. 31).

Рис. 28. Примерный результат применения эффекта падения твердых тел

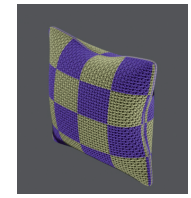


Рис. 29. Примерный результат применения эффекта силового поля

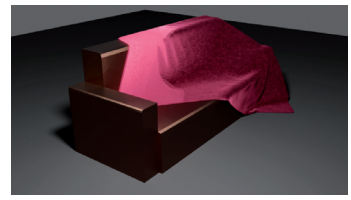


Рис. 30. Примерный результат применения эффекта физики тканей

Рис. 31. Примерный результат применения эффекта физики тканей

6. Создание 3D-сцен

Занятие 8. Создание полноценной сцены

Восьмая лабораторная работа направлена на развитие навыков композиции и создания полноценных 3D-сцен. Она представляет собой своего рода подготовительный

этап к итоговому проекту. Задание носит творческий характер и не содержит строгих инструкций или алгоритмов, однако содержит полезные советы и рекомендации, например, про группировку и объединение объектов.

Учащимся предлагается создать виртуальную модель своего рабочего места, как используя ранее созданные модели, так и проявляя свои творческие способности в создании новых объектов.

В рамках этого занятия дополнительное задание для самостоятельной работы может отсутствовать, так как создание полноценной сцены, включающей несколько моделей и продуманное освещение, само по себе является самостоятельной и достаточно объемной задачей.

Наиболее заинтересованным школьникам можно дополнительно предложить разработать модель гостиной.

Итогом работы станет первая полноценная сцена, демонстрирующая умение учащихся компоновать модели и создавать гармоничную и визуально привлекательную 3D-композицию (рис. 32).

Рис. 32. Пример модели рабочего места

7. Итоговый проект (занятие 9)

Последнее занятие посвящено созданию и презентации индивидуального проекта — полноценной трехмерной модели «Комната моей мечты». Это творческое задание, не имеющее жестких ограничений по композиции и используемым объектам, позволяющее учащимся проявить свой художественный потенциал и закрепить навыки, полученные на предыдущих занятиях.

На данном этапе отсутствуют пошаговые инструкции или жесткие требования к конкретным элементам модели, основная цель работы — продемонстрировать глубину освоения материала и творческий подход к решению поставленной задачи.

Критериями оценки проекта могут быть:

- техническая грамотность (использование различных методов моделирования, текстурирования, освещения, анимации);
- используемые средства выразительности;
- оригинальность представленного проекта.

8. Заключение

Применение метода сквозных задач при обучении основам 3D-моделирования в Blender позволяет объединить серию уроков единой целью, вводить новые понятия и способы действия на последовательности задач моделирования объектов и процессов окружающей действительности, которые затем дополняются путем обогащения аппарата и средств моделирования изучаемого редактора.

Поэтапная разработка элементов проекта «Комната моей мечты» позволяет реализовать метод проблемного обучения и сохранить интерес учащихся к изучению основ разработки 3D-моделей, создания анимации и работы со светом, применения физических симуляций.

Список источников

1. *Батршина Г. С.* Дополнительные занятия по технологиям 3D-моделирования для инжинеров будущего с ОВЗ // Информатика в школе. 2024. Т. 23. № 2. С. 61–72. EDN: IOESBB. DOI: 10.32517/2221-1993-2024-23-2-61-72.

2. *Виленкин Н. Я., Сатволдиев А.* Метод сквозных задач в школьном курсе математики // Повышение эффективности обучения математике в школе / сост. Г. Д. Глейзер. М.: Просвещение, 1989. С. 101–112.

3. *Гребнева Д. М., Тюшнякова А. Д.* Использование технологий 3D-моделирования и печати в проектной деятельности обучающихся // Заметки ученого. 2019. № 7 (41). С. 54–57. EDN: RQXGFH.

4. *Жалнина О. Л.* Обучение 3D-моделированию на уроках технологии // Вестник Бурятского государственного университета. Образование. Личность. Общество. 2022. № 3–4. С. 55–64. EDN: GCJGSG. DOI: 10.18101/2307-3330-2022-3-4-55-64.

5. *Ким О. Г., Моор В. В., Жеребятьев Д. И.* Виртуальная реконструкция доминантных объектов исторической застройки Белого города Москвы (XVI—XVIII вв.) // Историческая информатика. 2020. № 2 (32). С. 95–116. EDN: NUSFZA. DOI: 10.7256/2585-7797.2020.2.33447.

6. *Копосов Д. Г.* Технология. 3D-моделирование и прототипирование. 8 класс. М.: Просвещение, 2022. 161 с.

7. *Лоттер Р.* Blender: новый уровень мастерства. М.: ДМК Пресс, 2023. 452 с.

8. *Макаров Р. В., Довгаль Е. О.* Методические и технические аспекты реализации дополнительных общеобразовательных программ, посвященных виртуальной реконструкции историко-археологических памятников Крыма // Психолого-педагогический журнал «Гаудеамус». 2023. Т. 22. № 2. С. 111–124. EDN: LMCCBN. DOI: 10.20310/1810-231X-2023-22-2-111-124.

9. *Маркушевич М. В.* Элементы методики преподавания компьютерной трехмерной графики на уровне основного общего образования с использованием КОМПАС-3D LT V12 // Информатика в школе. 2022. № 3. С. 53–66. EDN: FVHDFJ. DOI: 10.32517/2221-1993-2022-21-3-53-66.

10. *Самылкина Н. Н., Кашапова Р. Ф.* Изучение 3D-моделирования и прототипирования в предпрофессиональных классах с помощью программы T-FLEX CAD // Информатика в школе. 2022. № 5. С. 16–25. EDN: TEDHNF. DOI: 10.32517/2221-1993-2022-21-5-16-25.

11. *Самылкина Н. Н., Кашапова Р. Ф.* Изучение 3D-моделирования и прототипирования в предпрофессиональных классах с помощью программы T-FLEX CAD. Реализация результата проекта в виде учебного стартапа // Информатика в школе. 2023. № 5. С. 14–26. EDN: DWLNKP. DOI: 10.32517/2221-1993-2023-22-5-14-26.

12. *Стремнев А. Ю.* Применение САПР в проектном техническом обучении // Информатика в школе. 2024. Т. 23. № 3. С. 41–51. EDN: WAGKXW. DOI: 10.32517/2221-1993-2024-23-3-41-51.

13. *Фаритов А. Т.* Технология 3D-прототипирования во внеурочной деятельности учащихся основного общего образования // Школьные технологии. 2019. № 6. С. 25–34. EDN: CAWMXH.

14. Федеральная рабочая программа основного общего образования. Труд (технология) (для 5–9 классов образовательных организаций). https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2024/07/frp-trud-tehnologiya-5-9-klassy-1-30.07.2024.pdf

15. Федеральная рабочая программа среднего общего образования. Информатика (базовый уровень) (для 10–11 классов образовательных организаций). https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/21_ФРП-Информатика_10-11-классы_база.pdf

16. Федеральная рабочая программа среднего общего образования. Информатика (углубленный уровень) (для 10–11 классов образовательных организаций). https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/22_ФРП_Информатика-10-11-классы_угл.pdf

17. *Хэсс Ф.* Практическое пособие. Blender 3.0 для любителей и профессионалов. Моделинг, анимация, VFX. М.: Солон-Пресс, 2022. 300 с.

18. *Червонный М. А., Савина О. В., Карпенко А. И.* Art-математика с использованием 3D-технологий // Информатика в школе. 2023. № 6. С. 71–77. EDN: CTMOMZ. DOI: 10.32517/2221-1993-2023-22-6-71-77.

Приложение

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 2
Простые фигуры

Цель работы: освоение моделирования 3D-объектов при помощи простых геометрических фигур.

Инструкции написаны для Blender версии 4.0.

Создание стола

1. Запустите Blender.
2. Удалите имеющийся куб: кликните на нем, нажмите клавишу Delete.
3. Создайте ножку стола.
   Способ 1.
   а) Добавьте куб: в верхней панели выберите *Add* (*Добавить*), затем *Mesh* и *Cube* (*Куб*) (рис. 1прил).
   б) В боковом меню *Object* (*Объект*) в графе *Transform* выберите *Scale* (*Преобразовать, Масштаб*) и измените значения X, Y, Z таким образом (рис. 2прил), чтобы изображение стало похоже на вертикальный брусок (рис. 3прил).

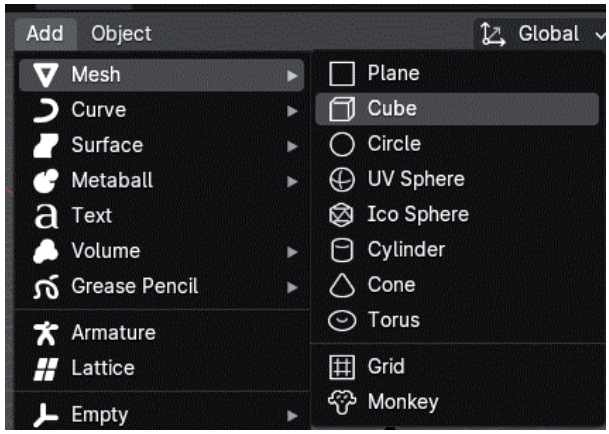


Рис. 1прил

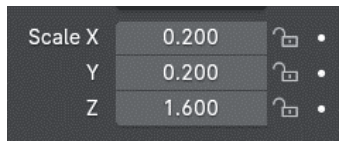


Рис. 2прил

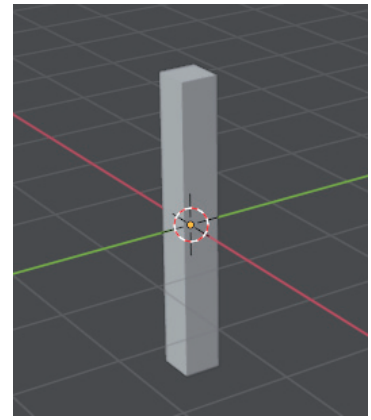


Рис. 3прил

Способ 2.
а) Добавьте куб: используйте комбинацию клавиш Shift+A, во всплывающем меню выберите *Mesh*, далее добавьте объект *Cube*.
б) При помощи одного клика по горячей клавише S и движений мыши измените размер объекта. Если необходимо видоизменить объект относительно конкретной оси (X, Y или Z), то нажмите S и, не трогая мышь, сразу же нажмите соответственно клавишу X, Y или Z и только тогда начните двигать мышь.

4. Переименуйте объект, например: Ножка стола (рис. 4прил).

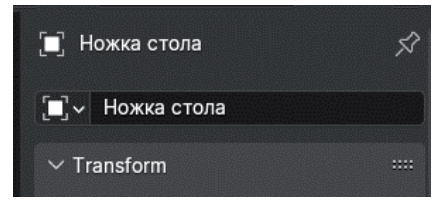


Рис. 4прил

5. Создайте копию объекта при помощи *Shift+D*, включите ось X и передвиньте копию влево или вправо.
6. Перейдите на страницу свойств *Material* и создайте новый материал (рис. 5прил).

Рис. 5прил

Чтобы цвет отображался, необходимо перейти в третий режим (Material) (рис. 6прил).

Рис. 6прил

ISSN 2221-1993 • **Информатика в школе** • 2025 • Том 24 № 2

7. Выберите цвет (рис. 7прил).

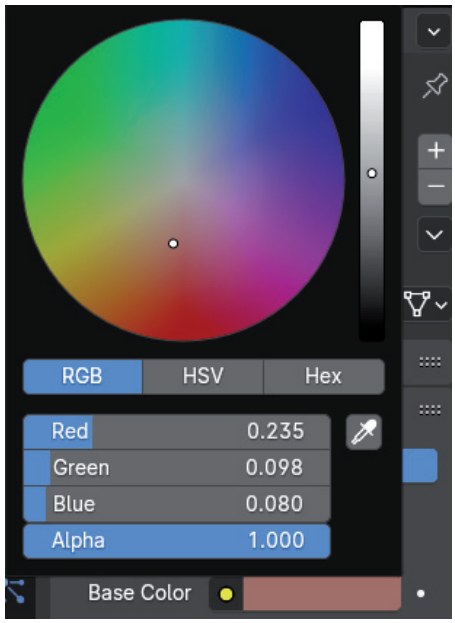


Рис. 7прил

8. Перейдите в режим ввода шестнадцатеричного кода цвета (кнопка *Hex* под цветовым кругом) и задайте цвет F2B09E (рис. 8прил).

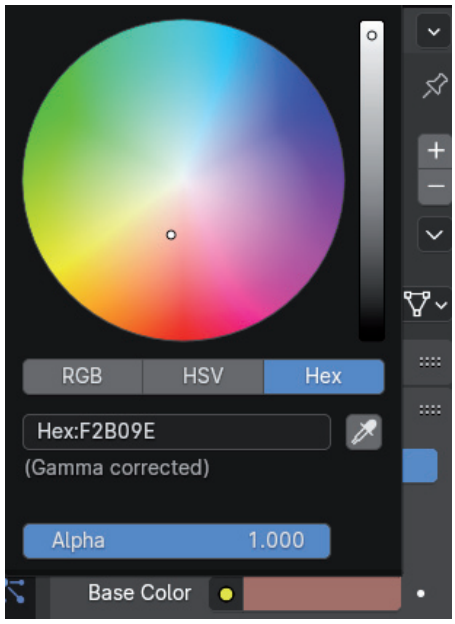


Рис. 8прил

9. Измените название материала на LightBrown (рис. 9прил).

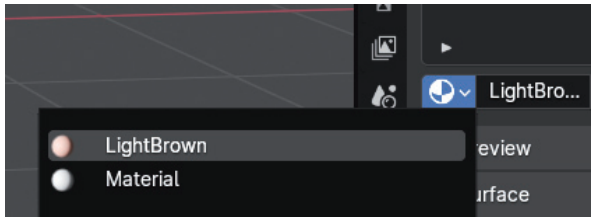


Рис. 9прил

10. Для второй ножки стола выберите уже имеющийся материал LightBrown.
11. Добавьте еще две ножки (рис. 10прил).

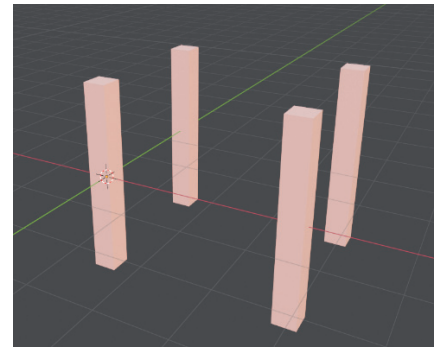


Рис. 10прил

12. Создайте столешницу. Для этого добавьте куб и измените соотношение его сторон (рис. 11прил).

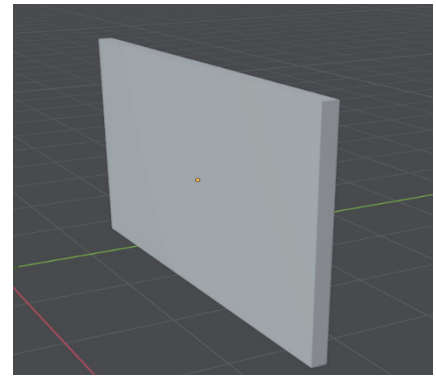


Рис. 11прил

13. Если вам необходимо повернуть модель, воспользуйтесь одним из приведенных ниже способов.
    Способ 1. Зажмите клавишу R (поворот), затем нажмите X (изменения будут происходить относительно оси X) и вращайте объект.
    Способ 2. В появившемся окне во вкладке *Rotation* (*Вращение*) в графе *X* задайте с клавиатуры –90 (–90 градусов).
    Способ 3. В правой части экрана на боковой панели выберите инструмент *Rotate* (*Вращать*). Если зажмете красную полуось, то будет производиться вращение относительно оси X.
14. Для перемещения столешницы используйте клавишу G (чтобы двигать по конкретной оси, также активируйте X, Y или Z) или используйте инструмент *Move* (*Двигать*) , располагающийся на левой боковой панели (для перемещения объекта относительно конкретной оси тяните за соответствующие стрелки) (рис. 12прил).
15. Переименуйте данный объект: Столешница.
16. Добавьте материал для столешницы, например, темно-коричневый и переименуйте данный материал: DarkBrown.
17. Установите правильно камеру и выполните рендеринг.
18. Сохраните полученную картинку в файле *Стол.png* (рис. 13прил).

ISSN 2221-1993 • **Informatics in School** • 2025 • Volume 24 No 2

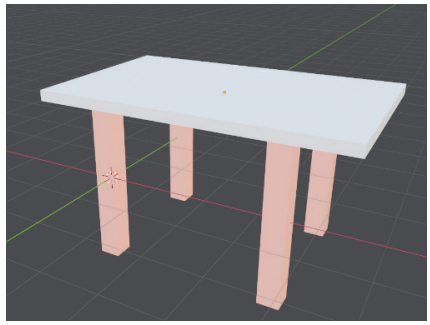


Рис. 12прил

Рис. 13прил

Создание мягкой игрушки

1. Запустите Blender.
2. Удалите куб.
3. Добавьте сферу (UV Sphere) (Shift+A).
4. Переименуйте объект: Голова.
5. Добавьте на сцену объект Icosphere.
6. Уменьшите объект (S). Сожмите его по оси X (S, X). При необходимости измените угол (R) (рис. 14прил).

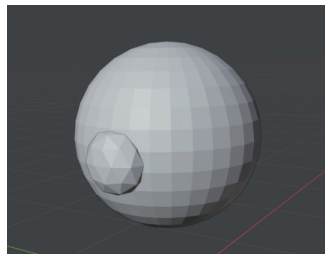


Рис. 14прил

7. Переименуйте объект: Мордочка.
8. Добавьте и видоизмените еще два объекта Icosphere. Это будут глаза. (*Чтобы глаза были расположены на одном уровне, переключитесь на вид сверху.*) (Рис. 15прил.)

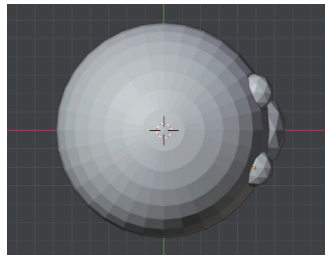


Рис. 15прил

9. Добавьте сферу. Уменьшите ее. Растяните по оси Z, сожмите по оси X, поменяйте угол. Должно получиться ушко (рис. 16прил). Разместите его на голове.

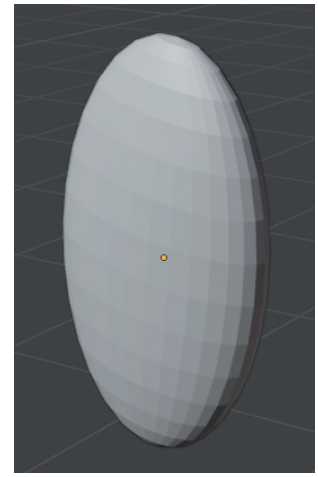


Рис. 16прил

10. Создайте еще одно ушко и, соблюдая симметрию, добавьте его на голову (рис. 17прил).

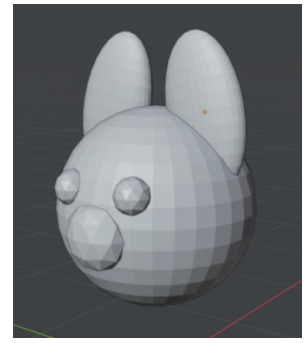


Рис. 17прил

11. Создайте туловище при помощи сферы.
12. Используя сферы, добавьте руки и ноги.
13. Для создания хвоста используйте Icosphere (рис. 18прил, 19прил).

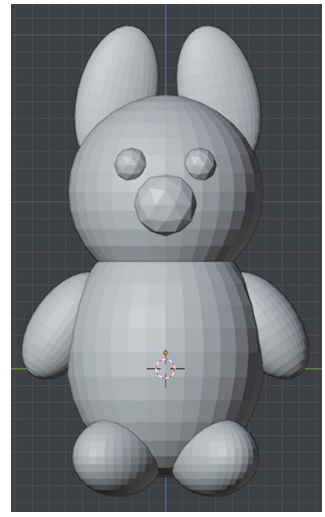


Рис. 18прил

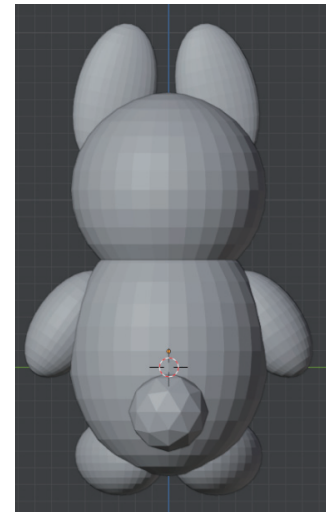


Рис. 19прил

ISSN 2221-1993 • **Информатика в школе** • 2025 • Том 24 № 2

14. Добавьте каждому объекту материал во вкладке Material (рис. 20прил—22прил).

Рис. 20прил

Рис. 21прил

Рис. 22прил

15. Установите правильно камеру и выполните рендеринг.
16. Сохраните полученную картинку в файле *Игрушка.png*.

Задания для самостоятельной работы

Создайте модель, похожую на картинку. Цвета можете подбирать на свое усмотрение.

Небольшая подсказка: в качестве подушки используйте цилиндр, в качестве колечек ножниц — турель.

Задание 1.

Создайте рамку для фотографии (рис. 23прил).

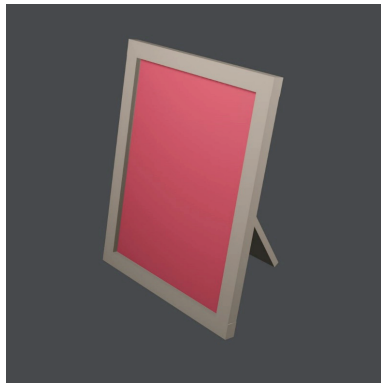


Рис. 23прил

Задание 2.

Создайте один из объектов:

- *вариант 1:* кровать (рис. 24прил);
- *вариант 2:* сталлаж (рис. 25прил);
- *вариант 3:* ножницы (рис. 26прил).

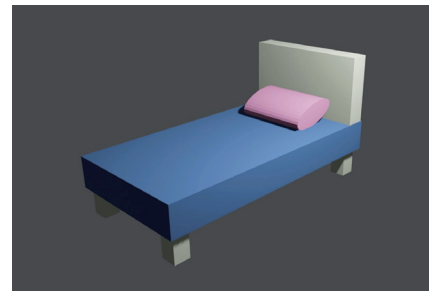


Рис. 24прил

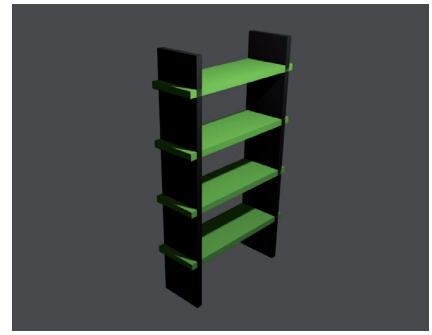


Рис. 25прил

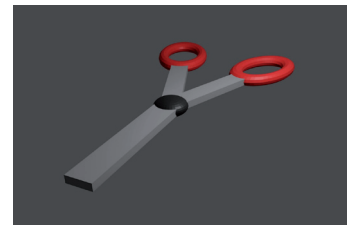


Рис. 26прил

Итоги лабораторной работы

1. Создание двух моделей в классе путем использования и преобразования простых фигур (рис. 27прил, 28прил).

Рис. 27прил

Рис. 28прил

ISSN 2221-1993 • **Informatics in School** • 2025 • Volume 24 No 2

2. Создание двух моделей в качестве домашнего задания на закрепление изученного материала (фоторамка и одно из заданий по варианту) (рис. 29прил—32прил).

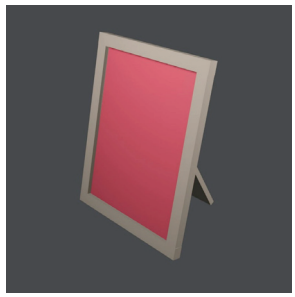


Рис. 29прил

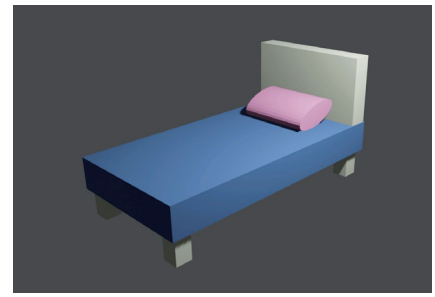


Рис. 30прил

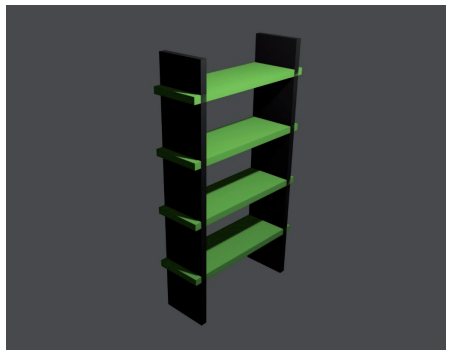


Рис. 31прил

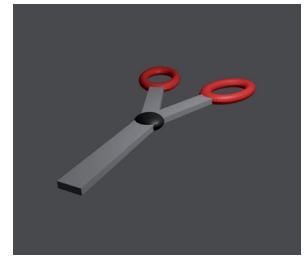


Рис. 32прил

ISSN 2221-1993 • **Информатика в школе** • 2025 • Том 24 № 2

DOI: 10.32517/2221-1993-2025-24-2-17-29

CC BY

Е. Ю. Букина
дипломант конкурса ИНФО-2024 в номинации «40 лет школьной информатике: Современный урок информатики», Средняя общеобразовательная школа № 1, г. Зеленокумск, Ставропольский край, Россия

ФОРМИРОВАНИЕ ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТНОСТИ НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ В СТАРШЕЙ ШКОЛЕ*

Аннотация

Формирование финансово грамотных людей является одной из важнейших задач современной школы. Финансовая грамотность рассматривается как знание и понимание финансовых понятий и финансовых рисков, а также навыки, мотивация и уверенность, необходимые для принятия эффективных решений в разнообразных финансовых ситуациях, способствующих улучшению финансового благополучия личности и общества, а также возможности участия в экономической жизни.

В статье рассматриваются различные приемы формирования финансовой грамотности на уроках информатики в старшей школе. Представлен урок по теме «Встроенные функции электронной таблицы. Финансовые функции». Урок направлен на формирование у учащихся финансовой культуры, которая является важной составляющей финансовой грамотности, на развитие интереса к информационно-коммуникационным технологиям, стимулирование использования учащимися информационных технологий как образовательного ресурса. Урок призван не только поддержать и развить интерес школьников к изучаемому предмету, но и стимулировать их активность, инициативность, самостоятельность.

Интеграция финансовой грамотности в уроки информатики помогает учащимся не только развивать технические навыки, но и осознавать важность правильного управления своими финансами. Такие знания будут полезны им на протяжении всей жизни и помогут принимать обоснованные финансовые решения.

Ключевые слова: информатика, финансовая грамотность, электронные таблицы OpenOffice Calc, финансовые функции, информационные технологии.

Информация об авторе

Букина Елена Юрьевна, учитель информатики, средняя общеобразовательная школа № 1, г. Зеленокумск, Ставропольский край, Россия; *e-mail:* lenok20102010@mail.ru

I. Введение

Предмет «Информатика» был включен в программу обучения школьников в 1985 году под названием «Основы информатики и вычислительной техники» (ОИиВТ). Его задача тогда определялась как обеспечение компьютерной грамотности молодежи, всестороннее и глубокое овладение молодежью электронно-вычислительной техникой [8]. Однако, как отмечал академик А. А. Кузнецов, «Несмотря на то, что Андрей Петрович Ершов внедрял информатику в школу под девизом: “Программирование — вторая грамотность”, сам он прекрасно понимал,

* Материалы к статье можно скачать на сайте ИНФО: http://infojournal.ru/journals/school/school_02-2025/

E. Yu. Bukina
School 1, Zelenokumsk, Stavropol Krai, Russia

FORMATION OF FINANCIAL LITERACY AT INFORMATICS LESSONS IN HIGH SCHOOL

Abstract

Formation of financially literate people is one of the most important tasks of the modern school. Financial literacy is considered as knowledge and understanding of financial concepts and financial risks, as well as skills, motivation and confidence necessary for making effective decisions in various financial situations that contribute to improving the financial well-being of the individual and society, as well as the opportunity to participate in economic life.

The article discusses various methods of forming financial literacy at informatics lessons in high school. A lesson on the topic "Built-in functions of the spreadsheet. Financial functions" is presented. The lesson is aimed at forming financial culture in students, which is an important component of financial literacy, developing interest in information and communication technologies, stimulating the use of information technologies by students as an educational resource. The lesson is designed not only to support and develop the interest of schoolchildren in the subject being studied, but also to stimulate their activity, initiative, independence.

Integration of financial literacy into informatics lessons helps students not only develop technical skills, but also realize the importance of proper management of their finances. Such knowledge will be useful to them throughout their lives and will help them make informed financial decisions.

Keywords: informatics, financial literacy, OpenOffice Calc, financial functions, information technologies.

Information about the author

Elena Yu. Bukina, Informatics Teacher, School 1, Zelenokumsk, Stavropol Krai, Russia; *e-mail:* lenok20102010@mail.ru

© Букина Е. Ю., 2025

что содержание этого курса выходит далеко за рамки программирования <...> он определял информатику как фундаментальную естественную науку об информационных процессах в живой природе, обществе и технике. Однако только сейчас мы можем говорить, что школьная информатика, наконец, становится по своему содержанию действительно общеобразовательным предметом, в полной мере отвечающим современному пониманию сущности информатики как фундаментальной отрасли научного знания и способным по-настоящему реализовать свой огромный образовательный потенциал» [5].

С. Г. Григорьев, А. Ф. Климович подчеркивают, что информатика как наука, являясь областью фундаментального знания, выполняет интегративную функцию в системе естественно-математических и социально-гуманитарных наук и активные процессы по ее развитию и обновлению в связи с высокими темпами прогресса в области техники и производственных технологий обуславливают необходимость переосмысления роли и значения информатики как учебного предмета в структуре общего среднего образования, определения методологических оснований, подходов и принципов построения содержания учебного предмета; актуализируются вопросы о сущности и роли учебного предмета «Информатика» в условиях современного информационного общества и глобальных коммуникаций, его значимости в современном образовании [2].

На протяжении 40 лет существования в школе предмета «Информатика» его содержание менялось, отражая актуальное состояние развития общества, науки, техники, производства. «Значительное место в курсе информатики занимают вопросы ее применения в повседневной жизни. Предполагается, что учащиеся осваивают не академическую теорию, а инструменты и технологии, востребованные в современном мире. Проникновение информатики в жизнь, переход к информационной экономике привели к тому, что многие знания и навыки, ранее требовавшиеся лишь в узких сферах профессиональной деятельности (программировании и использовании вычислительной техники), приобретают исключительную важность в частной жизни рядового человека и гражданина. На острие взаимодействия информационных технологий и финансового сектора родился очередной вызов эпохи: потребность общества в финансовой грамотности граждан, которая напрямую связана с их компетентностью в сфере ИКТ» [12].

В статье С. Г. Ковалевой [4] приводится следующее определение финансовой грамотности, принятое в исследованиях PISA: «Финансовая грамотность представляет знание и понимание финансовых понятий и финансовых рисков, а также навыки, мотивация и уверенность, необходимые для принятия эффективных решений в разнообразных финансовых ситуациях, способствующих улучшению финансового благополучия личности и общества, а также возможности участия в экономической жизни».

Е. Л. Рутковская отмечает, что финансовую грамотность следует рассматривать «как постоянное расширение набора знаний, навыков и стратегий действия, которые люди строят на протяжении своей жизни в соответствии с финансовыми требованиями современного общества и постоянно обновляющимися финансовыми продуктами» [9].

Сегодня элементы финансовой грамотности входят в содержание различных предметов школьной программы, в том числе в содержание курса информатики.

В 2019 году по заказу Министерства финансов Российской Федерации было разработано методическое пособие «Финансовая грамотность в информатике» под редакцией С. С. Крылова, И. В. Ященко, В. К. Финогенова, Д. В. Бачило [12]. В методических рекомендациях пособия размещена информация о соответствии задач разделам и темам школьного курса информатики (в соответствии с требованиями ФГОС) и тематическим блокам финансовой грамотности, выделенным на основе Рамки финансовой компетентности для учащихся школьного возраста Министерства финансов Российской Федерации [11].

Знакомство школьников с финансовой грамотностью также осуществляют ведущие отечественные финансовые организации. Примерами крупных проектов являются «Онлайн-уроки по финансовой грамотности для школьников» — проект Банка России для учащихся средних и общих образовательных организаций, организаций для детей-сирот и детей, оставшихся без попечения родителей [13] и «СберСова» — информационно-просветительский сайт СберБанка про деньги, который поможет каждому разобраться в отношениях с деньгами: управлять личными финансами, начать инвестировать, выбрать страховку, обезопасить себя в цифровой среде, платить налоги, пользоваться льготами и идти в ногу с цифровыми технологиями [10].

II. Приемы формирования финансовой грамотности на уроках информатики

Формирование финансовой грамотности — это важная задача, которая может помочь учащимся развить навыки управления личными финансами и понимания финансовых инструментов. Приведем несколько подходов и идей, как интегрировать финансовую грамотность в уроки информатики:

1. Введение в финансовые понятия.

- Обсуждение основных терминов: объяснение таких понятий, как «бюджет», «доходы», «расходы», «инвестиции», «кредиты», «проценты»; это можно сделать через интерактивные задания или викторины.
- Финансовые инструменты: рассмотрение различных финансовых инструментов, таких как банковские счета, кредитные карты и инвестиционные счета.

2. Обсуждение актуальных тем.

- Финансовые новости: обсуждение текущих событий в области экономики и их влияния на личные финансы; это может включать анализ новостей о кризисах, изменениях в налогах и т. д.
- Этика в финансах: разговор о важности этического поведения в финансовых вопросах и о последствиях неэтичного поведения.

3. Работа с данными.

- Создание таблиц в Microsoft Excel или OpenOffice Calc: ученики могут создать таблицы для учета

ISSN 2221-1993 • **Информатика в школе** • 2025 • Том 24 № 2

своих доходов и расходов; это поможет им понять, как организовывать данные и анализировать их.
- Использование формул в электронных таблицах: обучение использованию формул для автоматизации расчетов, например, для вычисления процентов по кредитам или итоговых сумм.
- Графическое представление данных: ученики строят графики и диаграммы, чтобы визуализировать свои финансовые данные (например, распределение расходов по категориям).

Бесплатная альтернатива инструментам повышения производительности Office — Apache OpenOffice, ранее известный как OpenOffice.org, — пакет программного обеспечения для повышения производительности Office с открытым исходным кодом, содержащий текстовый процессор, электронные таблицы, презентации, графику, редактор формул и приложения для управления базами данных [14].

Электронные таблицы OpenOffice Calc представляют собой достаточно мощный программный инструмент для выполнения вычислений с большим объемом числовой информации. Они имеют встроенные функции различных типов: статистические, математические, логические и т. п. OpenOffice принадлежит к бесплатному программному обеспечению и, кроме того, может использоваться с наиболее распространенными в нашей стране семействами операционных систем, а именно Windows, MacOS X, Linux. Еще одним важным доводом в пользу выбора электронных таблиц OpenOffice Calc является их нетребовательность к параметрам аппаратного обеспечения [7].

4. Программирование для финансов.
- Программы для бюджетирования: ознакомление с программами и приложениями для личного финансового планирования.
- Создание простых приложений: ученики могут разработать небольшие программы на Python или Scratch для расчета бюджета или учета расходов.

5. Финансовое моделирование.
- Симуляция бюджета: проведение занятий, где ученики создают модели бюджета на основе различных сценариев (например, получение зарплаты, неожиданные расходы).
- Анализ кредитов: создание моделей для расчета платежей по кредитам с учетом процентов и сроков.
- Инвестиционные проекты: ученики могут исследовать различные варианты инвестиций и оценивать их доходность с помощью простых расчетов.

6. Безопасность в интернете.
- Обучение кибербезопасности: обсуждение важности защиты личной информации в интернете, особенно при использовании онлайн-банкинга и финансовых приложений.
- Распознавание мошенничества: обучение учащихся распознаванию мошеннических схем и методам защиты от них.

7. Проектная работа.
- Создание бизнес-плана: ученики могут работать в группах над созданием бизнес-плана, включая расчет стартового капитала, расходов и предполагаемых доходов.
- Исследовательские проекты: анализ реальных финансовых отчетов компаний, изучение их успехов и неудач.

8. Интеграция с другими предметами.
- Связь с математикой: применение математических понятий для расчетов процентов, кредитов, инвестиций.
- Связь с обществознанием: обсуждение роли финансов в обществе, влияния экономических решений на жизнь людей.

Информатика — предмет, который в наибольшей степени реализует межпредметные связи. Инструментарий предмета (информационные технологии) используется не только во всех предметных областях, но и в различных жизненных ситуациях. Все это создает благоприятные условия для использования технологии межпредметных проектов, причем как на уроках информатики, так и во внеурочной деятельности [6].

Включение содержания основ финансовой грамотности в информатику является действенным инструментом повышения эффективности работы преподавателя и учащихся по достижению предметных результатов, соответствующих требованиям ФГОС.

III. Изучаем финансовые функции электронной таблицы с фильмом «Чебурашка»

Рассмотрим урок для учащихся XI класса по изучению финансовых функций электронных таблиц OpenOffice Calc.

Тема урока: Встроенные функции электронной таблицы. Финансовые функции.

Цели урока:
- формирование представления о понятиях: кредит, виды кредитов, финансовые функции;
- формирование умения применять финансовые функции электронной таблицы OpenOffice Calc для решения практических задач.

Задачи урока:
- формирование навыков ориентирования в финансовой математике и информатике, в экономической политике;
- формирование чувства ответственности в сфере финансов;
- воспитание чувства коллективизма при работе в группах;
- воспитание умения отстаивать свою точку зрения;
- формирование социально активной позиции;
- развитие умений и навыков применения ИКТ в повседневной жизни.

Планируемые результаты обучения:

личностные:
- владение первичными навыками анализа и критической оценки получаемой информации;
- способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной деятельности;

- способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понять значимость подготовки в области информатики и ИКТ в условиях развития информационного общества;
- готовность к повышению своего образовательного уровня и к продолжению обучения с использованием средств и методов информатики и ИКТ;
- способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни;

метапредметные:

- умение самостоятельно планировать пути достижения целей;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- владение основными универсальными умениями информационного характера:
- владение информационным моделированием как основным методом приобретения знаний;

предметные:

- умение формализовать и структурировать информацию, используя электронные таблицы для обработки, анализа и визуализации числовых данных;
- умение применять в электронных таблицах формулы для расчетов с использованием встроенных функций, абсолютной, относительной, смешанной адресации;
- умение использовать электронные таблицы для численного моделирования в простых задачах из разных предметных областей;
- сформированность представлений о сферах профессиональной деятельности, связанных с информатикой и современными информационно-коммуникационными технологиями.

Вид урока: урок-практикум.

Возраст учащихся: XI класс.

Методы: проблемный, поисковый, метод творческих заданий.

Формы организации познавательной деятельности: групповая, проектно-исследовательская деятельность с использованием ИКТ.

Оснащение урока:

- персональные компьютеры с операционной системой Windows;
- пакет программ OpenOffice Calc;
- презентация к уроку, подготовленная в Microsoft PowerPoint;
- мультимедийный проектор.

Список источников, использованных при подготовке урока.

1. *Босова Л. Л., Босова А. Ю.* Информатика. 11 класс: базовый уровень: учебник. 6-е изд., стереотип. М.: Просвещение, 2024. 256 с.

2. *Боголюбов Л. Н., Городецкая Н. И., Лазебникова А. Ю.* Обществознание: 11 класс: базовый уровень: учебник. 3-е изд. М.: Просвещение, 2021. 288 с.

3. Достопримечательности. Кисловодск. Что посмотреть в Кисловодске. https://rutube.ru/video/d4a85d7cee9857786f82958c4b40525a/

4. ЕГЭ 2025. Математика. Базовый уровень. 30 вариантов / под ред. И. В. Ященко. М.: Национальное образование, 2025. 181 с.

5. *Кравченко А. И.* Обществознание: учебник для 8 класса. М.: Просвещение, 2023. 224 с.

6. По следам Чебурашки — в Национальный парк «Кисловодский». https://dzen.ru/a/ZB2LmHsb3wh3cJbB

7. Финансовое просвещение. Онлайн-уроки по финансовой грамотности. Онлайн-урок «Всё про кредит, или Четыре правила, которые помогут». https://vkvideo.ru/playlist/-167520276_2/video-167520276_456239270

План урока.

1. Организационный момент — 1 мин.
2. Формулировка темы и целей урока — 4 мин.
3. Актуализация знаний — 15 мин.
4. Изучение нового материала — 10 мин.
5. Практическая работа — выполнение расчетов в электронной таблице OpenOffice Calc — 10 мин.
6. Подведение итогов урока. Рефлексия — 2 мин.
7. Домашнее задание — 3 мин.

ХОД УРОКА

Урок сопровождается демонстрацией слайдов мультимедийной презентации*.

1. Организационный момент

Учитель приветствует учеников, проверяет их готовность к уроку. Учащиеся оценивают собственную готовность к уроку.

2. Формулировка темы и целей урока

Учитель демонстрирует на слайде 1 презентации к уроку высказывание известного российского бизнесмена Алишера Усманова: «Познание мира через финансы — очень увлекательная вещь! Гораздо более увлекательная, чем, например, делание самих денежных знаков или их увеличение. Потому что ты не можешь вкладывать деньги в то, что ты не изучил. Я изучаю этот мир. Завтра мы будем вкладывать в высокие технологии, и ты, волей-неволей, становишься причастным к процессу развития науки на нашей Земле. Это тоже приятно»**.

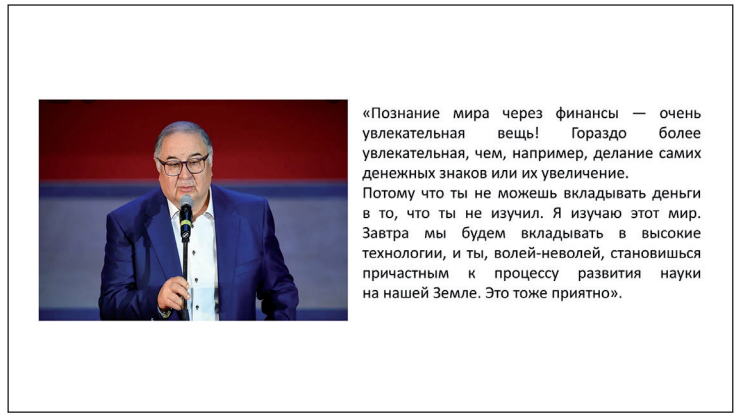
В ходе обсуждения высказывания **учащиеся отвечают на вопросы:**

- Считаете ли вы себя финансово грамотным человеком?
- Согласны ли с утверждением известного бизнесмена?
- Как часто в вашей семье пользуются финансовыми инструментами? Назовите эти финансовые инструменты.

* Презентацию можно скачать в дополнительных материалах к статье на сайте ИНФО: http://infojournal.ru/journals/school/school_02-2025/

** Цитаты.инфо. https://citaty.info/quote/390450

ISSN 2221-1993 • **Информатика в школе** • 2025 • Том 24 № 2



Слайд 1

Ученики участвуют в целеполагании — педагог вместе со школьниками формулирует тему урока и его цели.

Учитель. Сегодня на уроке мы познакомимся с финансовыми инструментами и научимся решать практические задачи с помощью финансовых функций электронных таблиц OpenOffice Calc.

3. Актуализация знаний

3.1. Практическая групповая работа — выполнение заданий

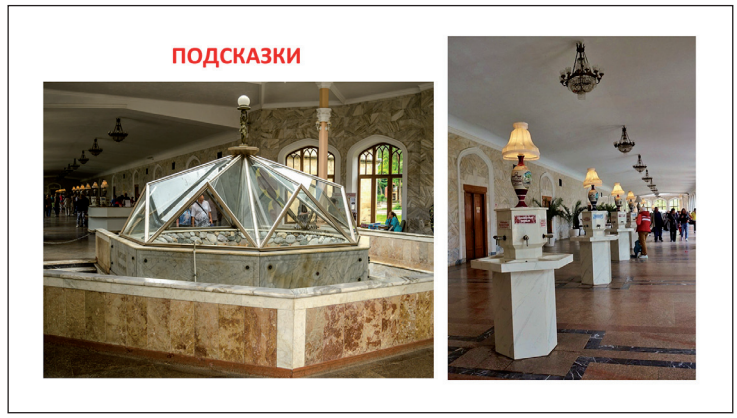
Ученикам демонстрируются фотографии города-курорта Кисловодска (слайды 2–4).

Учитель. Посмотрите на фотографии. В каком городе можно посетить эти достопримечательности? Он известен своей лечебной водой, горным воздухом. А еще в этом городе проходили съемки российского семейного фильма «Чебурашка» режиссера Дмитрия Дьяченко. (*Предполагаемые ответы учеников: город Кисловодск.*)

Ученикам предлагается ответить на вопросы, выполнив устно задания на вычисления в электронной таблице OpenOffice Calc.

Задание 1.

Премьера фильма прошла 23 декабря 2022 года в Москве в кинотеатре «Октябрь». Выход в широкий прокат



Слайд 2

Слайд 3

ISSN 2221-1993 • **Informatics in School** • 2025 • Volume 24 No 2

Слайд 4

в России состоялся 1 января 2023 года. За три дня лента окупила бюджет. Сколько миллионов рублей составил бюджет фильма «Чебурашка»? Ответ на вопрос ищите в ячейке C2.

	A	B	C	D
1	200	300	=B1-A1	
2	=A1+B1	=A2/10	=C1*8+B2	
3				

Ответ.

	A	B	C	D
1	200	300	100	
2	500	50	850	
3				

Задание 2.

Сколько миллиардов рублей «Чебурашка» собрал в прокате? Ответ на вопрос ищите в ячейке B2.

	A	B	C
1	2	=A2^2	
2	=A1+1	=B1-3	
3			

Ответ.

	A	B	C
1	2	9	
2	3	6	
3			

Задание 3.

Создатели фильма долго размышляли, какого роста сделать Чебурашку, и остановились на росте в сантиметрах... Каком? Ответ на вопрос ищите в ячейке B5.

	A	B	C
1	12	=$A$1+A2	
2	3	=$A$1+A3	
3	7	=$A$1+A4	
4	5	=$A$1+A5	
5	2	=SUM(B1:B4)	
6			

Ответ.

	A	B	C
1	12	15	
2	3	19	
3	7	17	
4	5	14	
5	2	65	
6			

Задание 4.

В Кисловодске нет памятника Чебурашке, но в городе установлены жанровые скульптуры этого персонажа. Они находятся в разных местах, включая Курортный бульвар и проспект Карла Маркса. Одна из скульптур установлена по адресу: Курортный бульвар, ... Номер дома ищите в ячейке C2.

	A	B	C	D
1	7	=A1*2		
2	=A1-4	=A2-1	=B1+A2+B2	
3				

Ответ.

	A	B	C	D
1	7	14		
2	3	2	19	
3				

Задание 5.

Сколько тонн фруктов использовали для съемок «дождя» из апельсинов в фильме «Чебурашка»? Ответ на вопрос ищите в ячейке D2.

	A	B	C	D	E
1	40	97	23	=SUM(A1:C1)	
2	22			=A2-D1/10	
3					

Ответ.

	A	B	C	D	E
1	40	97	23	160	
2	22			6	
3					

Учитель. Главный посыл фильма заключается в простой мысли о необходимости поддерживать отношения с близкими людьми, несмотря ни на что. Следующая

ISSN 2221-1993 • **Информатика в школе** • 2025 • Том 24 № 2

часть о приключениях Чебурашки и новых персонажей выйдет в новогодние каникулы, 1 января 2026 года.

3.2. Мини-проект «Поездка в город-курорт»

Учитель делит класс на три группы. Первая и вторая группы — «Экономисты», третья группа — «Семья Геннадия Петровича». В группе «Семья Геннадия Петровича» среди учеников распределяются роли: дедушка Геннадий Петрович, мама Таня, папа Толя, внук Гриша.

Учитель. Семья Геннадия Петровича побывала на каникулах в городе-курорте Кисловодске. Вспомним, как это было.

Учитель обращается к ученикам группы «Семья Геннадия Петровича» и просит их представиться. Ученики представляются: «Геннадий Петрович», «Мама Таня», «Папа Толя», «Гриша» (слайд 5).

Демонстрируются слайды 6–18 с информацией о достопримечательностях города Кисловодска.

Учитель. Составление бюджета обычно включает три основные фазы:

- постановку финансовых целей;
- оценку доходов;
- планирование расходов.

Учитель предлагает группам выполнить **задания:** «Семья Геннадия Петровича» рассчитывает бюджет своей семьи. Расходы семьи Геннадия Петровича во время поездки рассчитывают «Экономисты». Вычисления проводятся в электронной таблице OpenOffice Calc.

Слайд 5

Слайд 6

Слайд 7

ISSN 2221-1993 • **Informatics in School** • 2025 • Volume 24 No 2

Слайд 8

Слайд 9

Канатная дорога
в Национальном парке «Кисловодский»

Слайд 10

Слайд 11

ISSN 2221-1993 • **Информатика в школе** • 2025 • Том 24 № 2

Мультимедийный музей «Центр-Визит»

Слайд 12

Слайд 13

Инсталляции

Слайд 14

Поющий фонтан — вода, огонь, свет, музыка, ритм

У поющего фонтана двухуровневая конструкция, а его общая площадь составляет около 400 квадратных метров.

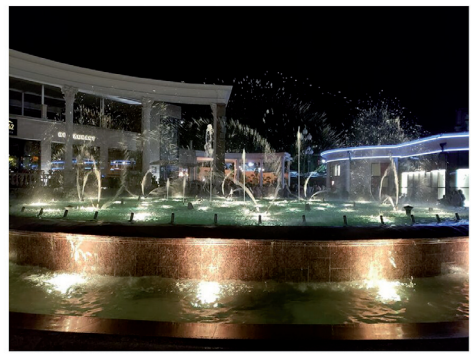
Диаметр чаши поющего фонтана — 21 метр, а играющие в ней струи бьют на высоту 15 метров, при этом еще меняя свое направление, темп и скорость.

В репертуаре фонтана — народные композиции, лезгинки и вальсы, современные и классические произведения русских и зарубежных авторов и исполнителей.

Фонтанное шоу состоит из нескольких элементов: воды, музыки, света, цвета и огня.

Слайд 15

ISSN 2221-1993 • **Informatics in School** • 2025 • Volume 24 No 2



Поющий фонтан в Кисловодске — это сложный технический комплекс, управляемый с помощью компьютера

Слайд 16

Места в Кисловодске, где снимали фильм «Чебурашка»

1. **Аллея 70-летия Победы:** Геннадий Петрович проезжал на «Муравье».
2. **Каскадная лестница:** Снимали момент с затором.
3. **Улица К. Маркса:** Снимали сцену с «рекой из апельсинов».
4. **Железнодорожный вокзал:** Чебурашка убегал от собаки.
5. **Филармония Сафонова:** Мостик, по которому Чебурашка убегал от собаки.
6. **Главные Нарзанные ванны:** На фоне них лил «апельсиновый дождь», чуть в стороне Геннадий Петрович приехал на мотороллере после дождя и прятался за деревом.
7. **Гостиница Зипалова:** В этом доме жила семья дочери Геннадия Петровича. Здесь же на время съемок установили шоколадный магазин.
8. **Колоннада:** Снималась финальная сцена с ярмаркой шоколада и выпущенной в небо ракетой.
9. **Грот демона:** Чебурашка взошел на сцену и заявил, что он человек.

Слайд 17

Курортный бульвар

Слайд 18

Задание 1.

Рассчитайте бюджет семьи.

Выполняет задание группа «Семья Геннадия Петровича».

Месяц	Доход, руб.	Расход	Расход, руб.	Остаток, руб.
Сентябрь	80 000	$\frac{4}{5}$ от дохода	?	?
Октябрь	?	$\frac{4}{5}$ от дохода	?	14 000
			Всего накопили	?

Ответ. Всего накопили 30 000 руб.

Задание 2.

Бюджет семьи Геннадия Петровича составил 30 000 руб. Рассчитайте, сколько потратила семья в первый день отдыха.

Выполняет задание первая группа «Экономистов».

Заполните таблицу:

№ п/п	Расход	Стоимость, руб./чел.	Итого, руб.
1	Электричка «Ласточка»	285	?

ISSN 2221-1993 • **Информатика в школе** • 2025 • Том 24 № 2

2	Кисловодский историко-краеведческий музей «Крепость»	Взрослые — 300 Дети не старше 16 лет — бесплатно	?
3	Канатная дорога	Взрослые — 200 Дети (5–10 лет) — 120	$\frac{4}{5}$ от расходов на музей «Крепость»
4	Питание	700	?
5	Посещение Нарзанной галереи	Бесплатно	?
6	Транспортные расходы по городу	60	?
		Всего	?

Ответ. Всего 5800 руб.

Задание 3.

Рассчитайте, сколько потратила семья во второй день отдыха.

Выполняет задание вторая группа «Экономистов».

Заполните таблицу:

№ п/п	Расход	Стоимость, руб./чел.	Итого, руб.
1	Мультимедийный музей «Центр-Визит»	300 (взрослый) 200 (ребенок)	?
2	Прогулка по Национальному парку «Кисловодский»	Бесплатно	
3	Проживание	1 000	?
4	Поющий фонтан	Бесплатно	
5	Питание	600	?
6	Сувениры		$\frac{7}{4}$ от расходов на музей «Центр-Визит»
		Всего	?

Ответ. Всего 9 425 руб.

Результаты вычислений демонстрируются всему классу.

Учитель. Ребята, как вы думаете, хватило семье Геннадия Петровича 30 000 рублей? (*Да.*) Сколько осталось на проезд и прочие расходы? (*Осталось 14 775 рублей.*) (слайд 19).

Ученики делают **выводы** (слайд 20):

- При планировании личного и семейного бюджета необходимо стремиться к его оптимизации.
- При дефиците семейного и личного бюджета необходимо принять меры по его выравниванию.
- Если расходы существенно превышают доходы и семья берет деньги в долг (под проценты), а при неизменных доходах этот долг нарастает, то следует сокращать расходы или увеличивать доходы (или делать и то и другое).

1. Ребята, как вы думаете, хватило семье Геннадия Петровича 30 000 рублей?

2. Сколько рублей осталось (на проезд и дополнительные расходы)?

Слайд 19

Делаем выводы

1. При планировании личного и семейного бюджета необходимо стремиться к его оптимизации.
2. При дефиците семейного и личного бюджета необходимо принять меры по его выравниванию.
3. Если расходы существенно превышают доходы и семья берет деньги в долг (под проценты), а при неизменных доходах этот долг нарастает, то следует сокращать расходы или увеличивать доходы (или делать и то и другое).

Слайд 20

4. Изучение нового материала

Учитель. Финансовая грамотность определяет качество жизни человека.

Учитель демонстрирует слайды 21–34 презентации к уроку*. Во время просмотра слайдов ученики знакомятся с терминами, правилами и советами в области кредитования.

Учитель. Кредит — это ссуда, предоставленная кредитором (в данном случае банком) заемщику под определенные проценты за пользование деньгами.

В любом табличном процессоре используются встроенные функции — заранее написанные процедуры преобразования данных.

Каждая встроенная функция имеет имя — как правило, это сокращенное название производимого ею действия. Функции вызываются с некоторыми аргументами и возвращают единственное значение — результат обработки.

Аргументом функции могут быть число, текст, выражение, ссылка на ячейку или диапазон ячеек, результат другой функции.

Все многообразие встроенных в табличные процессоры функций принято делить на категории по их назначению, выделяя среди них математические, статистические, логические, текстовые, финансовые и другие типы функций [1].

Финансовые функции используются для вычисления размеров выплат при погашении кредитов, банковских процентов на вклады, для определения процентной ставки и др.

* Использованы слайды презентации, подготовленной Банком России для проведения онлайн-уроков по финансовой грамотности для школьников, урок «Всё про кредит, или Четыре правила, которые помогут».

ISSN 2221-1993 • **Informatics in School** • 2025 • Volume 24 No 2

Рассмотрим несколько финансовых функций, которыми полезно уметь пользоваться каждому человеку, планирующему взять в банке кредит или сделать вклад.

Учащиеся работают с учебником [1], знакомятся с финансовыми функциями: § 3 «Встроенные функции и их использование», п. 3.4 «Финансовые функции», с. 37–40.

5. Практическая работа — выполнение расчетов в электронной таблице OpenOffice Calc

При решении задач ученики применяют финансовые функции электронной таблицы OpenOffice Calc.

Задача 1.

Пусть ставка кредита в банке «Радость моя» составляет 18 % годовых. Геннадий Петрович хочет взять кредит на сумму 100 000 руб. и может выплачивать банку по 4000 руб. ежемесячно. Нужно определить, за сколько периодов Геннадий Петрович сможет погасить этот кредит.

NPER

NPER(Процент; Выплата; НС; КС; Тип)

Вычисляет общее количество периодов выплат для данного вклада с постоянными выплатами и постоянным процентом.

Функция NPER(Процент; Выплата; НС; [КС]; [Тип]) возвращает количество периодов платежей для инвестиции на основе периодических постоянных выплат и постоянной процентной ставки.

Обязательные аргументы функции:

- Процент — годовая ставка в процентах, разделенная на количество периодов платежей за год (в нашем примере это 18 % / 12);
- Выплата — сумма, которую клиент ежемесячно должен возвращать банку (в нашем примере это –4000, так как эти деньги отдаются);
- НС — размер кредита (в нашем примере это 100 000).

Формула для вычисления количества периодов выплат для погашения взятого кредита будет иметь вид:

=NPER(18%/12; –4000; 100000).

Получаем приблизительно 32 периода (месяца), т. е. более 2,5 лет.

Задача 2.

Выясним, на какую сумму дочь Геннадия Петровича может взять кредит, если ставка — 19 % годовых, а выплачивать она может по 12 000 руб. на протяжении двух лет (24 периода).

PV

PV(Ставка; КПЕР; Платёж; Остаток; Тип)

Вычисляет текущую стоимость инвестиций.

Функция PV(Ставка; КПЕР; Платеж; [Остаток]; [Тип]) возвращает приведенную (к текущему моменту) стоимость инвестиции, представляющую собой общую сумму, которая на данный момент равноценна ряду будущих выплат.

Обязательные аргументы функции:

- Ставка (в нашем случае 19% / 12);
- КПЕР — общее количество периодов выплаты платежей по кредиту (24);
- Платеж (–12000).

Формула для вычисления размера кредита будет иметь вид:

=PV(19%/12; 24; –12000)

Получаем приблизительно 238 054 руб.

Задача 3.

Папа Гриши хочет взять кредит 100 000 руб. на два года. При этом выплачивать он может по 5000 руб. ежемесячно. Может ли он воспользоваться предложением банка, ставка по кредитам в котором составляет 20 %?

RATE

RATE(КПЕР; Платеж; Начало; Остаток; Тип; Предположение)

Вычисляет процентную ставку за период.

Функция RATE(КПЕР; Платеж; Начало; [Остаток]; [Тип]; [Предположение]) вычисляет процентную ставку за период (а не за год).

Обязательные аргументы функции:

- КПЕР (в нашем случае 24);
- Платеж (–5000);
- Начало (100000).

Формула для вычисления ставки будет иметь вид:

=RATE(24; –5000; 100000).

В результате вычислений получаем процентную ставку за месяц 1,51308 %. Соответственно, процентная ставка за год составит 18,157 % (1,51308 12).

Таким образом, клиенту не рекомендуется брать кредит в банке, ставка по кредитам в котором составляет 20 %.

6. Рефлексия. Подведение итогов урока

Учащиеся дают самооценку своей деятельности и ее результатов.

Учитель подводит итоги работы учащихся в группах и класса в целом, благодарит учеников за работу.

7. Домашнее задание

1. Семейный совет (*обсудите вместе с родителями*):
   - Как можно увеличить доходы и сократить расходы?
   - Следует ли брать деньги в долг или нужно всегда рассчитывать только на то, что есть в кармане?
2. Решите задачу в электронных таблицах:
   - Как изменится цена апельсинов, если сначала ее увеличить на 25 %, а затем уменьшить на 25 % [3]?

ISSN 2221-1993 • **Информатика в школе** • 2025 • Том 24 № 2

IV. Заключение

Одной из наиболее мощных мотиваций к изучению того или иного школьного предмета, безусловно, является понимание того, где приобретенные на уроках знания смогут пригодиться в реальной жизни.

Каждому человеку в течение жизни приходится постоянно принимать самые разные решения, многие из которых так или иначе связаны с деньгами. Неграмотно принятое решение может привести к печальным последствиям. Финансово грамотное решение, как правило, вырабатывается на основе тщательных математических расчетов. А компьютерные программы являются удобными инструментами для выполнения этих расчетов, обработки информации, моделирования и планирования. Знания, получаемые на уроках математики и информатики, могут сыграть огромную роль в финансовом благополучии. Интеграция в обучении позволяет выполнить и развивающую функцию, необходимую для всестороннего и целостного развития личности обучающегося, развития интересов, мотивов, потребностей к познанию.

Формирование финансовой грамотности на уроках информатики способствует развитию не только технических навыков, но и критического мышления, ответственности и осознания важности финансового планирования. Это поможет ребятам стать более уверенными в управлении своими финансами в будущем.

Список источников

1. *Босова Л. Л., Босова А. Ю.* Информатика. 11 класс: базовый уровень: учебник. 6-е изд., стереотип. М.: Просвещение, 2024. 256 с.

2. *Григорьев С. Г., Климович А. Ф.* Содержательные линии учебного предмета «Информатика» в России и Беларуси: сравнительный анализ // Информатика и образование. 2015. № 7 (266). С. 33–45. EDN: UNAEXT.

3. ЕГЭ 2025. Математика. Базовый уровень. 30 вариантов / под ред. И. В. Ященко. М.: Национальное образование, 2025. 181 с.

4. *Ковалева С. Г.* Финансовая грамотность как составляющая функциональной грамотности: международный контекст // Отечественная и зарубежная педагогика. 2017. Т. 1. № 2 (37). С. 31–43. EDN: YLJWTT.

5. *Кузнецов А. А.* К тридцатилетнему юбилею школьной информатики // Информатика и образование. 2015. № 7 (266). С. 3–8. EDN: UNAEVV.

6. *Левченко И. В., Карташова Л. И.* Использование межпредметных связей информатики для развития познавательной мотивации старшеклассников // Вестник РУДН. Серия: Информатизация образования. 2010. № 1. С. 35–39. EDN: LABFBB.

7. *Маркушевич М. В.* Компьютерное моделирование в электронных таблицах OpenOffice.org Calc как современный метод решения физических задач // Информатика в школе. 2017. № 1. С. 40–49. EDN: YRRILR.

8. Постановление ЦК КПСС и Совета министров СССР от 28 марта 1985 года № 271 «О мерах по обеспечению компьютерной грамотности учащихся средних учебных заведений и широкого внедрения электронно-вычислительной техники в учебный процесс» // Вопросы образования. 2005. № 3. С. 341–346. https://cyberleninka.ru/article/n/postanovlenie-ot-28-marta-1985-g-271-o-merah-po-obespecheniyu-kompyuternoy-gramotnosti-uchaschihsya-srednih-uchebnyh-zavedeniy-i-shirokogo/viewer

9. *Рутковская Е. Л.* Финансовая грамотность как компонент функциональной грамотности: подходы к разработке учебных заданий // Отечественная и зарубежная педагогика. 2019. Т. 1. № 4 (61). С. 98–111. EDN: HGRWEF.

10. СберСова. https://sbersova.ru/

11. Система (рамка) финансовой компетентности для учащихся школьного возраста, разработанная в рамках совместного Проекта Минфина России и Всемирного банка «Содействие повышению уровня финансовой грамотности населения и развитию финансового образования в Российской Федерации». https://minfin.gov.ru/ru/document/?id_4=69544-sistema_ramka_finansovoi_kompetentnosti_dlya_uchashchikhsya_shkolnogo_vozrasta

12. Финансовая грамотность в информатике: методическое пособие для 10–11 классов / под ред. С. С. Крылова, И. В. Ященко, В. К. Финогенова, Д. В. Бачило при участии Е. Ю. Киселевой, А. Н. Ридли. М.: Министерство финансов Российской Федерации, 2019. 81 с. https://edu.pacc.ru/finformatika/contents/%D0%9C%D0%9F_10-11%D0%BA%D0%BB_2021.pdf

13. Финансовое просвещение. Онлайн-уроки по финансовой грамотности. https://vkvideo.ru/playlist/-167520276_2

14. Apache OpenOffice. Бесплатный пакет для повышения производительности с открытым исходным кодом. https://www.openoffice.org/download

ISSN 2221-1993 • **Informatics in School** • 2025 • Volume 24 No 2

DOI: 10.32517/2221-1993-2025-24-2-30-37

CC BY

А. А. Францкевич, А. С. Шалесная
дипломанты конкурса ИНФО-2024 в номинации «40 лет школьной информатике: Инновации в методах и средствах обучения», Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка, г. Минск, Беларусь

РАЗВИТИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ УЧАЩИХСЯ VII—VIII КЛАССОВ НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МУЛЬТИПРЕДМЕТНОГО ПОДХОДА

Аннотация

В статье рассматриваются вопросы, связанные с развитием функциональной грамотности на уроках информатики в VII—VIII классах. Развитию функциональной грамотности способствует подход, когда на уроках информатики используются практико-ориентированные задания, в содержание которых включен материал из двух и более школьных предметов, направленные на освоение курса информатики. В статье предложен именно такой — мультипредметный — подход к разработке заданий для развития функциональной грамотности у учащихся VII—VIII классов и описан способ его применения. Представлены задания и методические рекомендации по их использованию, выделены направления применения данных заданий в обучении. Задания предназначены для обучения учащихся VII—VIII классов учреждений общего среднего образования на уроках информатики, на интегрированных уроках информатики с другими предметами, во внеклассной работе, в проектной деятельности, на факультативных занятиях по информатике. Статья может быть полезна учителям информатики, методистам, студентам педагогических вузов.

Ключевые слова: информатика в школе, функциональная грамотность, практико-ориентированные задания, мультипредметный подход.

Информация об авторах

Францкевич Александр Александрович, канд. пед. наук, доцент, декан физико-математического факультета, Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка, г. Минск, Беларусь; *e-mail*: frantskevich@live.ru

Шалесная Анастасия Сергеевна, аспирант кафедры информатики и методики преподавания информатики, физико-математический факультет, Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка, г. Минск, Беларусь; *e-mail*: nastya31917@gmail.com

1. Введение

Современное образование ставит перед учителями множество задач, одной из которых является разработка и применение эффективных методов обучения. Функциональная грамотность обучающегося заключается в способности эффективно применять в течение всей жизни полученные в учреждении образования знания, умения и навыки для решения широкого спектра жизненных задач, охватывающих различные сферы человеческой деятельности. Она представляет собой ключевой показатель готовности индивида к активному участию

A. A. Frantskevich, A. S. Shalesnaya
Belarusian State Pedagogical University named after Maxim Tank, Minsk, Belarus

DEVELOPMENT OF FUNCTIONAL LITERACY OF STUDENTS OF GRADES 7–8 AT INFORMATICS LESSONS USING A MULTISUBJECT APPROACH

Abstract

The article considers issues related to the development of functional literacy at informatics lessons in grades 7–8. The development of functional literacy is facilitated by an approach in which practice oriented tasks are used in informatics lessons, the content of which includes material from two or more school subjects aimed at mastering the informatics course. The article proposes such a multidisciplinary approach to creating tasks for the development of functional literacy in students in grades 7–8 and describes the method of its use. The tasks and methodological recommendations for their use are presented, and areas of using these tasks in teaching are highlighted. The tasks are intended for teaching students of grades 7–8 of general secondary education institutions in informatics lessons, in integrated informatics lessons with other subjects, in extracurricular work, in project activities, in optional informatics lessons. The article can be useful for informatics teachers, methodologists, and students of pedagogical universities.

Keywords: informatics at school, functional literacy, practice-oriented tasks, multidisciplinary approach.

Information about the authors

Aleksandr A. Frantskevich, Candidate of Sciences (Education), Docent, Dean of Faculty of Physics and Mathematics, Belarusian State Pedagogical University named after Maxim Tank, Minsk, Belarus; *e-mail:* frantskevich@live.ru

Anastasia S. Shalesnaya, postgraduate student at the Department of Informatics and Methods of Teaching Informatics, Faculty of Physics and Mathematics, Belarusian State Pedagogical University named after Maxim Tank, Minsk, Belarus; *e-mail:* nastya31917@gmail.com

© Францкевич А. А., Шалесная А. С., 2025

ISSN 2221-1993 • **Информатика в школе** • 2025 • Том 24 № 2

в социально-экономических процессах и адаптации к динамично изменяющимся условиям современного мира. На уроках информатики важно формирование у учащихся функциональной грамотности средствами учебного предмета, что предполагает развитие способностей использовать усвоенные знания, умения и навыки для решения жизненных задач в различных сферах деятельности, общения и социальных отношений [11].

В белорусской школе средствами учебного предмета «Информатика» подразумевается развитие компьютерной, информационной и коммуникативной грамотности, т. е. предполагается наличие умений эффективно работать с компьютерным оборудованием и программными средствами, находить и критически осмысливать информацию, анализировать ее с точки зрения различных областей знаний, применять в своей практической деятельности, а также умений эффективно коммуницировать в группе средствами ИКТ.

Необходимость развития функциональной грамотности на уроках информатики обусловлена востребованностью навыков использования компьютеров и информационных технологий во всех сферах жизнедеятельности человека.

Развитие функциональной грамотности в значительной степени определяется применением заданий, основанных на разнообразных жизненных ситуациях. Эти задания отличаются отсутствием строгого алгоритма решения и не подпадают под категорию стандартных. Для их выполнения необходимо использовать межпредметные* знания и умения, универсальные учебные действия, включающие критическое и креативное мышление, навыки поиска и переработки информации [11].

Развитию функциональной грамотности способствует подход, когда на уроках информатики используются практико-ориентированные задания, в содержание которых включен материал из двух и более школьных предметов, направленные на освоение курса информатики.

В связи с этим актуальным становится разработка учебных материалов для уроков информатики с использованием такого подхода.

2. Мультипредметность в развитии функциональной грамотности учащихся на занятиях по информатике

Образование в Республике Беларусь рассматривается и оценивается в категории качества. Достижение целей и задач образования, удовлетворение ожиданий участников процесса обучения в отношении предоставляемых учреждением образовательных услуг являются критериями качества образования [9]. Следовательно, высокое качество образования — это его способность обеспечить высокую результативность обучения. Результатом образовательного процесса выступают компетенции учащихся, которые формируются в процессе обучения.

Изменения, которые происходят во всех сферах нашей жизни, проявляются и в сфере образования. В настоящее время перед обществом и школой стоит цель — воспитать новую личность, которая будет свободной, активной и творческой. Современный выпускник школы должен быть функционально грамотным, т. е. уметь использовать приобретенные в школе и в течение всей жизни знания, умения и навыки для решения задач во всех сферах человеческой деятельности [12].

В Концепции Национальной стратегии устойчивого развития Республики Беларусь на период до 2035 года [5] приоритетом в создании современной образовательной среды определено содействие формированию комплекса функциональной грамотности обучающихся, обеспечивающей осознанный профессиональный выбор и их социальную адаптацию на протяжении всей жизни.

В 90-е годы XX века советский и российский лингвист, психолог, доктор психологических наук и доктор филологических наук А. А. Леонтьев дал определение функциональной грамотности: «Функциональная грамотность — это способность человека использовать все постоянно приобретаемые в течение жизни знания, умения и навыки для решения максимально широкого диапазона жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений» [10].

В работах Н. В. Буйко, О. Л. Жук [2, 3] функциональная грамотность рассматривается как способность учащегося самостоятельно выполнять учебные задания и применять усвоенные знания, навыки и умения для решения практических задач в различных областях жизни, общения и социальных взаимодействий. Для приобретения таких знаний, умений и навыков необходимо, чтобы учащийся был активно вовлечен в учебную деятельность и развивалась его самостоятельность и ответственность за результаты своей работы [4].

Личность, которая обладает функциональной грамотностью, умеет ориентироваться в окружающем мире благодаря критическому мышлению и способности анализировать информацию. Кроме того, такая личность действует в соответствии с ценностями общества, что включает уважение к его законам и нормам, а также стремление к активному участию в жизни сообщества. Ее целями и ожиданиями могут быть как личные амбиции, так и требования общества, направленные на соблюдение этических норм и участие в гражданских инициативах. Основными признаками функциональной грамотной личности являются способность самостоятельно принимать решения, способность к познанию мира и умение жить среди людей.

В международной программе по оценке образовательных достижений учащихся PISA [18] функциональ-

* В статье используется терминология, принятая в системе образования Республики Беларусь, Например, понятие «метапредметный» активно используется в образовательных стандартах и документах в Российской Федерации, но не в Беларуси.
«Межпредметный» — предполагает взаимодействие между различными школьными предметами, объединение знаний из двух предметных областей для более глубокого понимания темы. Например, изучение химии с опорой на физику или биологию.
«Мультипредметный» — обозначает подход, при котором рассматриваются сразу несколько предметов в рамках одной образовательной программы или проекта. В отличие от межпредметного подхода мультипредметность может включать изучение двух и более предметных областей параллельно, но без их интеграции.

ная грамотность 15-летних учащихся включает в себя семь основных компонентов [цит. по 3]:

- читательская грамотность;
- естественно-научная грамотность;
- математическая грамотность;
- информационно-коммуникационная грамотность;
- финансовая грамотность (добавлена в 2012 году);
- глобальные компетенции (добавлена в 2018 году);
- креативное мышление (добавлена в 2022 году).

В программе PISA выделена информационно-коммуникационная грамотность, в контексте учебного предмета «Информатика» в Беларуси из данного вида грамотности выделены три компонента [11]:

1) *компьютерная грамотность* — умения: искать информацию в сети Интернет; пользоваться электронной почтой; создавать и распечатывать тексты; работать с электронными таблицами; использовать графические редакторы;
2) *информационная грамотность* — набор умений и навыков, позволяющий: запрашивать, искать, отбирать, оценивать и перерабатывать нужную информацию; создавать новую информацию; обмениваться информацией; анализировать числовую информацию; использовать информационно-коммуникационные технологии;
3) *коммуникативная грамотность* — умение: работать сообща в команде, группе, паре; располагать к себе людей; не поддаваться колебаниям настроения; приспосабливаться к новым, непривычным требованиям и условиям.

Ведущая роль в развитии функциональной грамотности учащихся на уроках информатики отводится заданиям, в основе которых лежат различные жизненные ситуации. Для их выполнения необходимо использовать межпредметные знания и умения, а также универсальные учебные действия. В связи с этим актуальным становится поиск соответствующего этим требованиям подхода в обучении информатике.

При обучении информатике существует множество подходов, и выбор подхода может иметь существенное влияние на эффективность обучения и понимание материала.

Понятие «подход к обучению» раскрывается, например, в работах М. Н. Ахметовой [1], О. Р. Кудакова [7], Е. В. Титовой [13]. Изучив данные научные работы, можно сделать вывод, что «подход к обучению» — это совокупность принципов, методов, средств организации и осуществления образовательного процесса.

Нами было рассмотрено, как понятия «межпредметный подход», «метапредметный подход» раскрыты в работах М. Н. Ахметовой [1], С. В. Галян [8], Т. В. Крепс [6], С. И. Филимоновой и др. [15], и сформулировано определение понятия «мультипредметный подход в обучении информатике».

Мультипредметный подход в информатике — *это подход, который предполагает организацию учителем процесса обучения учебному предмету «Информатика» при выполнении обучающимися практико-ориентированных заданий, в содержание которых включен материал из двух и более школьных предметов, направленных на формирование функциональной грамотности.*

Основная идея мультипредметного подхода заключается в том, что изучение информатики строится через выполнение учениками практических заданий, объединяющих материал из двух и более школьных дисциплин (например, биологии, географии, истории). При этом акцент делается не только на освоение тем по информатике, но и на использование знаний из других предметов для решения реальных задач. Такой подход решает две ключевые задачи. Во-первых, он помогает учащимся увидеть взаимосвязи между разными учебными дисциплинами, демонстрируя, как информационные технологии применяются в контексте биологических исследований, географического анализа или исторического моделирования. Во-вторых, практико-ориентированные задания (например, создание графиков на основе биологических данных или разработка интерактивных карт для уроков географии) формируют функциональную грамотность — умение применять теоретические знания в жизненных ситуациях. Таким образом, информатика становится инструментом интеграции знаний, а не изолированным предметом [16, 17].

Главная роль в развитии функциональной грамотности принадлежит учебному процессу, который обеспечивает эффективное развитие коммуникативных навыков у учащихся. Задания, основанные на разнообразных жизненных ситуациях, не имеют жесткого алгоритма решения и не являются стандартными задачами учебного предмета, но играют важную роль в развитии функциональной грамотности. Их выполнение требует применения межпредметных знаний и умений, а также универсальных образовательных действий, включающих критическое и творческое мышление, навыки поиска и обработки информации [11].

Исходя из представленного выше, нами были выделены **критерии составления учебных заданий на развитие функциональной грамотности у учащихся на уроках информатики:**

- ***практическая направленность*** — формулировки заданий должны быть ориентированы на решение практико-ориентированных задач, в основе которых лежат различные жизненные ситуации, с использованием знаний из учебного предмета «Информатика»;
- ***межпредметность в содержании*** — задания должны включать контексты, задачи или проблемы из других учебных предметов, что позволит учащимся применять инструменты, методы, знания, умения и навыки из информатики в новых условиях;
- ***дифференцируемость*** — для *постепенного* развития навыков и углубления знаний по учебному предмету «Информатика» учебные задания должны быть дифференцируемы по уровню сложности;
- ***развитие определенного вида грамотности*** — задания должны отражать вид развиваемой грамотности: компьютерная грамотность, информационная грамотность, коммуникативная грамотность.

ISSN 2221-1993 • **Информатика в школе** • 2025 • Том 24 № 2

3. Использование мультипредметного подхода для развития функциональной грамотности на уроках информатики

На основании выделенных критериев нами были разработаны учебные материалы для развития функциональной грамотности с использованием мультипредметного подхода на уроках информатики в VII—VIII классах.

Функциональная грамотность в информатике предполагает умение эффективно работать с компьютером и программным обеспечением, а также понимание основных принципов работы с информацией.

Рассмотрим практическую реализацию мультипредметного подхода на примере изучения в VII классе темы «Информация и информационные процессы», на которую в учебной программе отведено два часа [14].

3.1. Урок 1. Виды информации. Носители информации. Информационные процессы: хранение, передача, обработка, поиск информации

Предлагаем на первом уроке по теме «Информация и информационные процессы» рассмотреть следующие задания.

Задание 1.

Какие информационные процессы выполняет инфохимик (*инфохимик — это специалист, работающий на стыке информационных технологий и химии; инфохимики занимаются разработкой и использованием информационных систем и программного обеспечения для исследований, анализа и моделирования в области химии*) при следующих видах деятельности:

- анализирует требования и потребности клиентов или организации;
- разрабатывает программное обеспечение, которое включает в себя кодирование, тестирование и отладку программ;
- устанавливает и настраивает информационные системы, включая сетевое оборудование, базы данных и программное обеспечение;
- предоставляет техническую поддержку пользователям, отвечает на их вопросы?

Данное задание соответствует разработанным критериям. Практико-ориентированность задания состоит в реальных практических умениях инфохимика. Данное задание включает содержание двух учебных предметов — информатики и химии. Дифференцируемость предполагает ответы учащихся в разных формулировках, например: анализ требований и потребностей клиентов или организации — обработка либо поиск информации. С помощью данного задания учащиеся развивают информационную грамотность.

Задание 2.

Определите, верно ли на рисунке 1 приведены примеры информации по форме представления. Если неверно, то приведите свои примеры.

Задание способствует формированию практических умений и навыков, необходимых в повседневной жизни, в этом состоит его практико-ориентированность. Выполняя такое задание, учащиеся представляют, в каких сферах жизни они смогут применить полученные знания. Например, графическая форма представления информации — рекламный щит, его разработкой занимается дизайнер или маркетолог. Примеры информации по форме представления взяты из таких учебных предметов, как математика, биология, белорусская литература. Дифференцируемость задания отражена в разновидности приводимых примеров учащимися. С помощью

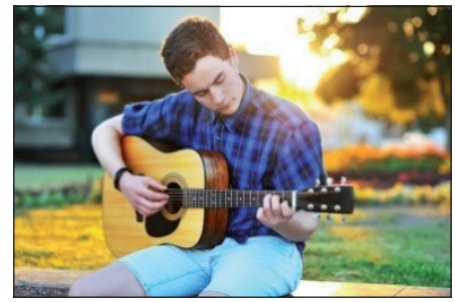
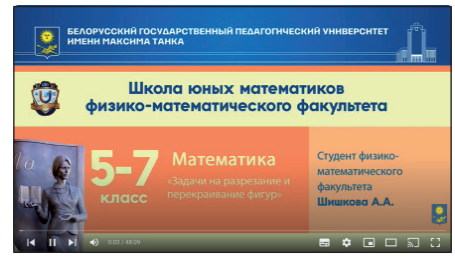
Текстовая	
Звуковая	
Графическая	Беларусь мая радзіма, Беларусь усім сэрдцам любіма. Дзе б я ні быў, дзе б ні бываў я хачу на радзіму.
Числовая	$5^2 - 7 = 18$
Видео-информация	
Мульти-медийная	

Рис. 1. Пример задания на виды информации по форме представления

данного задания учащиеся развивают информационную грамотность.

Задание 3.

Приведите примеры носителей информации из учебного предмета «История». Расскажите о них всему классу.

Задание позволяет обучающимся познакомиться с профессиональной деятельностью историка, архивиста, музейного работника. Задание включает в себя содержание двух учебных предметов — истории и информатики. Дифференцируемость предполагает ответы учащихся в разных формулировках. Данное задание способствует развитию коммуникативной грамотности.

Задание 4.

Что может служить носителем информации в растительном мире? Например, ствол дерева, информация в котором хранится в виде колец. По ним можно определить не только возраст дерева, но и то, какими были отдельные годы — засушливыми или дождливыми. Для поиска дополнительной информации воспользуйтесь интернетом.

Практико-ориентированность приведенного задания состоит в развитии исследовательских навыков у учащихся. Для выполнения данного задания у учащихся должны быть базовые знания по учебному предмету «Биология». Дифференцируемость данного задания дает возможность адаптировать задание для выполнения учащимися с разным уровнем знаний, способностей. Задание способствует развитию информационной и компьютерной грамотности.

Задание 5.

Разыграйте в парах пример ситуации из жизни, где вы являетесь приемником информации, а ваш сосед по парте — источником.

Практико-ориентированность задания состоит в развитии навыков общения, которые могут пригодиться в учебе, работе и повседневной жизни. Ситуации, которые выберут учащиеся, могут быть разнообразными и отражать знания из различных школьных предметов, в этом состоит межпредметность и дифференцируемость задания. Представленное задание способствует развитию коммуникативной грамотности.

3.2. Урок 2. Представление информации в компьютере. Единицы измерения объема информации

Задание 6.

От разведчика была получена следующая шифрованная радиограмма, переданная с использованием азбуки Морзе:

-... .. --- .-.. --- --. .. .-.- -. .- ..- -.- .- --- ...- .. --.. -. ..

Определите текст радиограммы с помощью подсказки, приведенной на рисунке 2.

Практико-ориентированность задания состоит в реальной практической проблеме, которую необходимо

А • –	Л • – • •	Ц – • – •
Б – • • •	М – –	Ч – – – •
В • – –	Н – •	Ш – – – –
Г – – •	О – – –	Щ – – • –
Д – • •	П • – – •	Ъ • – – • – •
Е •	Р • – •	Ы – • – –
Ж • • • –	С • • •	Ь – • • –
З – – • •	Т –	Э • • – • •
И • •	У • • –	Ю • • – –
Й • – – –	Ф • • – •	Я • – • –
К – • –	Х • • • •	

Рис. 2. Подсказка к зашифрованной радиограмме

решить учащимся, — расшифровать радиограмму. Данное задание включает содержание двух учебных предметов — информатики и биологии. Дифференцируемость данного задания дает возможность каждому учащемуся работать в зоне ближайшего развития, что способствует поддержанию мотивации и эффективному усвоению материала. С помощью данного задания учащиеся развивают информационную грамотность.

Задание 7.

Раскодируйте информацию, представленную на рисунках 3–5 и дайте краткую информацию о тех словах, которые у вас получились.

Рис. 3. Ребус 1

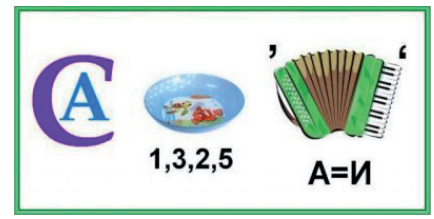


Рис. 4. Ребус 2

Рис. 5. Ребус 3

Задание обладает практико-ориентированностью, так как разгадывание ребусов развивает наблюдательность, внимательность, коммуникативные умения, логическое мышление, что важно для жизни и будущей профессиональной деятельности. Для выполнения данного задания у учащихся должны быть базовые знания по учебным предметам «География» и «Математика».

ISSN 2221-1993 • **Информатика в школе** • 2025 • Том 24 № 2

Дифференцируемость задания позволяет учитывать различные уровни подготовки учащихся, их интересы и предпочтения. Задание способствует развитию информационной грамотности.

Задание 8.

Работая в парах, придумайте свою таблицу кодировки и закодируйте следующую информацию: «У квадрата все стороны равны».

Представленное задание имеет практико-ориентированную направленность — оно предполагает умение кодировать (шифровать) информацию. Информация для кодировки взята из учебного предмета «Математика». Дифференцируемость задания отражена в разновидностях кодировки: графическая, числовая, символьная. С помощью данного задания учащиеся развивают компьютерную, информационную и коммуникативную грамотности.

3.3. Проектная деятельность

На проблемные вопросы и задания на уроках часто не хватает времени, потому что с VI по XI класс у школьников только один урок информатики в неделю. Поэтому учащимся предлагается проектная деятельность.

Рассмотрим **прием организации межпредметной проектной деятельности учащихся «День компьютерно-графического волонтера»** (рис. 6).

В данном проекте учащиеся могут помочь товарищам упростить работу по подготовке домашних заданий, применяя доступный компьютерно-графический инструментарий.

Цели проекта:

- обогащение учебных умений учащихся опытом применения компьютерных технологий для работы с графической информацией в различных предметных областях;
- развитие умений работы с информацией (сбор, анализ, обработка);
- развитие креативного и критического мышления;
- развитие умений работы в команде и самостоятельно;
- развитие навыков взаимопомощи;
- развитие функциональной грамотности;
- развитие умений планирования работы и презентации результатов своего труда.

По замыслу проекта от учащихся требуется помочь товарищам в подготовке домашних заданий по разным учебным предметам — стать волонтерами. Для этого школьники должны заменить «скучный» учебный текст на понятные и красочные картинки, при этом не должен потеряться смысл учебного материала. Контроль за адекватностью отражения материала осуществляет учитель информатики.

Ученикам предлагают расписание из пяти уроков (например: биология, история, трудовое обучение, география, информатика). Домашнее задание к четырем первым урокам они и будут готовить. Последний урок — информатика — нужен для подведения итогов и защиты проекта.

Работу над проектом могут проводить учащиеся одной подгруппы информатики, класс (две подгруппы), параллель классов или учащиеся разных классов (VI—VII классы вместе). В каждом случае ученики смогут использовать компьютерные инструменты, доступные им по уровню подготовки.

Все учащиеся, выполняющие проект, делятся на четыре группы. Каждая группа анализирует учебный текст по одному из предметов в расписании и обсуждает

Рис. 6. Плакат для приема организации межпредметной проектной деятельности

идеи, как представить этот текст в виде изображения или схемы. Идет мозговой штурм.

Затем учащиеся объединяются в новые группы так, чтобы в каждой были представлены все предметы. Школьники обмениваются идеями, примеряют их на другие предметы из расписания. Каждый намечает для себя план действий.

Теперь ребятам необходимо время, чтобы собрать дополнительную информацию, сделать наброски будущих изображений и схем, подобрать подходящие инструменты компьютерных графических редакторов. На этом этапе проекта ученики могут работать в школьном компьютерном классе или дома. Они создают изображения средствами графических редакторов. Это индивидуальная работа. Каждому надо подготовить четыре домашних задания к урокам по расписанию.

Готовые изображения, а также сведения об используемых инструментах каждый участник проекта добавляет в компьютерную презентацию, которую готовит для защиты проекта.

Защита проходит публично. Все участники проекта по очереди излагают идеи, представляют результаты и аргументируют выбор инструментов. По окончании презентаций можно обсудить, какие способы визуализации информации оказались наиболее рациональными. Учитель может сформировать жюри и провести конкурс работ.

При такой организации работа учащихся над проектом составит несколько дней и может проводиться, например, в рамках Недели информатики. Вместе с тем учитель, в зависимости от ситуации, может регулировать общее время работы над проектом. Можно взять один-два учебных предмета, можно заранее познакомить школьников с учебными текстами, можно делать не индивидуальные, а групповые проекты так, чтобы реализовать проект за один день.

Предполагается, что при выполнении проекта школьники:

- усовершенствуют умения обрабатывать графическую информацию в соответствии с требованиями учебной программы;
- получат примеры использования компьютерных технологий работы с графикой в различных областях;
- актуализируют знания учебного материала того учебного предмета, содержание которого используется в задании;
- накопят опыт выполнения творческих заданий, сотрудничества, критического мышления;
- получат представление о профессиональной деятельности специалистов в области компьютерной графики;
- увидят возможность занять свой досуг освоением средств работы с графикой.

А также будет внесен вклад в решение задачи развития функциональной грамотности, предполагающей:

- успешное решение повседневных проблем;
- умение общаться и находить выход в разнообразных социальных ситуациях;
- успешное использование базовых навыков чтения и письма для построения коммуникаций;
- выстраивание межпредметных связей, когда один и тот же факт или явление изучается, а затем и оценивается с разных сторон.

Для работы над данным проектом необходимы:

- персональные компьютеры по количеству участников;
- графические редакторы (MS Paint, Inkscape);
- блокноты для записей и ручки;
- средства демонстрации (проектор, телевизор, интерактивная доска или другое).

Желательно наличие подключения к сети Интернет для доступа к электронным версиям учебных пособий и поиска дополнительной информации.

Методической рекомендацией по организации проектной деятельности на уроках информатики по развитию функциональной грамотности с использованием мультипредметного подхода является организация совместных проектов с учителями различных школьных предметов, такие проекты помогут учащимся применять навыки информатики в междисциплинарном контексте.

Можно сделать вывод, что развивать функциональную грамотность с использованием мультипредметного подхода можно не только на уроках информатики, но и при организации проектной деятельности на внеклассных мероприятиях, факультативах, кружках, занятиях по интересам.

4. Заключение

Функциональная грамотность в области учебного предмета «Информатика» определяется предметными знаниями, умениями и навыками; она характеризуется степенью овладения предметными средствами, обеспечивающими решение задач из реальной жизни. При этом функциональная грамотность основывается на компетенциях, означающих владение учащимся универсальными учебными действиями.

Учебный предмет «Информатика» подразумевает формирование трех видов грамотности, которые включает в себя функциональная грамотность: компьютерная грамотность, информационная грамотность, коммуникативная грамотность.

Под «мультипредметным подходом в информатике» будем понимать подход, который предполагает организацию учителем процесса обучения содержанию учебного предмета «Информатика» при выполнении обучающимися межпредметных практико-ориентированных заданий.

Основная идея мультипредметного подхода заключается в том, что ученикам предлагается изучать учебный предмет «Информатика» с помощью знаний из других школьных предметов, таких как биология, география, история и др. Такой подход позволит учащимся лучше понять взаимосвязь между другими школьными предметами и применять полученные знания на практике.

Необходимо отметить критерии для составления учебных заданий на развитие функциональной грамотности у учащихся VII—VIII классов на уроках информатики: практическая направленность, межпредметность в содержании, дифференцируемость, вид грамотности.

Подобным образом развивать функциональную грамотность с использованием мультипредметного подхода можно не только на уроках информатики, но и при орга-

ISSN 2221-1993 • **Информатика в школе** • 2025 • Том 24 № 2

низации проектной деятельности на внеклассных мероприятиях, факультативах, кружках, занятиях по интересам.

Список источников

1. *Ахметова М. Н.* Метапредметный подход в интерпретации текста // Ученые записки Забайкальского государственного гуманитарно-педагогического университета им. Н. Г. Чернышевского. Серия: Филология, история, востоковедение. 2011. № 2 (37). С. 24–26. EDN: NRBPRL.

2. *Буйко Н. В.* Сущность и актуальность формирования функциональной грамотности учащихся начальной школы // Подготовка учителя начальных классов: проблемы и перспективы. Материалы VI Международной научной практической конференции (Минск, 21 октября 2021 года). Минск: Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка, 2021. С. 191–195. EDN: VRSGOA.

3. *Жук О. Л.*, *Буйко Н. В.* Функциональная грамотность младших школьников: сущность и условия формирования в образовательном процессе // Адукацыя і выхаванне. 2022. № 9. С. 6–18. EDN: OILSGU. https://elib.bspu.by/handle/doc/57303

4. Инструктивно-методическое письмо Министерства образования Республики Беларусь «Об использовании современных информационно-коммуникативных технологий в учреждениях общего среднего образования в 2023/2024 учебном году» (утв. Министерством образования Республики Беларусь от 29 августа 2023 года). https://adu.by/images/2023/08/imp/imp-2023-2024-ob-chast-rus_3.docx

5. Концепция Национальной стратегии устойчивого развития Республики Беларусь на период до 2035 года. https://www.economy.gov.by/uploads/files/ObsugdaemNPA/Kontseptsija-na-sajt.pdf

6. *Крепс Т. В.* Междисциплинарный подход в исследованиях и преподавании: преимущества и проблемы применения // Научный вестник Южного института менеджмента. 2019. № 1 (25). С. 115–120. EDN: ZDBERN. DOI: 10.31775/2305-3100-2019-1-115-120.

7. *Кудаков О. Р.* «Подход» и «подходность» в современных педагогических исследованиях // Казанский педагогический журнал. 2013. № 2 (97). С. 32–49. EDN: RCMILT.

8. Метапредметный подход в обучении школьников: методические рекомендации для педагогов общеобразовательных школ / авт.-сост. С. В. Галян. Сургут: РИО СурГПУ, 2014. 63 с.

9. *Мухаметзянова А. Х.* Показатели и критерии оценки качества образования // Форум молодых ученых. 2020. № 5 (45). С. 314–321. EDN: AKBBUI.

10. Образовательная система «Школа 2100». Педагогика здравого смысла / под науч. ред. А. А. Леонтьева. М.: Изд. Дом Рос. акад. образования, Баласс, 2003. 367 с.

11. Приложение 6 «Особенности организации образовательного процесса при изучении учебного предмета «Информатика»» к инструктивно-методическому письму Министерства Образования Республики Беларусь «Об организации в 2023/2024 учебном году образовательного процесса при изучении учебных предметов и проведении факультативных занятий при реализации образовательных программ общего среднего образования». https://adu.by/images/2023/imp/imp-2023-2024-pril-6-informatika.docx

12. *Протасова Н. А.* Компетентностный подход к подготовке выпускника высшей школы // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия Е. Педагогические науки. 2009. № 5. С. 44–47. EDN: VJIMCR.

13. *Титова Е. В.* Проблемы выбора методологических подходов в педагогических исследованиях // Сибирский педагогический журнал. 2017. № 2. С. 7–14. EDN: YNEHIN.

14. Учебная программа по учебному предмету «Информатика» для VII класса учреждений образования, реализующих образовательные программы общего среднего образования с русским языком обучения и воспитания (Постановление Министерства образования Республики Беларусь 07.07.2023 № 190). https://adu.by/images/2023/08/matem/up_inf_7_rus_1.docx

15. *Филимонова С. И., Германов Г. Н., Сабирова И. А.* Метапредметный подход: новый взгляд на методологию подготовки спортсменов в многолетнем процессе // Теория и практика физической культуры. 2015. № 1. С. 100–101. EDN: TDRBRR.

16. *Шалесная А. С.* Изучение компьютерной графики в школах стран ближнего зарубежья // Инновационные подходы к обучению физике, математике, информатике. Материалы Международной студенческой научно-практической интернет-конференции (Минск, 22 апреля 2022 года). Минск: Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка, 2022. С. 277–281. https://fmath.bspu.by/admin-panel/vendor/kcfinder/upload/files/Stud_konf/Инновационные%20подходы%20к%20обучению_27.06.22.pdf

17. *Шалесная А. С.* Подготовка школьников разных стран в области компьютерной графики // Студенческая наука — инновационный потенциал будущего. Сборник научных статей. Минск: Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка, 2022. С. 78–81.

18. Programme for International Student Assessment // Organisation for Economic Co-operation and Development. https://www.oecd.org/pisa/

DOI: 10.32517/2221-1993-2025-24-2-38-47

CC BY

О. И. Козун
Филиал Омского государственного педагогического университета в г. Таре, г. Тара, Омская область, Россия
Г. А. Федорова
Омский государственный педагогический университет, г. Омск, Россия

РОБОТОТЕХНИКА ВО ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ИНФОРМАТИКЕ: КОМПЛЕКС ЗАДАНИЙ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ЛИЧНОСТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Аннотация
Статья посвящена разработке комплекса заданий по робототехнике для внеурочной деятельности школьников в рамках предмета «Информатика». Основная цель работы — обоснование и разработка комплекса заданий, применение которых направлено на развитие личностных результатов учащихся через вовлечение их в процесс конструирования, программирования и решения практических задач с использованием роботов. Проводится анализ понятия «учебная задача», и формулируются принципы формирования комплекса учебных заданий. Представлена авторская классификация учебных заданий с примерами для развития личностных результатов обучающихся. Методология исследования включает анализ существующих методик преподавания информатики и робототехники. Практическая значимость полученных результатов заключается в возможности применения разработанного комплекса заданий в программах внеурочной деятельности по информатике и робототехнике. Это позволит учителям эффективно интегрировать современные технологии в учебный процесс и будет способствовать всестороннему развитию личности учащихся. Работа ориентирована на широкую целевую аудиторию — учителей, методистов и разработчиков учебных программ в аспекте новизны подходов к формированию личностных результатов через использование робототехники.

Ключевые слова: личностные результаты, образовательная робототехника, конструирование, программирование, учебная задача, внеурочная деятельность по информатике.

Информация об авторах
Козун Оксана Ивановна, старший преподаватель кафедры математики, информатики и профессионального обучения, факультет педагогики, менеджмента и информационных технологий в образовании, филиал Омского государственного педагогического университета в г. Таре, г. Тара, Омская область, Россия; *e-mail:* oksana_kozun@mail.ru
Федорова Галина Аркадьевна, доктор пед. наук, доцент, профессор кафедры информатики и методики обучения информатике, факультет математики, информатики, физики и технологии, Омский государственный педагогический университет, г. Омск, Россия; *e-mail:* fedorova-ga@omgpu.ru

O. I. Kozun
Branch of Omsk State Pedagogical University in Tara, Tara, Omsk Region, Russia
G. A. Fedorova
Omsk State Pedagogical University, Omsk, Russia

ROBOTICS IN EXTRACURRICULAR ACTIVITIES IN INFORMATICS: A SET OF TASKS FOR DEVELOPING PERSONALITY RESULTS

Abstract
The article is devoted to the development of a set of tasks on robotics for extracurricular activities of schoolchildren within the subject "Informatics". The main objective of the work is to substantiate and develop a set of tasks, the use of which is aimed at developing personality results of students through their involvement in the process of designing, programming and solving practical problems using robots. The analysis of the concept of "educational task" is carried out, and the principles of forming a set of educational tasks are formulated. The author's classification of educational tasks with examples for developing personality results of students is presented. The research methodology includes an analysis of existing methods of teaching informatics and robotics. The practical significance of the obtained results lies in the possibility of using the developed set of tasks in extracurricular activities in informatics and robotics. This will allow teachers to effectively integrate modern technologies into the educational process and will contribute to the comprehensive development of the personality of students. The work is aimed at a wide target audience — teachers, methodologists and developers of educational programs in terms of novelty of approaches to the formation of personality results through the use of robotics

Keywords: personality results, educational robotics, designing, programming, educational task, extracurricular activities in informatics.

© Козун О. И., Федорова Г. А., 2025

ISSN 2221-1993 • **Информатика в школе** • 2025 • Том 24 № 2

Information about the authors

Oksana I. Kozun, Senior Lecturer at the Department of Mathematics, Informatics and Professional Training, Faculty of Pedagogy, Management and Information Technologies in Education, Branch of Omsk State Pedagogical University in Tara, Tara, Omsk Region, Russia; *e-mail:* oksana_kozun@mail.ru

Galina A. Fedorova, Doctor of Sciences (Education), Docent, Professor at the Department of Informatics and Methods of Teaching Informatics, Faculty of Mathematics, Informatics, Physics and Technology, Omsk State Pedagogical University, Omsk, Russia; *e-mail:* fedorova-ga@omgpu.ru

1. Введение. Роль личностных результатов в образовании

Современное содержание общего среднего образования наряду с предметными и метапредметными результатами ориентировано на развитие личностных результатов, теоретическое обоснование которых постоянно дополняется и уточняется, начиная с трудов советских ученых-педагогов и до настоящего времени. Соответственно, данное понятие не имеет однозначной трактовки и зависит от временнóго этапа его исследования.

Направленность содержания образования на всестороннее развитие личности обучающихся не нова и восходит к педагогическим трудам В. В. Краевского, В. С. Леднева, И. Я. Лернера, М. Н. Скаткина, А. В. Хуторского и др. И. Я. Лернер, один из основателей научной школы «Дидактика общего образования», предлагал рассматривать обучение как изменение его элементов, имеющее своим результатом формирование свойств обучаемых в результате их деятельности по усвоению содержания социального опыта, на пяти уровнях: на уровне дидактической структуры, на уровне учебного предмета, на уровне учебного материала, на уровне педагогической действительности и на личностном уровне [14]. В. В. Краевский оказал значительное влияние не только на развитие общей научно-методологической концепции педагогики [9], но и на становление творческо-культурологической концепции содержания общего среднего образования в соответствии с научными достижениями, в рамках которых научность связывалась с формированием творческой личности, развитием критического мышления, повышением интеллектуального потенциала ученика [11].

И. М. Осмоловская, проводя сравнительный анализ дидактических подходов в обучении, отмечает, что традиционный («знаниевый») подход предполагает передачу учащимся накопленных знаний, формирование у них предметных умений и навыков, о личностных результатах речи не идет. В условиях же личностно-ориентированного подхода целью становится создание условий для развития индивидуальности, способностей, склонностей и интересов ученика. Компетентностный подход направлен на формирование личности, способной решать различные проблемы, оперируя багажом не только ЗУН, но и личностных компетенций в конкретных жизненных условиях [13].

А. В. Хуторской, опираясь на концепцию человекосообразного образования, определяет личностные образовательные результаты как продукт образовательной деятельности и утверждает, что любая деятельность ученика является личностной и, следовательно, все образовательные результаты могут быть только личностными, включая предметные и метапредметные. Также он предлагает разные классификации личностных образовательных результатов: по типу ведущей деятельности, по отношению к содержанию образования, по личностным новообразованиям и по области учебных результатов. При этом состав личностных результатов определяется для каждого вида в зависимости от задач обучения [20].

Мнения ученых о компонентном составе личностных результатов также разнообразны.

Так, В. С. Басюк предлагает рассматривать такие компоненты [2, с. 36]:

- «мотивационно-ценностный: потребность в самореализации, самосовершенствовании; мотивация к достижению результата; ценностные ориентации;
- когнитивный: знания; рефлексия деятельности; соответствие достигнутого уровня знаний, умений и навыков установленному образовательному стандарту;
- операциональный: умения; навыки; овладение определенным фондом системы умений, что позволило бы считать процесс обучения эффективным;
- эмоционально-волевой: уровень притязаний; самооценка; эмоциональное отношение к достижению; волевые усилия».

М. И. Медведева, С. С. Седова, Т. В. Зобнина исследуют сформированность личностных результатов у подростков, основываясь на следующих характеризующих компонентах [10]:

1. Мотивационно-ценностный: интерес к способам получения знаний, к дополнительным знаниям сверх программы, к самостоятельной учебной деятельности; умение ставить и достигать конкретные цели самообразования; стремление и желание к саморазвитию; открытость новому опыту.
2. Эмоционально-волевой: эмоционально-положительное восприятие школьником системы своих отношении со сверстниками и педагогами; позитивное отношение к себе и ощущение собственной ценности; способность к адекватной самооценке и к адекватному реагированию на успех и неудачу в процессе достижения определенной цели; способность к сознательному управлению своим поведением, мыслями, чувствами, желаниями.
3. Когнитивный: проявление способностей к осмыслению видов и способов проделанной работы; осознание восприятия партнерами по общению; использование в обучении формальных логических операций; стремление к признанию своих прав.

Говоря о нормативных документах, определяющих требования к образовательным результатам обучающихся, можно отметить, что впервые понятие «личностные результаты обучения» появляется в ФГОС основного

общего образования 2010 года. В данном документе личностные результаты определялись как «готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению, сформированность их мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности, системы значимых социальных и межличностных отношений, ценностно-смысловых установок, отражающих личностные и гражданские позиции в деятельности, социальные компетенции, правосознание, способность ставить цели и строить жизненные планы, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме» [19].

Обновленный ФГОС основного общего образования дополняет и конкретизирует понятие «личностные результаты» и обозначает важнейшую задачу школы в виде развития личности обучающихся, а также предъявляет определенные требования к их достижению, собранные в структуру, ключевыми аспектами которых являются «готовность обучающихся к саморазвитию, самостоятельности и личностному самоопределению; ценность самостоятельности и инициативы; наличие мотивации к целенаправленной социально значимой деятельности; сформированность внутренней позиции личности как особого ценностного отношения к себе, окружающим людям и жизни в целом» [18, с. 42].

Введенные федеральные рабочие программы на уровне основного общего образования по всем преподаваемым дисциплинам также предполагают четко прописанные результаты обучения. Личностные результаты имеют направленность на решение задач воспитания, развития и социализации обучающихся средствами учебного предмета. В результате обучения информатике на базовом и углубленном уровнях подготовки у обучающихся должны быть сформированы личностные результаты в рамках патриотического, духовно-нравственного, гражданского, трудового и экологического воспитания, формирования культуры здоровья, ценностей научного познания и адаптации обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды [16, 17].

Таким образом, личностные результаты в структуре планируемых результатов освоения программы по информатике позволяют сделать обучение осмысленным, обеспечить важность решения задач на основе реальных жизненных ситуаций. Их формирование и развитие происходят в ходе реализации всего многообразия компонентов образовательного процесса и позволяют обучающемуся быть успешной личностью, сознательным гражданином и активным членом общества. Следовательно, необходимо в школьном курсе информатики VII—IX классов использовать такие учебные задания, которые бы оказывали положительное влияние на развитие всех видов личностных результатов.

Одним из современных средств, которые можно активно применять в предметной области «Информатика», является робототехника. Однако в урочной деятельности ее использование фрагментарно и не всегда может охватить весь компонентный состав личностных результатов ввиду строгого тематического поурочного планирования. Тогда можно задействовать внеурочную деятельность по информатике, где наиболее подходящим для опосредованного применения робототехники является раздел «Алгоритмы и программирование».

2. Принципы формирования комплекса учебных заданий

Анализируя значения понятий «задание» и «задача», представленные в словарях [5, 6], будем использовать далее их как синонимы.

Понятия «задача» и «учебная задача» восходят к трудам советских психологов и педагогов. Так, Л. Л. Гурова определяет задачу в широком смысле как цель любой деятельности человека и требующиеся для ее достижения средства [4]. В работах Л. С. Выготского, В. В. Давыдова, Д. Б. Эльконина учебная задача рассматривается как противопоставление поиска способа действия и непосредственного достижения результата [21]. При этом отличие учебной задачи от других задач, по мнению Д. Б. Эльконина, «заключается в том, что ее цель и результат состоят в изменении самого действующего субъекта, заключающемся в овладении определенными способами действия, а не в изменении предметов, с которыми действует субъект» [22, с. 12].

Автор теории учебных задач Г. А. Балл определяет задачу в общем виде как систему, состоящую из предмета задачи, находящегося в исходном состоянии, и модели требуемого состояния предмета задачи, а под решением задачи понимает такое воздействие на предмет задачи, которое приведет из исходного состояния в требуемое. Руководствуясь идеями психологии деятельности, под учебной задачей он понимает не только специфический вид задания, который требует от учащихся развернутых мыслительных действий, но и решение всего комплекса задач, определяющих учение [1].

Учебная задача, по Д. Толлингеровой, — это «эмоционально заряженное интеллектуальное пространство, в котором происходит ее решение и которая должна нравиться и привлекать внимание, вызывать любопытство и побуждать к действию, т. е. стимулировать и управлять активностью учащегося» [15, с. 157].

Л. А. Кочерова проводит теоретический анализ понятия «задача» и рассматривает отождествление учебной задачи и проблемной ситуации. «Задача — это следствие проблемной ситуации, однако следует иметь в виду, что не всякая проблемная ситуация может перерастать в задачу» [8, с. 70].

Таким образом, именно задачный подход предлагает строить учебную деятельность на активном вовлечении обучающихся в процесс решения задач различного уровня сложности, что способствует осмысленному усвоению материала, развитию критического мышления, креативности, самостоятельности и способности применения знаний на практике. Из чего **можно сформулировать основные принципы задачного подхода, которые являются основой при формировании рассматриваемого в статье комплекса учебных заданий:**

- ***принцип активности*** — учащиеся самостоятельно находят пути решения задач, что способствует их вовлеченности и мотивации;
- ***принцип проблемности*** — предлагаемые задачи должны представлять собой вызов, требующий аналитического мышления;
- ***принцип системности*** — задачи должны быть организованы в определенную последователь-

ISSN 2221-1993 • **Информатика в школе** • 2025 • Том 24 № 2

ность, обеспечивающую постепенное усложнение материала;

- ***принцип практико-ориентированности*** — задачи должны быть связаны с реальной жизнью и профессиональной деятельностью.

В рассмотренных выше формулировках акцент делается на интеллектуальной, деятельностной составляющей учебной задачи, которая направлена на решение развивающих целей: развитие мышления, интереса обучающегося к предмету, повышение уровня активности и включенности в образовательный процесс. Мы разделяем позицию Е. А. Беляевой, которая рассматривает учебное задание, ориентированное на достижение личностных результатов обучения, с двух позиций: как форму организации содержания учебного материала для планирования личностного развития ученика и как особое указание-требование интеллектуального или практического характера для решения задач его личностного развития [3].

Проведенный анализ существующих в дидактике различных подходов к классификации учебных заданий и задач выявил их многообразие и функциональную неоднородность. Так как применение робототехники как средства обучения носит определенную специфику, **мы предлагаем свою типологию заданий в разработанном комплексе**. В основном это ***задачи прикладного и практического характера***. Но в то же время невозможно полностью отказаться от получения и использования различной ***теоретической информации***, применяя робототехнику в аспекте выделенных в ФГОС компонентов личностных результатов.

Поэтому **логично разделить комплекс заданий на два блока, в каждом из которых в большей степени представлена теория или практика: «Теоретические задания» и «Практические задания».** При этом каждое задание в комплексе направлено на развитие одного из восьми компонентов личностных результатов или их совокупности: патриотического, духовно-нравственного, гражданского, трудового и экологического воспитания, формирования культуры здоровья, ценностей научного познания и адаптации к изменяющимся условиям среды.

Для выполнения заданий практического блока требуются наборы робототехнических конструкторов. Однако не каждое образовательное учреждение имеет их в наличии. Поэтому **в комплекс были включены задания без применения реальных роботов, но с использованием специальных сред виртуальной робототехники**, например: Lego Digital Designer, Studio 2.0, SnapCAD, TRIK Studio, VEXcode VR, Open Roberta Lab, Virtual Robotics Toolkit, Robot Virtual Worlds, Tinkercad и др. **Таким образом, практические задания разделили на две категории: «Задания с использованием робототехнических конструкторов» и «Задания с использованием виртуальной робототехники»**.

Конструирование роботов, реальное и виртуальное, можно рассматривать как процесс алгоритмизации в соответствии с разделом информатики «Алгоритмы и программирование». Следовательно, **можно предлагать ученикам задания отдельно на конструирование, отдельно на программирование либо использовать их комбинацию. Поэтому в каждую выделенную**

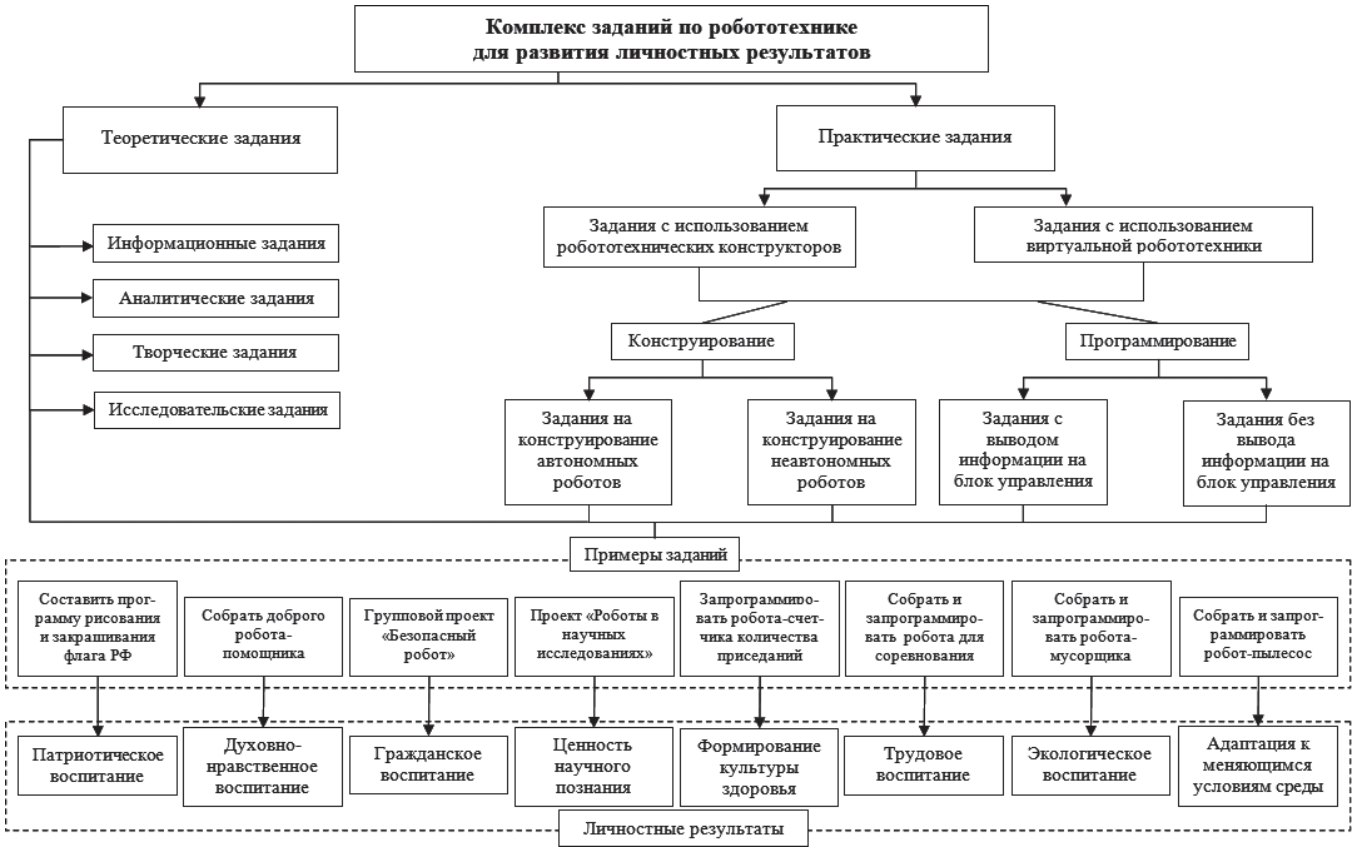


Рис. 1. Структура комплекса заданий по робототехнике

категорию включили две подкатегории: «Конструирование» и «Программирование».

Работая с конструктором, как реальным, так и виртуальным, можно выводить информацию на его блок управления. Однако не все конструкторы имеют данную возможность. Поэтому выше выделенную **подкатегорию «Программирование» разделили на две: «Задания с выводом информации на блок управления» и «Задания без вывода информации на блок управления»**.

При конструировании отдельных моделей реальных роботов иногда достаточно остро встает вопрос об их автономности. Поэтому **в подкатегорию «Конструирование» были включены также две подкатегории: «Задания на конструирование автономных роботов» и «Задания на конструирование неавтономных роботов»**.

В целом комплекс заданий по робототехнике, направленный на развитие личностных результатов, можно представить в виде схемы, приведенной на рисунке 1.

3. Примеры заданий по робототехнике для развития личностных результатов обучающихся

В каждом задании комплекса обозначены компоненты личностных результатов, на которые предполагается наибольший акцент развития. Однако это не означает, что только эти личностные качества формируются при решении предложенных задач и только данные задачи развивают выделенные компоненты, так как воспитание и развитие личности есть процесс комплексный, охватывающий все сферы жизнедеятельности.

3.1. Блок «Теоретические задания»

Задание 1.1.

Подготовьте сообщение о российском робототехническом конструкторе.

Компонент личностных результатов: патриотическое воспитание.

Тип задания: информационное задание.

Цели задания:

- познакомить обучающихся с различными российскими производителями робототехнических конструкторов;
- углубленно изучить один из этих робототехнических конструкторов;
- подготовить и представить сообщение, которое поможет другим ученикам узнать больше о возможностях и особенностях выбранного конструктора.

Этапы выполнения задания.

1. *Выбор конструктора.*
   Ученик выбирает одного из российских производителей робототехнических конструкторов, например:
   - ТРИК: наборы для изучения робототехники, программирования и электроники.
   - «ТехноЛаб»: комплекты для сборки роботов и экспериментов с механикой.
   - «Амперка»: платформы для творчества в области Arduino и микроконтроллеров.
   - КЛИК: образовательные комплексы по основам робототехники.

   Учащийся может рассмотреть и другой конструктор после согласования с учителем.
2. *Сбор информации.*
   Обучающийся проводит поиск информации о выбранном конструкторе, используя доступные источники: сайты производителя, учебные материалы, обзоры, форумы и статьи.
   В процессе поиска и анализа информации важно обратить внимание на следующие аспекты:
   - история компании-производителя;
   - основные линейки продуктов и особенности каждого набора;
   - среда и язык(и) программирования;
   - примеры проектов, которые можно реализовать с помощью данного конструктора;
   - преимущества и недостатки по сравнению с аналогичными зарубежными наборами;
   - возможность использования конструктора в учебной практике.
3. *Подготовка сообщения и визуальных материалов.*
   Структура сообщения включает следующие блоки:
   - Введение: общая информация о производителе и цели создания конструктора.
   - Описание набора: основные серии и компоненты, входящие в каждый комплект.
   - Практика применения: примеры проектов, которые можно создать с помощью конструктора.
   - Заключение: выводы о перспективах развития конструктора и его значении для образовательного процесса.

   Для наглядного представления материалов используется презентация или инфографика, где будут фотографии наборов, схемы проектов и другие иллюстрации.
   При наличии рассматриваемых конструкторов в школе можно предложить продемонстрировать реальный проект или провести мастер-класс по сборке простого робота.

Задание 1.2.

Распределите роботов из фильмов и мультфильмов по категориям «плохой» и «хороший»:

- Валли, Ева, автокапитан из мультфильма «Валл-и»;
- Поршень и Родни Нержавейкин из мультфильма «Роботы»;
- Алмазная черепашка, роботы с планеты Шелезяка из мультфильма «Тайна третьей планеты»;
- Дройдеки, дроид B1, дроиды B2, R2-D2, C-3PO из фильмов «Звездные войны»;
- C1-10P, Чоппер из мультсериала «Звездные войны: Повстанцы»;
- Роуз из мультфильма «Дикий робот»;
- Десептиконы и автоботы из фильмов «Трансформеры»;
- Электроник из фильма «Приключения Электроника»;
- Вертер из фильма «Гостья из будущего»;
- роботы из фильма «Отроки во Вселенной».

ISSN 2221-1993 • **Информатика в школе** • 2025 • Том 24 № 2

Аргументируя свой выбор, опирайтесь на законы робототехники и золотое правило этики: не делайте другим того, чего вы не желаете себе, и поступайте так, как бы хотели, чтобы поступали с вами.

Законы робототехники:

0: Робот не может причинить вред человеку, если это не полезно для человечества.

1: Робот не должен причинить или бездействием допустить вред человеку.

2: Робот должен повиноваться приказам человека, если это не противоречит Закону 1.

3: Робот заботится о своей безопасности, пока это не противоречит Законам 1 и 2 [12].

Компоненты личностных результатов: духовно-нравственное воспитание, гражданское воспитание.

Тип задания: аналитическое задание.

Цели задания:

- формирование умений оценивать характер и поведение роботов, основываясь на их действиях и мотивах в соответствии с законами робототехники;
- формирование понимания моральных и этических аспектов взаимодействия человека и современного технического устройства;
- осознание того, как воспринимаются роботы в массовой культуре.

Этапы выполнения задания.

1. *Распределение обучающихся по группам, выбор каждой группой робота, просмотр фильма или мультфильма.*
2. *Анализ поведения робота, обсуждение в группе следующих вопросов:*
   - Какие основные характеристики робота вы можете выделить?
   - Какова его роль в сюжете?
   - Как он взаимодействует с людьми или другими персонажами, техническими устройствами?
   - Каковы мотивы его действий?
   - Соответствуют ли поступки робота законам робототехники и золотому правилу этики?
3. *Заполнение таблицы общего доступа в облачном сервисе «Файлы» ФГИС «Моя школа».*
   Учитель создает таблицу общего доступа, где будут указаны категории («плохой» или «хороший») для каждого робота. Обучающиеся заполняют таблицу, добавляют свои аргументы, основанные на анализе поведения и мотивации роботов.
4. *Обсуждение и выводы.*
   Проводится коллективное обсуждение результатов, обучающимся предлагается обменяться мнениями и дополнениями к выводам групп. В результате формулируются общие выводы о том, какие качества делают роботов «плохими» или «хорошими».

Задание 1.3.

Разработать карту соревнований виртуальных роботов для движения по черной линии и предложить алгоритм прохождения этой трассы роботом.

Компонент личностных результатов: трудовое воспитание.

Тип задания: творческое задание.

Цели задания:

- развитие интереса к техническим наукам и робототехнике;
- воспитание ответственности за выполнение поставленной задачи, аккуратности и внимательности к деталям;
- формирование умения планировать свою деятельность;
- формирование готовности к преодолению трудностей.

Этапы выполнения задания.

1. *Планирование проекта:*
   - разработка концепции карты соревнований;
   - определение размеров и формы трассы;
   - продумывание сложности маршрута (повороты, перекрестки, круговые участки).
2. *Создание карты* в любом доступном графическом редакторе или в виртуальном симуляторе, например, в онлайн-среде Open Roberta Lab (https:// lab.open-roberta.org):
   - изучение интерфейса редактора или среды;
   - знакомство с примерами готовых проектов;
   - рисование маршрута движения робота;
   - сохранение результата в файл в формате JPG;
   - загрузка файла с картой в среду Open Roberta Lab;
   - настройка параметров отображения карты.
3. *Создание алгоритма движения робота и оптимизация программы:*
   - освоение базовых блоков для движения вперед, поворот;
   - усложнение программы за счет добавления условий обнаружения линий курса;
   - тестирование программы на отдельных участках карты;
   - внесение необходимых корректировок.
4. *Презентация проекта:*
   - демонстрация карты и программы;
   - объяснение решения и трудностей;
   - ответы на вопросы других учащихся и учителя.

Пример карты представлен на рисунке 2.

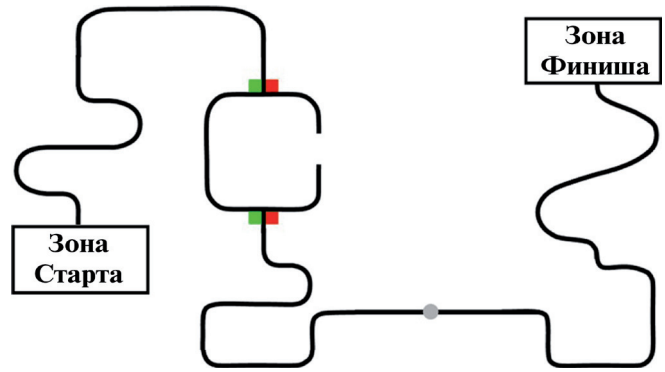


Рис. 2. Карта соревнований виртуальных роботов для движения по черной линии

Задание 1.4.

Подготовить групповой исследовательский проект, направленный на изучение информированности школьников о применении роботов в различных сферах жизнедеятельности человека.

Компоненты личностных результатов: ценность научного познания, гражданское воспитание.

Тип задания: исследовательское задание.

Цели задания:

- сформировать у учащихся понимание значимости научных исследований в области робототехники и ее применения в различных профессиональных сферах;
- воспитание гражданской ответственности при использовании цифровых технологий в обществе.

Этапы выполнения задания.

1. *Выбор темы и формирование групп:*
   - распределение обучающихся по группам (3–4 человека);
   - выбор каждой группой темы для исследовательского проекта («Роботы в научных исследованиях», «Роботы в авиации», «Роботы в медицине», «Роботы дома» и др.).
2. *Сбор и анализ информации.*
   Изучение, сбор и анализ информации по теме исследования из научных и научно-популярных источников, например, из книг, энциклопедий, статей из журналов «Наука и жизнь», «Юный техник», «В мире науки», «Техника молодежи», «Мир техники для детей» или других печатных и электронных изданий.
3. *Подготовка анкеты и проведение исследования.*
   Каждая группа обсуждает и формулирует основные вопросы анкеты, которая представляется в электронном виде в сервисе Опросникум. Участникам анкетирования сообщается QR-код или ссылка для ответа на вопросы анкеты.
   Пример вопросов анкеты по теме «Роботы в медицине»:
   1) Знаете ли вы, что такое медицинские роботы? (*Да, Нет.*)
   2) Считаете ли вы, что роботы могут улучшить качество медицинских услуг? (*Да, Нет, Не знаю.*)
   3) В каких областях медицины, по вашему мнению, роботы могут быть наиболее полезными (можно выбрать несколько вариантов и/или написать свой)? (*Хирургия, Реабилитация, Диагностика, Забота о пациентах, Другое* ____ .)
   4) Как вы считаете, заменят ли роботы врачей в будущем? (*Да, Нет, Не знаю.*)
   5) Насколько интересна вам тема применения роботов в медицине? (*Очень интересна, Скорее интересна, Нейтральна, Скорее неинтересна, Совсем неинтересна.*)
4. *Оформление и представление результатов исследования.*
   Анкета помогает собрать мнения и увидеть интерес школьников к выбранной теме. Проанализировав ответы анкеты, каждая группа подготавливает наглядный информационно-просветительский материал в виде интерактивного плаката с использованием визуальных материалов (фотографии, схемы, графики и др.). В ходе представления результатов исследования акцентируется значимость робототехники как научного направления для развития современного общества.

3.2. Блок «Практические задания»

Задание 2.1.

Организовать и провести соревнование по робофутболу. Для этого необходимо:

- разделиться на две команды;
- каждой команде собрать робота-футболиста;
- подготовить совместно поле для матча;
- установить программное обеспечение на смартфоны для управления роботом;
- определить правила состязания и судью;
- провести соревнование.

Компоненты личностных результатов: гражданское воспитание, трудовое воспитание.

Тип задания: конструирование автономного робота с использованием робототехнического конструктора.

Инструменты и средства:

- робототехнический конструктор с удаленным управлением, например, LEGO MINDSTORMS Education EV3;
- поле / стол / место и мяч для соревнования;
- два смартфона для управления роботами;
- программа для смартфона RemotEV3.

План выполнения задания:

1. Распределение ролей, например: судья, сборщики, тестировщики, установщики ПО.
2. Подготовка судьей регламента соревнований.
3. Командная работа по сборке моделей роботов-футболистов (творческая работа или поиск инструкции).
4. Совместная организация места для проведения соревнования. Например, при отсутствии стола и поля можно оградить определенную территорию на полу класса подручными средствами (стулья, коробки от конструктора).
5. Проведение соревнования.
6. Подведение итогов соревнования: выводы о лучшей сборке и управлении роботом.

Задание 2.2.

Используя поле «Очистка кораллового рифа» в онлайн-среде программирования VEXcode VR, составить программу для робота по очистке рифа от выбросов жизнедеятельности человека. При составлении программы следует учитывать, что время уборки робота ограничено из-за разрядки батареи.

Компонент личностных результатов: экологическое воспитание.

Тип задания: программирование виртуального робота без вывода информации на блок управления.

Инструменты и средства:

- персональный компьютер (ноутбук, планшет) с выходом в интернет;
- браузер;
- онлайн-среда программирования VEXcode VR (https://vr.vex.com).

Примерный код на блочном языке программирования представлен на рисунке 3.

ISSN 2221-1993 • Информатика в школе • 2025 • Том 24 № 2

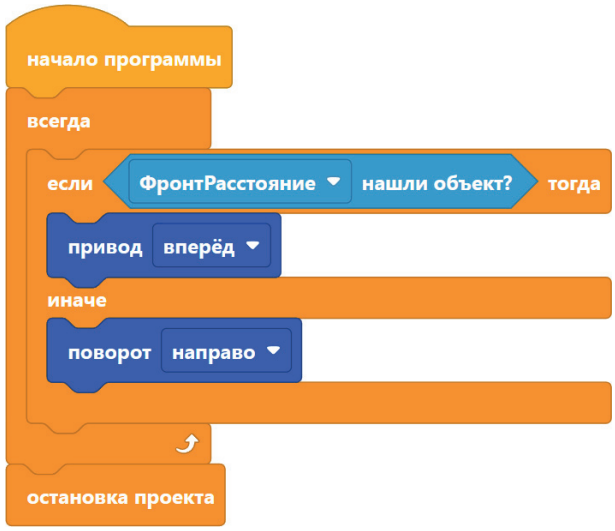


Рис. 3. Примерный код программы по очистке рифа

Задание 2.3.

Собрать и запрограммировать робота для подсчета приседаний за определенное время таким образом, чтобы вытянутая рука при приседании нажимала датчик касания (силы) робота.

Компонент личностных результатов: формирование культуры здоровья.

Тип задания: конструирование и программирование неавтономного робота с выводом информации на блок управления.

Инструменты и средства:

- персональный компьютер;
- робототехнический конструктор и среда программирования, например, конструктор и среда LEGO Education SPIKE Prime (среду программирования можно установить на ПК: https://education.lego.com/en-us/downloads/spike-app/software/ или работать в браузере: https://spike.legoeducation.com/prime).

План выполнения задания:

1. Собрать модель робота-счетчика так, чтобы датчик был направлен вверх для касания его рукой при приседании, а блок управления позволял видеть информацию на нем.
2. Составить программу для подсчета и вывода количества приседаний на блок управления, например, за 30 секунд.

Пример программы в среде LEGO Education SPIKE Prime представлен на рисунке 4.

Задание 2.4.

Запрограммировать определенный облик робота (незлобивость, веселость, кротость, грусть и др.) и вывести его на блок управления роботом на определенное время [7].

Компонент личностных результатов: духовно-нравственное воспитание.

Тип задания: программирование виртуального робота с выводом информации на блок управления.

Инструменты и средства:

- персональный компьютер;
- среда программирования TRIK Studio (https://trikset.com/downloads#trikstudio).

План выполнения задания.

Определенный облик робота может быть представлен разными средствами. Например, незлобивость можно представить в виде улыбающегося смайлика и вывести на блок управления роботом на 2 секунды, примерный код представлен на рисунке 5. Аналогично программируются другие варианты облика.

Рис. 4. Примерный код подсчета приседаний в среде LEGO Education SPIKE Prime

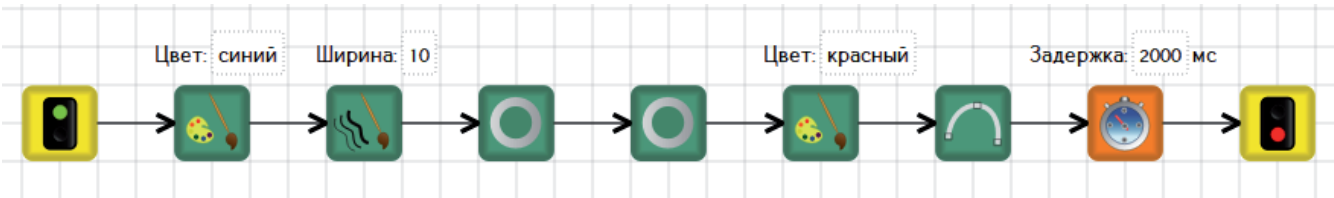


Рис. 5. Программа рисования смайлика в среде TRIK Studio

Задание 2.5.

Сконструировать и запрограммировать систему автоматического включения света на базе робототехнического конструктора «Амперка».

Компонент личностных результатов: адаптация к изменяющимся условиям природной и социальной среды.

Тип задания: конструирование неавтономного робота и его программирование без вывода информации на блок управления.

Инструменты и средства:

- робототехнический набор «Амперка» или подобный на базе Arduino;
- персональный компьютер;
- среда программирования Arduino IDE (https://amperka.ru/page/arduino-ide).

План выполнения задания:

1. Собрать систему автоматического включения света на базе робототехнического конструктора «Амперка» по схеме, изображенной на рисунке 6.

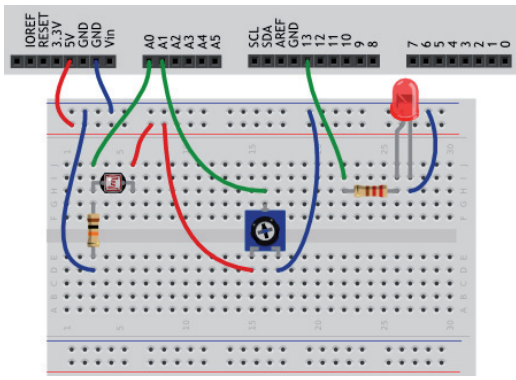


Рис. 6. Примерная схема сборки системы автоматического включения света

2. Написать программу автоматического включения света. Примерный код программы представлен на рисунке 7.

```
#define LED_PIN 13
#define LDR_PIN A0
#define POT_PIN A1
void setup(){
   pinMode(LED_PIN, OUTPUT);
}
void loop(){
   int lightness = analogRead(LDR_PIN);
   int threshold = analogRead(POT_PIN);
   boolean tooDark = (lightness < threshold);
   if (tooDark) {
      digitalWrite(LED_PIN, HIGH);
   } else {
   digitalWrite(LED_PIN, LOW);
   }
}
```

Рис. 7. Примерный код программы автоматического включения света

Задания в комплексе можно изменять и дополнять в зависимости от решаемых задач, применяемых сред виртуальной робототехники или имеющейся базы робототехнических конструкторов.

4. Заключение

В современном школьном образовании остается актуальной проблема развития личностных результатов. Их теоретическое обоснование постоянно дополняется и уточняется, начиная с трудов советских ученых-педагогов до настоящего времени. Также личностные результаты находят отражение в структуре планируемых результатов освоения программ основной школы, в том числе по информатике.

В процессе обучения информатике разделу «Алгоритмы и программирование» в VII—IX классах отведено определенное количество времени, но включение элементов робототехники для содержательной поддержки изучения данного раздела не представляется возможным. Включение робототехники во внеурочную деятельность по информатике не только открывает новые возможности для развития базовых знаний и умений по данному разделу, но и позволяет развивать важные личностные качества обучающихся.

Разработанный комплекс заданий можно использовать для развития всех компонентов личностных результатов. Считаем целесообразным применять данный комплекс заданий на занятиях кружка или в факультативном курсе. Использование робототехнических проектов в рамках внеурочных занятий помогает учащимся не только понять принципы функционирования технических устройств, но и развивать алгоритмическое мышление и умения решать практические задачи. Отметим, что такие задания способствуют повышению мотивации к обучению, формируют интерес к информатике, помогают развивать такие значимые личностные качества, как патриотизм, духовно-нравственные ценности, гражданская, трудовая, экологическая ответственность, культура здоровья, ценность научного познания. Таким образом, внеурочное содержание рассмотренного в статье комплекса учебных заданий является полезным инструментом развития личностных образовательных результатов.

Список источников

1. *Балл Г. А.* Теория учебных задач: Психолого-педагогический аспект. М.: Педагогика, 1990. 184 с.

2. *Басюк В. С.* Личностные результаты освоения основных образовательных программ обучающимися в условиях реализации ФГОС общего образования // Развитие личности. 2017. № 3. С. 29–43. EDN: HOSYCD.

3. *Беляева Е. А.* Учебное задание как педагогическое средство достижения личностных результатов обучения в основной школе. Автореф. дис. … канд. пед. наук. Тверь, 2019. 24 с. https://viewer.rsl.ru/ru/rsl01008584151

4. *Гурова Л. Л.* Психологический анализ решения задач. Монография. Воронеж: Изд-во Воронежского университета, 1976. 328 с. https://www.mathedu.ru/text/gurova_psihologicheskiy_analiz_resheniya_zadach_1976/

5. Задание / Толковый словарь Кузнецова // Словари и энциклопедии. https://gufo.me/dict/kuznetsov/задание

6. Задача / Толковый словарь Кузнецова // Словари и энциклопедии. https://gufo.me/dict/kuznetsov/задача

ISSN 2221-1993 • **Информатика в школе** • 2025 • Том 24 № 2

7. *Козун О. И.* Организация духовно-нравственного воспитания средствами робототехники при обучении информатике // XIII Сильвестровские педагогические чтения. Духовность и нравственность в образовательном пространстве: потери и приобретения минувшего, образ будущего. Материалы XIII Сильвестровских педагогических чтений (Тара, 08 апреля 2024 года). Омск: Амфора, 2024. С. 69–72. EDN: YSWEPF.

8. *Кочерова Л. А.* Теоретические вопросы задачного подхода в организации учебной деятельности // Мир науки, культуры, образования. 2014. № 4 (47). EDN: SXZYGD. С. 69–70.

9. *Краевский В. В.* Методология педагогики. Пособие для педагогов-исследователей. Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2001. 244 с. https://pedlib.ru/Books/1/0151/1_0151-1.shtml

10. *Медведева М. И., Седова С. С., Зобнина Т. В.* Исследование личностных результатов обучения на ступени основного общего образования // Научный поиск: личность, образование, культура. 2023. № 3 (49). С. 49–55. EDN: EREFTC. DOI: 10.54348/SciS.2023.3.9.

11. Методология педагогики в контексте современного научного знания // Сборник научных трудов Международной научно-теоретической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения В. В. Краевского (22 сентября 2016 г.) / ред.-сост. А. А. Мамченко. М.: ФГБНУ «Институт стратегии развития образования РАО», 2016. 382 с. https://kraevskyvv.narod.ru/books/Kraevskiy_2016.pdf

12. *Мищенко А. В.* Три реальные закона робототехники. Закон устойчивости гибридной цивилизации // Проблемы искусственного интеллекта. 2021. № 4 (23). EDN: IDVGHP. С. 65–74.

13. *Осмоловская И. М.* И. Я. Лернер о процессе обучения: современное прочтение // Отечественная и зарубежная педагогика. 2017. Т. 1. № 3 (39). С. 31–41. EDN: YTFCEP.

14. Теоретические основы процесса обучения в советской школе / под ред. В. В. Краевского, И. Я. Лернера. М.: Педагогика, 1989. 320 с.

15. *Толлингерова Д.* К психологической теории учебных задач // Социалистическая школа. 1976/77. № 4. С. 156–160.

16. Федеральная рабочая программа основного общего образования. Информатика (базовый уровень). Для VII—IX классов образовательных организаций. https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/15_ФРП-Информатика-7-9-классы_база.pdf;

17. Федеральная рабочая программа основного общего образования. Информатика (углубленный уровень). Для VII—IX классов образовательных организаций. https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/16_ФРП_Информатика_7-9-классы_угл.pdf

18. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/Приказ-№-287-от-31.05.2021-ФГОС_ООО.pdf

19. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. https://base.garant.ru/55170507/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/

20. *Хуторской А. В.* Типология личностных образовательных результатов и подходы к их диагностике // Вестник Института образования человека. 2014. № 1. С. 1–13. EDN: XUMKHB.

21. *Эльконин Б. Д.* Современность теории и практики Учебной Деятельности: ключевые вопросы и перспективы // Психологическая наука и образование. 2020. Т. 25. № 4. С. 28–39. EDN: KHQGXM. DOI: 10.17759/pse.2020250403.

22. *Эльконин Д. Б.* Психологические вопросы формирования учебной деятельности в младшем школьном возрасте // Вопросы психологии обучения и воспитания / под ред. Г. С. Костюка, П. Р. Чаматы. Киев, 1961. 320 с.

ISSN 2221-1993 • **Informatics in School** • 2025 • Volume 24 No 2

DOI: 10.32517/2221-1993-2025-24-2-48-58

CC BY

А. В. Четверов
Школа № 1520 им. Капцовых, г. Москва, Россия;
Московский городской педагогический университет, г. Москва, Россия

Е. А. Алефиренко
Московский городской педагогический университет, г. Москва, Россия

ТРЕНАЖЕР ПО ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ В РАМКАХ КУРСА «ВВЕДЕНИЕ В ИТ-СПЕЦИАЛЬНОСТЬ»

Аннотация

В статье обсуждаются проблемы, связанные с недостаточной подготовкой школьников в области информационной безопасности. На основе анализа научно-педагогической литературы и существующей образовательной практики показано, что современные школьники испытывают недостаток знаний и практических навыков в области информационной безопасности. Рассмотрена роль информационной безопасности в структуре современных учебных программ по информатике. Для решения проблемы недостаточной практической подготовки обучающихся в области информационной безопасности предлагается комплексный подход, основанный на использовании современных интерактивных технологий и лабораторных работ, структурированных в рамках курса «Введение в ИТ-специальность». Рассмотрены интерактивные приложения для лабораторных работ, направленных на обучение основам информационной безопасности на уровне среднего общего образования (в X—XI классах). Приведены примеры лабораторных работ. Описаны преимущества внедрения интерактивных технологий для формирования предпрофессиональных компетенций.

Ключевые слова: информационная безопасность, предпрофессиональная подготовка, интерактивное обучение, цифровая грамотность, цифровые компетенции.

Информация об авторах

Четверов Алексей Владимирович, учитель информатики, школа № 1520 им. Капцовых, г. Москва, Россия; эксперт, Институт развития профильного обучения, Московский городской педагогический университет, г. Москва, Россия; *e-mail:* alexu-che@yandex.ru

Алефиренко Евгения Александровна, старший методист, Институт развития профильного обучения, Московский городской педагогический университет, г. Москва, Россия; *e-mail:* alefirenkoea@mgpu.ru

A. V. Chetverov
School 1520, Moscow, Russia;
Moscow City University, Moscow, Russia
E. A. Alefirenko
Moscow City University, Moscow, Russia

INFORMATION SECURITY SIMULATOR AS A MEANS FOR FORMING PRE-PROFESSIONAL COMPETENCIES IN THE COURSE "INTRODUCTION TO THE IT SPECIALTY"

Abstract

The article discusses the problems associated with the insufficient training of schoolchildren in the field of information security. Based on the analysis of scientific and pedagogical literature and existing educational practice, it is shown that modern schoolchildren lack knowledge and practical skills in the field of information security. The role of information security in the structure of modern educational programs in informatics is considered. To solve the problem of insufficient practical training of students in the field of information security, an integrated approach is proposed based on the use of modern interactive technologies and laboratory works structured within the course "Introduction to the IT specialty". Interactive applications for laboratory works aimed at teaching the basics of information security at the level of secondary general education (in grades 10–11) are considered. Examples of laboratory works are given. The advantages of introducing interactive technologies for forming pre-professional competencies are described.

Keywords: information security, pre-professional training, interactive learning, digital literacy, digital competencies.

Information about the authors

Aleksey V. Chetverov, Informatics Teacher, School 1520, Moscow, Russia; Expert, Institute for Development of Profile Education, Moscow City University, Moscow, Russia; *e-mail:* alexu-che@yandex.ru

Evgeniya A. Alefirenko, Senior Methodologist, Institute for Development of Profile Education, Moscow City University, Moscow, Russia; *e-mail:* alefirenkoea@mgpu.ru

© Четверов А. В., Алефиренко Е. А., 2025

ISSN 2221-1993 • **Информатика в школе** • 2025 • Том 24 № 2

1. Введение

Современное информационное общество предъявляет высокие требования к навыкам работы с цифровыми данными.

Основным законом об информации в России является Федеральный закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» [29]. Он определяет ключевые термины и понятия, регулирует отношения при осуществлении права на поиск, получение, передачу и распространение информации и устанавливает требования к защите информации.

Вторым документом, создающим правовую основу обращения с персональными данными физических лиц и обеспечивающим защиту прав на неприкосновенность частной жизни, личную и семейную тайну, является Федеральный закон от 27.07.2006 № 152-ФЗ «О персональных данных» [30].

Информация становится одним из основных ресурсов, а ее защита — важнейшей задачей для общества.

На фоне осуществляемого перехода общества от индустриального к информационному повышается значимость умения ориентироваться в постоянно возрастающем потоке информации, эффективно работая с ней [24].

Одновременно с увеличением роли информации повышается и важность ее защиты, обеспечивающейся посредством инструментов информационной безопасности [31].

Сущность информационной безопасности заключается в формировании активной защиты в отношении приоритетных интересов, связанных с использованием информационных ресурсов, направленной на создание условий для нормального развития общества и экономики [3, 14, 15].

В условиях цифровой экономики информация выступает ключевым фактором производства, обладая уникальными свойствами, отличающими ее от традиционных ресурсов. В отличие от материальных товаров, информация не исчезает при потреблении и может использоваться многократно [7]. Она служит основой для создания знаний, инноваций и повышения конкурентоспособности предприятий [4].

В связи с необходимостью защиты информации возникает потребность в квалифицированных специалистах в этой области. К сожалению, уровень знаний школьников в области информационной безопасности остается недостаточным [5]. Это может стать источником рисков в информационной безопасности и послужить причиной возникновения пробелов в знаниях будущих специалистов в этой области.

В данной статье мы постараемся дать краткое обоснование необходимости внедрения интерактивных тренажеров и лабораторных работ по информационной безопасности в школьную программу для формирования предпрофессиональных компетенций в данной области знаний.

Компетенции в области информационной безопасности можно отнести к группе цифровых компетенций [17–19].

2. Проблемы подготовки школьников в области информационной безопасности

2.1. Информационная безопасность — больше, чем просто цифровая грамотность

Еще в 2003 году в своей диссертации «Информационная безопасность школьников в образовательном учреждении» Н. И. Саттарова писала, что школьники сталкиваются с радикальными изменениями в цифровой среде, но образовательная система не успевает адаптироваться к этим вызовам [22]. Более того, несовершенство школьной программы приводит к отсутствию базовых знаний по информационной безопасности.

Но и спустя более двадцати лет проблема остается актуальной. В статье Е. О. Лежавы, С. С. Абанеевой «Информационная безопасность школьников в сети Интернет: проблемы и пути решения» [12] подчеркивается, что учащиеся сталкиваются с угрозами в интернете, такими как кибербуллинг, фишинг и груминг. Авторы отмечают, что образовательные учреждения недостаточно оснащены программами, направленными на формирование навыков безопасного поведения в сети, а существующие меры защиты часто ограничиваются техническими средствами, без должного внимания к образовательным аспектам.

В 2023 году в России были предприняты значительные шаги для повышения уровня знаний школьников в области информационной безопасности (ИБ). Например, правительство утвердило Концепцию информационной безопасности детей [11], направленную на защиту детей от информационных угроз и рисков в цифровой среде, согласно которой **для решения проблемы недостаточного уровня знаний школьников в области информационной безопасности предлагаются следующие меры:**

- *введение образовательных программ* (создание уроков и курсов по информационной безопасности и цифровой грамотности, интегрированных в школьные программы);
- *повышение информированности родителей* (проведение регулярных информационных кампаний, направленных на обучение родителей использованию инструментов защиты, таких как «Родительский контроль»);
- *разработка позитивного контента* (поддержка создания безопасных интернет-ресурсов и продвижение контента, направленного на укрепление традиционных ценностей);
- *мониторинг и предотвращение угроз* (усовершенствование механизмов выявления деструктивной информации и вовлечения детей в противозаконные действия через сеть Интернет);
- *обучение педагогов* (повышение квалификации учителей для эффективного внедрения тематики информационной безопасности в образовательный процесс);
- *межведомственное взаимодействие* (усиление координации между государственными органами, образовательными учреждениями и общественными организациями для комплексного подхода к решению задач).

Подтверждая существование проблемы недостаточной подготовки старшеклассников в области информационной безопасности и обозначая некоторые пути ее устранения, Концепция в то же время не предлагает конкретные материалы и пособия для этой подготовки.

На сегодняшний день пособий, которые бы развивали необходимые практические навыки в сфере информационной безопасности подростка, практически нет, за малым исключением выпущенных небольшим тиражом экземпляров, а также общих теоретических пособий с общими рекомендациями безопасности жизнедеятельности, в содержательной части относящихся больше к понятию цифровой грамотности и кибергигиене [10].

Развитие навыков и компетенций в области информационной безопасности влияет на формирование должного поведения обучающихся в современной цифровой среде, необходимого для комфортной жизни в условиях всепроникающего информационного пространства. Но по-прежнему во многих образовательных практиках главное внимание сосредоточено на теоретическом материале без отработки практических навыков.

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования [28], углубленное изучение информатики в X—XI классах направлено на формирование у учащихся глубоких знаний и *практических навыков* в области информационных технологий, программирования и алгоритмизации. Для углубленного изучения курса информатики в X—XI классах в рамках ФГОС предлагаются следующие основные разделы: «Цифровая грамотность», «Теоретические основы информатики», «Алгоритмы и программирование», «Информационные технологии». В ФГОС предлагается формирование практических навыков только для работы с текстовыми, графическими редакторами, системами управления базами данных и интегрированными средами разработки, для раздела информационной безопасности остается практика по созданию безопасных паролей и своевременному обновлению программного обеспечения.

Например, для практического изучения следующего предметного содержания, предлагаемого при реализации Федеральной рабочей программы (ФРП) среднего общего образования на углубленном уровне изучения курса информатики по теме «Информационная безопасность» [27, с. 26—27], можно реализовать практические занятия:

1. В рамках предложенной в ФРП практической работы по применению средств защиты информации [там же, с. 27] рассмотреть работу с антивирусным ПО и брандмауэрами:
   - Вредоносное программное обеспечение и способы борьбы с ним.
   - Использование антивирусных программ как одного из основных средств защиты информации.
   - Настройка брандмауэров и фильтров.
2. В рамках предложенной в ФРП практической работы по предотвращению несанкционированного доступа к личной конфиденциальной информации [там же, с. 27] изучить предотвращение несанкционированного доступа к информации:
   - Организация безопасного соединения (SSL/TLS, VPN), в том числе посредством современных методов шифрования данных, включая использование SSL/TLS-протоколов.
   - Использование защищенных сетей.

При этом первый пункт возможно рассмотреть лишь теоретически, используя инструкции и презентации, и де-факто использование HTTPS (TLS/SSL) является стандартом, в котором любой браузер всеми способами оповещает пользователя о работе в незащищенном режиме. Получение сертификата безопасности SSL для HTTPS сводится лишь к сообщению в удостоверяющий центр адреса электронной почты [16].

В качестве практических работ предлагаются: «Антивирусные программы», «Шифрование данных» без конкретных рекомендаций и примеров практических работ [27, с. 27].

Также стоит добавить, что практические работы, разрабатываемые в рамках системы основного образования, преимущественно охватывают *базовые правила цифровой грамотности* в области информационной безопасности [6] и направлены на «формирование цифровой грамотности обучающихся», что не включает:

- отработку навыков разработки безопасного программного обеспечения;
- использование практических инструментов для шифрования и защиты информации;
- проверку файлов по хеш-суммам;
- навыки работы с удаленными системами и их защиты и т. д.

При этом наблюдается разрыв в методах подготовки специалистов в области информационной безопасности не только в рамках рассматриваемого среднего общего образования, но и на высших ступенях образования, указывающий в том числе и на недостаточную практическую подготовку, с обучением без практических работ и без формирования навыков, необходимых для эффективной работы. Это также связано с тем, что традиционные образовательные программы часто фокусируются на теоретических аспектах, не предоставляя достаточного количества практических занятий [21].

Информационная безопасность изучается на уровне среднего общего образования в рамках учебного предмета «Информатика» как часть раздела «Цифровая грамотность» [27, с. 5]. Также она может изучаться в других предметах («Основы безопасности и защиты Родины» — при знакомстве с практиками социальной инженерии, «Иностранный язык» — при ознакомлении с приемами безопасного взаимодействия в интернете, «История» [28] и др.). Целью данного изучения является формирование компетенций учащихся в современном информационном обществе и достижение ими метапредметных результатов обучения — безопасной работы с информацией, соблюдения норм информационной безопасности [28]. Однако изучение информационной безопасности обычно осуществляется без знакомства с практиками защиты информации в предпрофессиональной и профессиональной деятельности.

Раздел «Информационная безопасность» упоминается в нескольких документах, связанных со средним общим образованием.

В ФГОС СОО информационная безопасность упоминается в следующих контекстах [28]:

ISSN 2221-1993 • **Информатика в школе** • 2025 • Том 24 № 2

- в требованиях к метапредметным результатам освоения основной образовательной программы: учащиеся должны уметь использовать средства ИКТ, соблюдая нормы информационной безопасности;
- в требованиях к предметным результатам на углубленном уровне изучения информатики: обучающиеся должны понимать принципы обеспечения информационной безопасности, способы и средства обеспечения надежного функционирования средств ИКТ.

В Федеральной рабочей программе по информатике для X—XI классов (углубленный уровень) тема «Информационная безопасность» выделена в разделе «Цифровая грамотность» и представлена следующим содержанием [27]:

- угрозы, связанные с использованием информационных технологий;
- общие проблемы защиты информации;
- средства защиты информации;
- правовое обеспечение информационной безопасности;
- предотвращение несанкционированного доступа к информации;
- вредоносное программное обеспечение и способы борьбы с ним;
- использование антивирусных программ;
- резервное копирование;
- шифры и шифрование данных.

Перечисленное выше содержание имеет большее отношение к безопасности жизнедеятельности, нежели к профессиональной сфере защиты информации.

В профессиональной литературе отмечается, что доля внутренних нарушений в области информационной безопасности, вызванных действиями или бездействием сотрудников, в последнее время фиксируется реже [26]. Однако доля инцидентов, связанных с информационной безопасностью, имеет тенденцию к росту, что в числе прочего может быть связано с низкой квалификацией разработчиков и недостатком практических навыков в области защиты информации и информационной безопасности, даже таких простых базовых навыков, как безопасная обработка входных данных, защита от SQL-инъекций, правильная работа с хешированием паролей и использование специализированных библиотек для работы с криптографией [1].

Можно сделать вывод, что, несмотря на предпринимаемые шаги по совершенствованию образовательных программ, ***существует необходимость в разработке практико-ориентированных заданий и создании методических разработок для обучения информационной безопасности, которые бы выходили за рамки базовой цифровой грамотности, с включением освоения реальных практических навыков защиты информации***.

2.2. Отсутствие практических занятий

Как указывается в статье М. П. Тулохоновой «Интерактивные технологии обучения как средство развития информационного иммунитета школьников» [25], роль интерактивных тренажеров и систем с быстрой обратной связью в условиях повышения роли информационных технологий в жизни общества и экономики становится все более важной. Автор отмечает, что традиционные методы обучения не позволяют эффективно сформировать у школьников навыки информационной безопасности, поскольку эти методы направлены преимущественно на теоретическое усвоение материала, а не на формирование навыков через практические упражнения.

Проблематика использования традиционных подходов:

- *Недостаточная вовлеченность учащихся*. Одной из ключевых проблем предпрофессионального и профессионального обучения является слабая вовлеченность учеников в процесс изучения материала. При отсутствии интерактивных и практических заданий материал воспринимается как абстрактный и плохо связанный с реальными ситуациями [2, 13].
- *Сложность практического применения*. Многие учебные курсы и материалы оказываются малоприменимыми в реальной жизни и быстро забываются, что опять же обусловлено преобладанием теоретического материала без достаточного практического закрепления [23]. Например, школьники редко сталкиваются с файрволами, антивирусами или механизмами фильтрации трафика в DDoS-атаках, и отсутствие практических упражнений делает эти концепции трудными для понимания и применения.

Таким образом, ***отсутствие практических упражнений в школьном обучении информационной безопасности затрудняет понимание и применение обучающимися ключевых концепций информационной безопасности, что снижает эффективность подготовки школьников к реальным вызовам цифрового мира***.

3. Предлагаемое решение

Для решения обозначенной проблемы недостаточной подготовки старшеклассников в области информационной безопасности предлагается ***комплексный подход***, основанный на использовании следующих **онлайн-сервисов:**

1) Отработка навыков двухфакторной аутентификации: https://lesson1311.kasperstudent.ru/
2) Тестовые задания в нескольких частях по теме кодирования и шифрования https://lesson13134.kasperstudent.ru/
3) Практическая учебная тренировка на отработку понимания принципов работы брандмауэров и антивирусов: https://lesson132.kasperstudent.ru/
4) Практическая учебная тренировка на отработку понимания принципов работы DDoS-фильтрации трафика: https://lesson212.kasperstudent.ru/
5) Практическая учебная тренировка на отработку понимания принципов запросов к базе данных на языке SQL и уязвимостей связанных с инъекцией SQL команд: https://lesson213.kasperstudent.ru/
6) Интерактивный блокнот Jupiter Notebook с инструментами и комментариями по моделям обнаружения вирусов с помощью машинного обучения: https://lesson215.kasperstudent.ru/

Также используется **графический сетевой эмулятор GNS3** (GPLv3, https://www.gns3.com/), позволяющий моделировать реальные сетевые устройства и отрабатывать топологии без физического оборудования виртуальной среды.

Профессиональная платформа CyberED Labs предлагает виртуальные лабораторные работы для выполнения индивидуальных заданий, что позволяет изучить на практике реалистичные сценарии киберугроз. При этом практика исключает необходимость сложной настройки оборудования и дает возможность сосредоточиться на изучении ключевых концепций, таких как защита сети с помощью файрволов или предотвращение DDoS-атак.

Кроме того, геймификация образовательного процесса (например, моделирование кибератак, требующих решения здесь и сейчас, изменяющихся в зависимости от действий учащегося) стимулирует обучающихся к активному участию в решении практических задач, симуляциях по информационной безопасности и к закреплению знаний. Исследования показывают, что такие упражнения повышают уровень усвоения материала почти в пять раз, предоставляя учащимся возможность «опробовать на практике» принципы работы антивирусов, системы обнаружения угроз или сетевых фильтров [9]. Подобные методы существенно увеличивают понимание информационных угроз и готовность учащихся к реальной работе с ними, доказывая важность внедрения практико-ориентированных подходов в школьное образование, особенно в темах, связанных с информационной безопасностью [8].

3.1. Предлагаемые интерактивные образовательные приложения по информационной безопасности (базовым правилам цифровой грамотности)

На основе материалов курса «Введение в ИТ-специальность», являющегося частью проекта предпрофессионального образования «ИТ-класс в московской школе», одним из авторов данной статьи А. В. Четверовым при поддержке «Лаборатории Касперского» разработаны шесть перечисленных выше онлайн-приложений, расположенных на домене второго уровня kasperstudent.ru (https://github.com/chetTEst/CyberSecuLab), распространяемых по лицензии Apache 2.0 [32]. Приложения включают отработку практических навыков, например, отработку двухфакторной аутентификации (https://lesson1311.kasperstudent.ru/), чтобы учащиеся смогли понять принципы и преимущества многофакторной защиты; в этом приложении также рассматриваются понятия нарушений в области конфиденциальности, доступности и целостности.

Проект «ИТ-класс в московской школе» учрежден Департаментом образования и науки города Москвы в сотрудничестве с вузами города Москвы (МИФИ, МИРЭА, ВШЭ, МГТУ им. Н. Э. Баумана, СТАНКИН, МЭИ, МТУСИ, МИСИС), которые готовят будущих ИТ-специалистов, и крупными ИТ-компаниями («1С», «Яндекс», «ВКонтакте», Ростелеком, «Лаборатория Касперского»).

На рисунке 1 представлен скриншот интерфейса панели учителя.

Рис. 1. Страница сессии тренировки

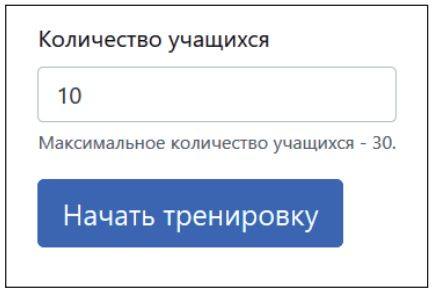


Рис. 2. Начало тренировки

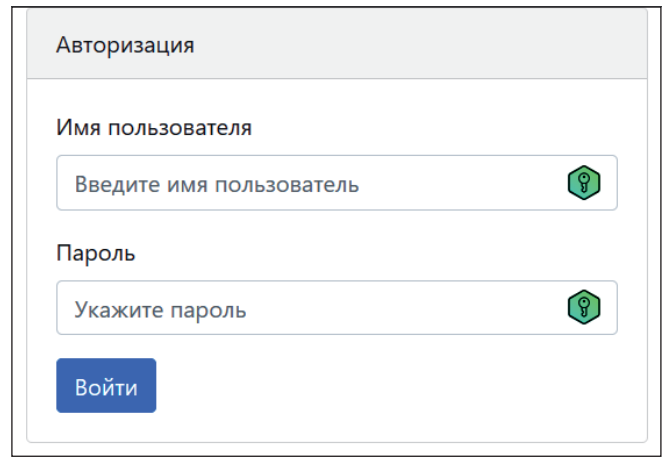


Рис. 3. Ввод логина и пароля обучающимся

ISSN 2221-1993 • **Информатика в школе** • 2025 • Том 24 № 2

В предлагаемых онлайн-сервисах преподавателю необходимо запустить тренировку, указав количество учащихся в классе (рис. 2), и далее подключить к тренировке обучающихся, раздав каждому из них логин и пароль, предлагаемый сервисом (см. рис. 1), которые нужно ввести по ссылке сессии тренировки (рис. 3), например, https://lesson1311.kasperstudent.ru/session392/login, где 392 является номером сессии тренировки. Ссылку можно сократить через сервис clck.ru.

Для работы в приложении ученик должен войти в аккаунт (рис. 4) и подключить двухфакторную аутентификацию по технологии TOTP (Time-based One-time Password Algorithm — алгоритм создания одноразовых паролей для защищенной аутентификации), нажав на кнопку «Двухфакторная аутентификация» (рис. 5).

На странице подключения двухфакторной аутентификации (рис. 6) через стандартное приложение, например Яндекс.Ключ, необходимо просканировать предлагаемый QR-код и ввести в текстовое поле сервиса «Введите код из приложения» сгенерированный приложением код (рис. 7).

После указанных выше действий ученику необходимо выйти из сервиса, нажав на кнопку «Выйти», как изображено на рисунке 8.

После процедуры выхода обучающийся снова увидит интерфейс входа, показанный на рисунке 3. В текстовые поля необходимо заново ввести выданные ранее логин и пароль и нажать на кнопку «Войти» (см. рис. 4).

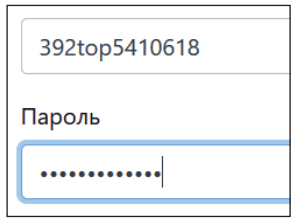


Рис. 4. Логин и пароль для сессии 392, выданные учащемуся

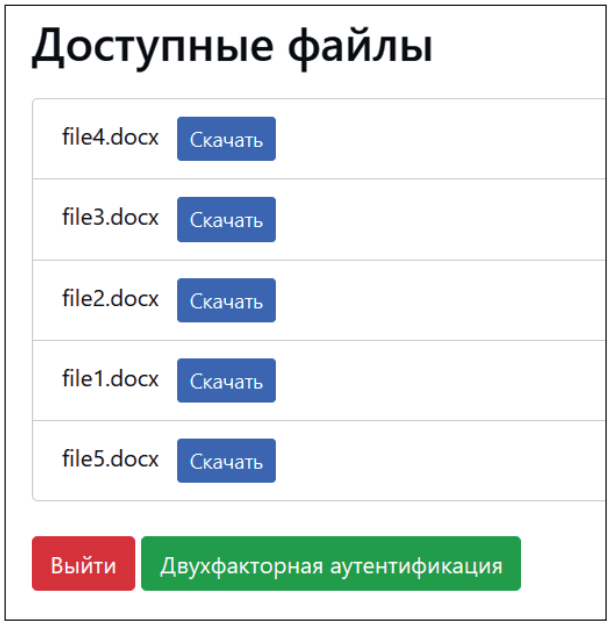


Рис. 5. Кнопка «Двухфакторная аутентификация» в интерфейсе сервиса

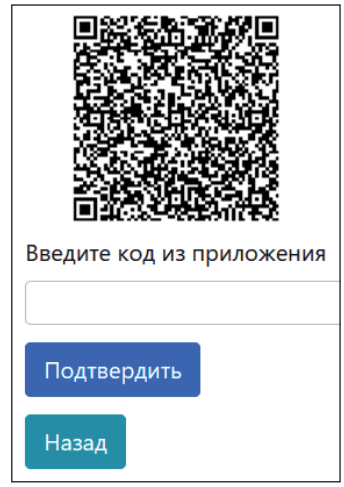


Рис. 6. Ввод кода из приложения

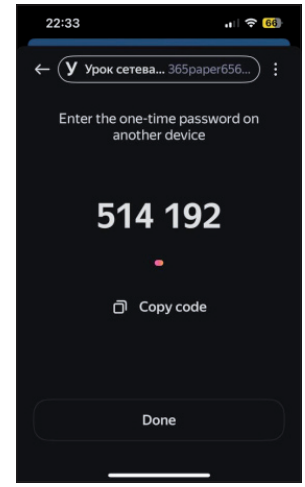


Рис. 7. One-time password от сервиса Яндекс.Ключ

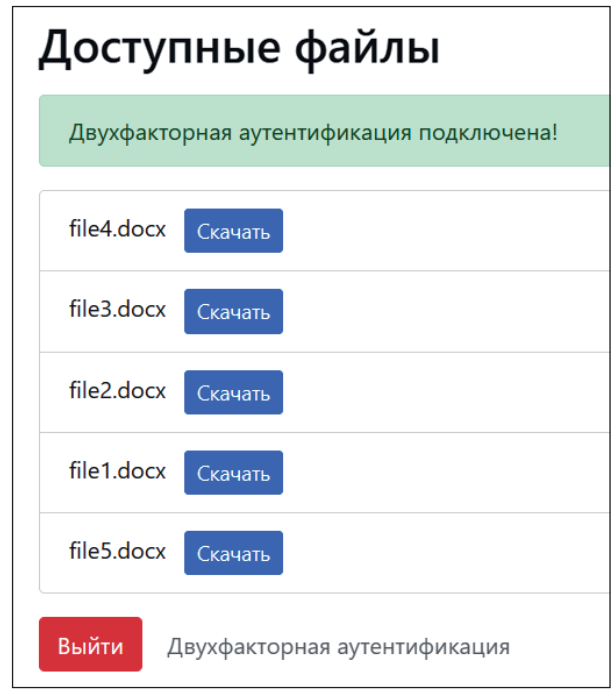


Рис. 8. Отображение в интерфейсе подключенной двухфакторной аутентификацуии

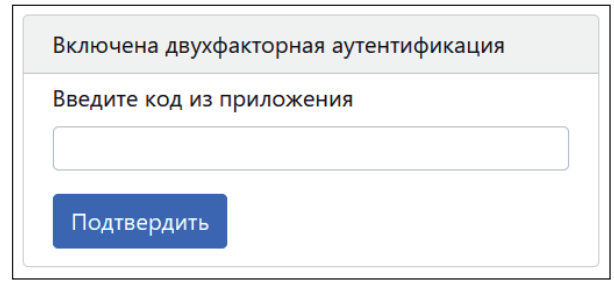


Рис. 9. Элементы интерфейса для ввода второго кода

Рис. 10. Панель учителя при прохождении задания обучающимися

ISSN 2221-1993 • **Informatics in School** • 2025 • Volume 24 No 2

При этом сервис запросит код подтверждения, генерируемый стандартным приложением, например, Яндекс. Ключ (рис. 9).

На панели учителя (см. рис. 1) при этом отображаются этапы прохождения учащимся практического задания (рис. 10).

В набор авторских приложений также входит приложение симуляции настройки и работы брандмауэров и антивирусных систем (https://lesson132.kasperstudent.ru/), что способствует практическому закреплению учащимся теоретических знаний об инструментах защиты, пониманию терминов «порт» и «хеш-сумма».

Интерфейс панели ученика в данном тренировочном задании показан на рисунке 11. На рисунке 12 представлена рабочая панель обучающегося в приложении на отработку навыков отражения DDoS-атак (https://lesson212.kasperstudent.ru/).

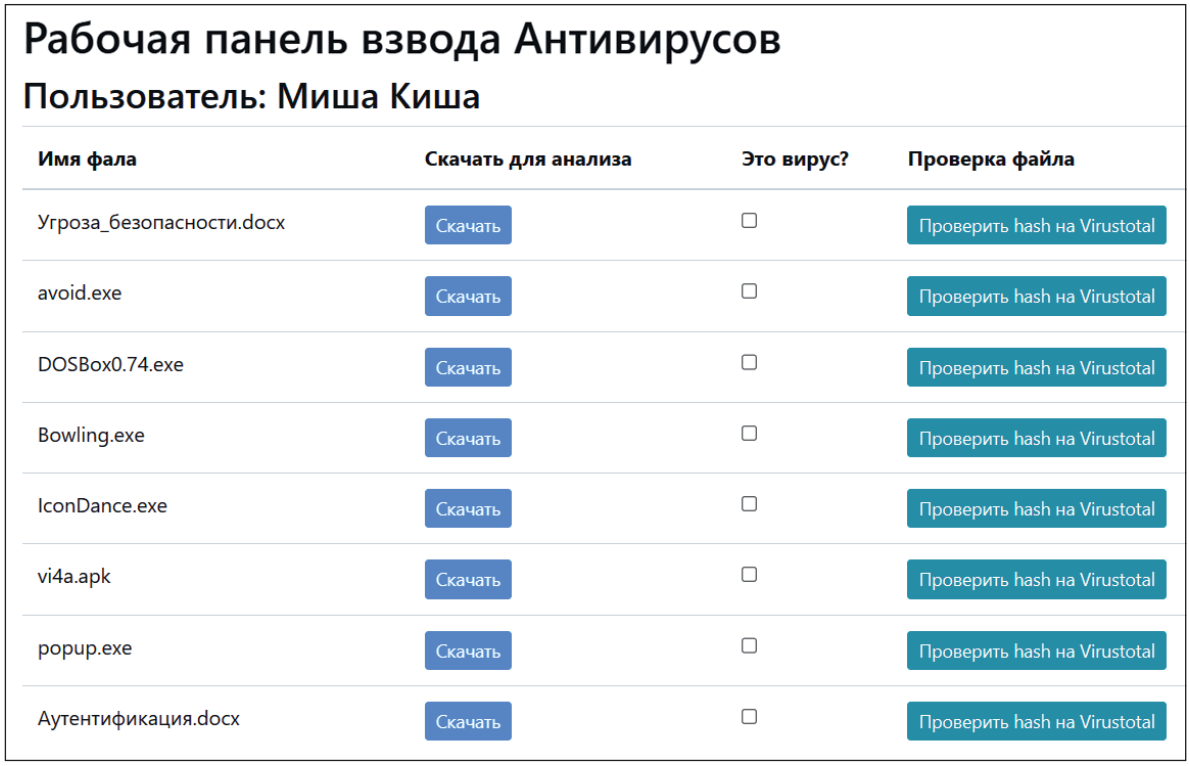


Рис. 11 Рабочая панель антивирусной проверки файлов

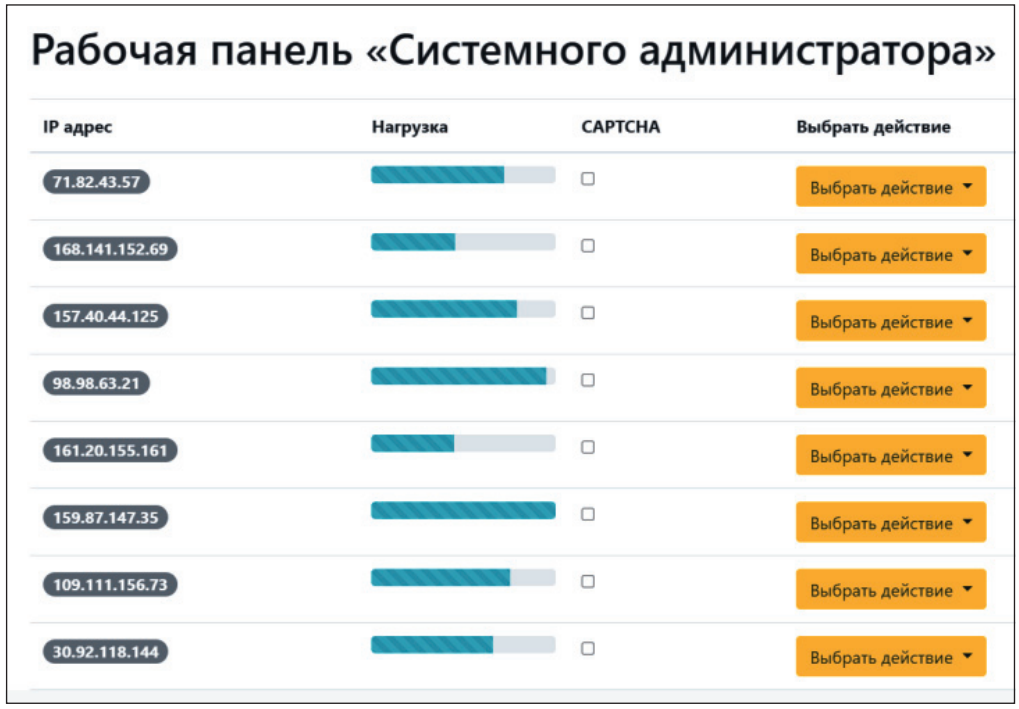


Рис. 12. Рабочая панель обучающегося в приложении на отработку навыков отражения DDoS-атак

ISSN 2221-1993 • **Информатика в школе** • 2025 • Том 24 № 2

3.2. Предлагаемые интерактивные образовательные приложения по дополнительным навыкам информационной безопасности

Для понимания работы SQL-запросов и защиты от SQL-инъекций предлагается использование упрощенного языка запросов Запросик (рис. 13), адаптированного для школьников, в котором необходимо сначала научиться взаимодействовать с базой данных, а уже после этого изучить работу механизмов SQL-инъекций.

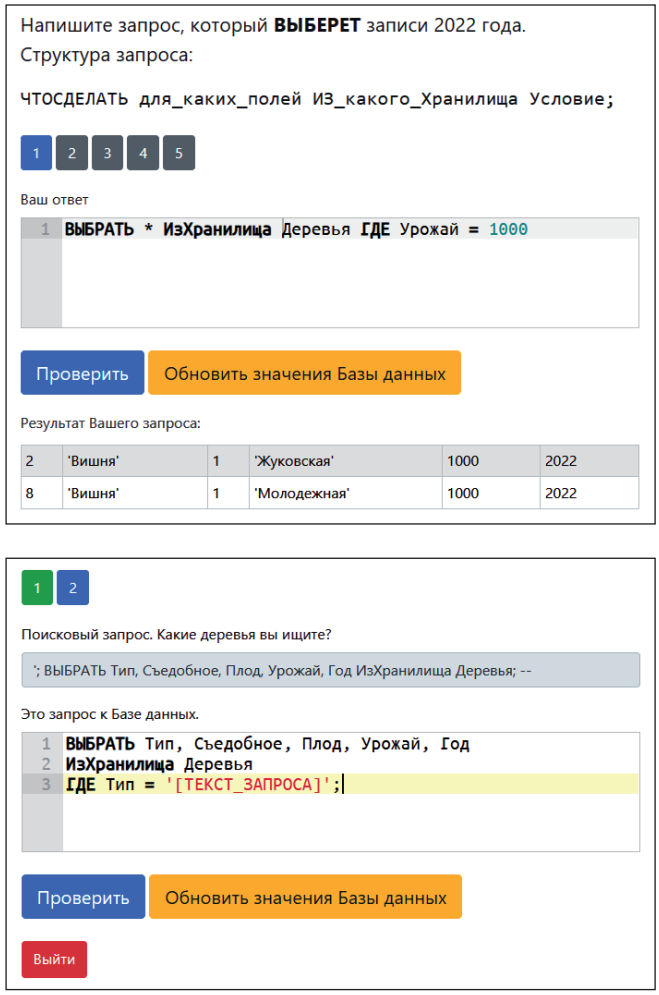


Рис. 13. Применение языка запросов Запросик

Другим примером применения интерактивного образовательного приложения является изучение принципов DDoS-фильтрации и работы с трафиком (https://lesson212.kasperstudent.ru/, см. рис. 12), что позволяет лучше понять исходящие от кибератак угрозы и методы их минимизации.

3.3. Мотивация к предпрофессиональной подготовке

Курс по информационной безопасности нацелен не только на развитие технических навыков, но и на мотивацию старшеклассников к дальнейшему обучению в области ИТ через выполнение лабораторных работ.

Лабораторные работы выполняются с использованием **GNS3** (Graphical Network Simulator — графический симулятор сети). GNS3 — это мощный инструмент с графическим интерфейсом для моделирования сетей различного уровня через инструменты виртуализации, позволяющий создавать сложные сетевые топологии и тестировать их в виртуальной среде. Он поддерживает эмуляцию различных сетевых устройств, включая маршрутизаторы, коммутаторы и брандмауэры. GNS3 распространяется по лицензии GPLv3 [20], что делает его удобным инструментом, отвечающим задачам решения проблемы отсутствия практических работ.

Основные особенности GNS3:

- эмуляция реальных устройств: GNS3 позволяет запускать образы операционных систем сетевых устройств, таких как Cisco IOS, pfSence, OpenWRT и др.;
- гибкость в создании топологий: пользователи могут создавать и настраивать сложные сетевые схемы, комбинируя виртуальные и физические устройства.

GNS3 позволяет создавать виртуальные сети, где обучающиеся могут на практике:

- реализовать защиту с помощью брандмауэров;
- настроить трансляцию сетевых адресов (NAT);
- выполнить проброс портов;
- настроить виртуальные частные сети (VPN).

3.3.1. Лабораторная работа «Настройка брандмауэра для контроля трафика»

Цели лабораторной работы:

- запретить пинг (ICMP) из внешней сети во внутреннюю;
- обеспечить доступ к веб-серверу по HTTP из внешней сети;
- настроить SSH-доступ только с определенного клиента.

Основные шаги выполнения лабораторной работы:

1. Настройка политики безопасности. Использование приложения iptables для управления входящим и исходящим трафиком:
   - разрешение HTTP-трафика на сервер;
   - запрет ICMP для минимизации разведывательных атак;
   - настройка правил для SSH-доступа.
2. Тестирование настроек. Проверка через команды ping, ssh и веб-браузер.

Результат выполнения заданий лабораторной работы представлен на рисунке 14.

3.3.2. Лабораторная работа «Настройка NAT для скрытия внутренних IP-адресов»

Цели лабораторной работы:

- скрыть внутренние IP-адреса, используя NAT;
- настроить проброс портов для доступа к внутренним ресурсам.

Задачи лабораторной работы:

- настроить маршрутизатор с поддержкой NAT (например, OpenWrt);
- создать правила для преобразования внутреннего IP-адреса в публичный;
- организовать проброс портов для доступа к веб-серверу.

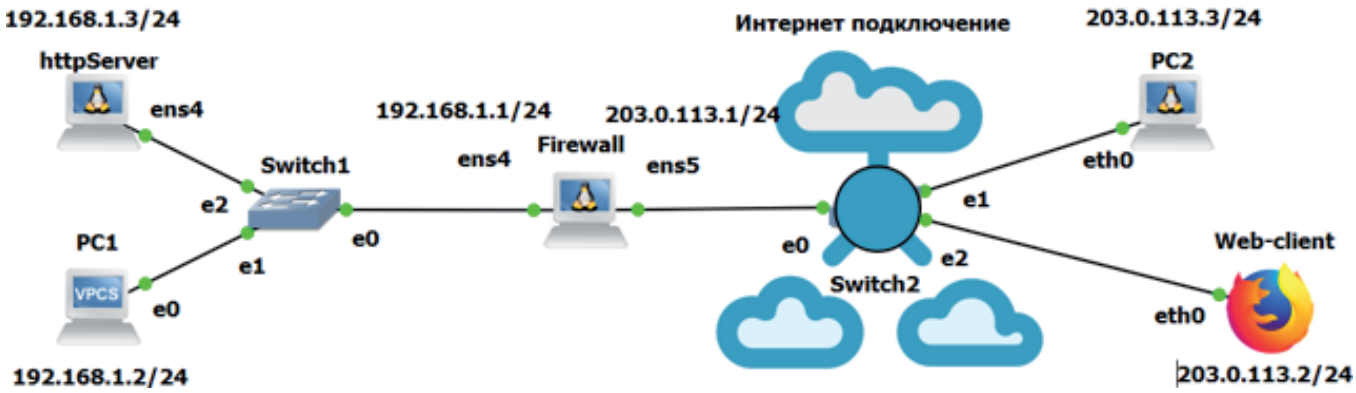


Рис. 14. Скриншот результатов выполнения заданий лабораторной работы по настройке брандмауэра

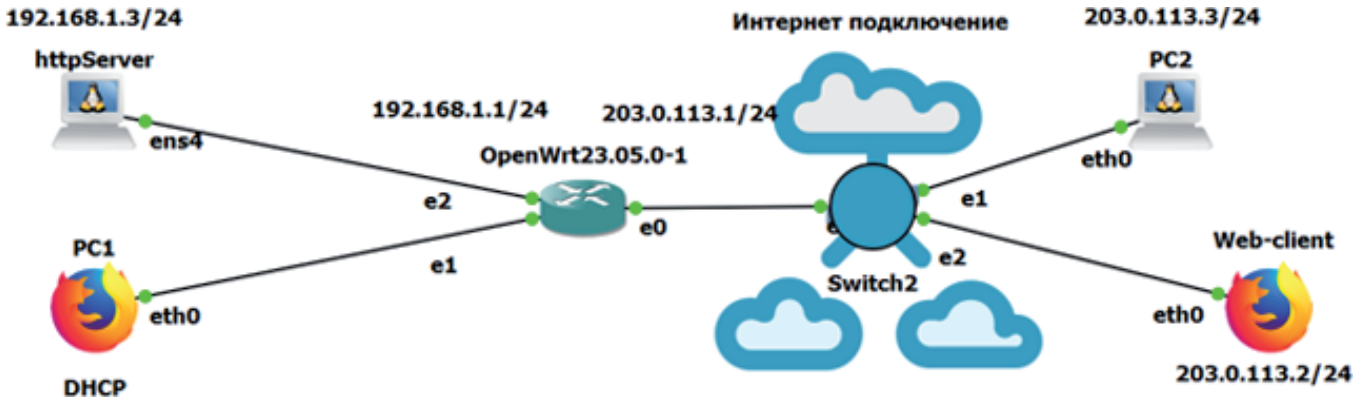


Рис. 15. Скриншот результатов выполнения заданий лабораторной работы по настройке NAT

Основные шаги выполнения лабораторной работы (выполняются в графическом интерфейсе открытой прошивки роутеров OpenWrt):

1. Подключение сети.
2. Конфигурация OpenWrt. Настройка интерфейсов WAN и LAN, добавление правил NAT и проброса портов.
3. Проверка настроек. Тестирование доступа к внутренним сервисам через внешний интерфейс.

Результат выполнения заданий лабораторной работы представлен на рисунке 15.

3.3.3. Лабораторная работа «Настройка VPN для безопасного доступа»

Цели лабораторной работы:

- создать защищенную сеть с помощью приложения WireGuard;
- настроить сервер и клиенты для доступа к внутренним ресурсам.

Основные шаги выполнения лабораторной работы:

1. Установка и настройка приложения WireGuard.
   - Генерация ключей для сервера и клиентов.
   - Настройка конфигурационных файлов с использованием VPN-туннеля.
   - Настройка IP-переадресации на сервере.
2. Подключение клиентов.
   - Добавление клиентов в конфигурацию сервера.
   - Настройка конфигурационных файлов клиентов.
3. Тестирование соединения.
   - Проверка доступа к внутренним ресурсам через VPN.
   - Убедитесь, что трафик защищен и маршрутизируется через VPN-туннель.

Результат выполнения заданий лабораторной работы представлен на рисунке 16.

3.3.4. Преимущества использования лабораторных работ перед только теоретическим освоением материала

- *Практическая ориентация:* учащиеся обучаются реальным сценариям настройки и управления сетями.
- *Безопасная среда:* использование виртуальных симуляторов исключает риски, связанные с ошибками.
- *Подготовка к профессиональной деятельности:* навыки, полученные в лабораторных работах, могут быть применены в будущей профессиональной практике.

Эти работы создают основу для глубокого понимания учащимися сетевой безопасности и формирования компетенций в области информационной безопасности.

4. Заключение

Рассмотренный подход к формированию предпрофессиональных компетенций в области информационной безопасности — за счет внедрения в школьную

ISSN 2221-1993 • **Информатика в школе** • 2025 • Том 24 № 2

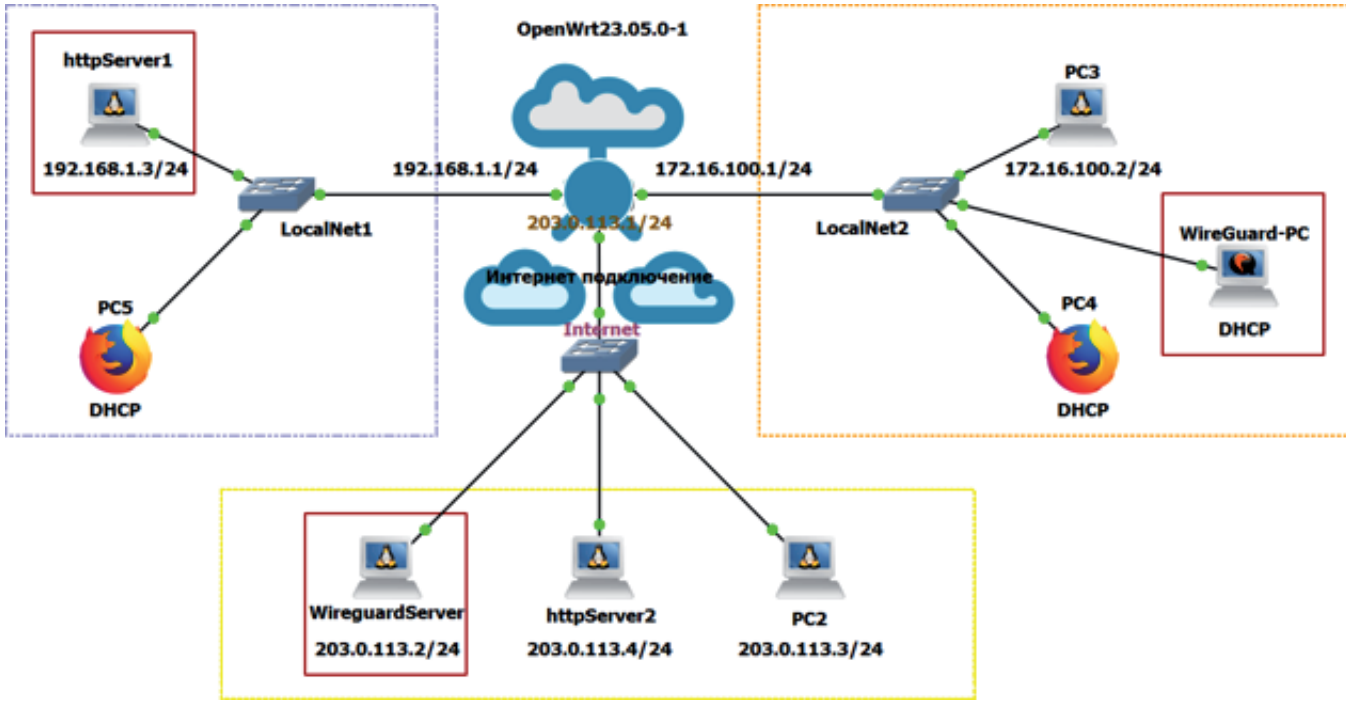


Рис. 16. Скриншот результатов выполнения заданий лабораторной работы по настройке VPN для безопасного доступа»

программу интерактивных тренажеров и практико-ориентированных заданий — отвечает растущим требованиям в области защиты информации и подготовки кадров. Приведенные в статье аргументы и примеры показывают, что традиционные теоретические формы обучения не способствуют развитию навыков, необходимых в реальной практике.

Практические задачи, моделирование сетевых настроек с помощью таких инструментов, как GNS3, отработка принципов двухфакторной аутентификации и настройка брандмауэров, а также понимание механизмов SQL-инъекций и реагирования на DDoS-атаки превращают процесс обучения из пассивного в активный. Такие занятия дают учащимся возможность самостоятельно изучить основы информационной безопасности, понять, как работают конкретные инструменты и технологии. Это не только повышает интерес и мотивацию к изучению информационной безопасности, но и обеспечивает закрепление практико-ориентированных знаний и практических умений и навыков.

Предложенные в статье решения формируют у школьников целостное представление о защите данных, рисках цифровой среды и эффективных методах их минимизации.

Разработка интерактивных тренажеров и их интеграция в образовательный процесс позволит не только закрыть существующие пробелы в подготовке, но и сформировать у учащихся фундамент для дальнейшего профессионального развития в ИТ-сфере и смежных областях, обеспечивая тем самым устойчивую основу для информационно безопасного будущего.

Список источников

1. *Бирюков А.* Безопасная разработка и уязвимости программного кода // Хабр. 7 апреля 2022. https://habr.com/ru/companies/otus/articles/659575/

2. *Бороненко Т. А., Федотова В. С.* Приемы создания и использования интерактивных учебных материалов в профессиональной деятельности учителя // Вестник педагогических инноваций. 2022. № 1 (65). С. 60–73. EDN: PXGGCB. DOI: 10.15293/1812-9463.2201.07.

3. *Будько М. Ю., Миняев А. А.* Метод оценки эффективности системы защиты персональных данных // Информатизация и связь. 2016. № 2. С. 85–87. EDN: VVGRBD.

4. *Бучинская О. Н.* Информация как ресурс в эпоху цифровой экономики // Вестник Удмуртского университета. Серия: Экономика и право. 2022. Т. 32. № 2. С. 209–215. EDN: CPBMDT. DOI: 10.35634/2412-9593-2022-32-2-209-215.

5. *Давыдов А. В.* Анализ уровня осведомленности школьников 9–11-х классов по вопросу информационной безопасности (на примере МБОУ СОШ № 86 г. Краснодара) // Актуальные задачи педагогики. Материалы X Международной научно-практической конференции (Санкт-Петербург, 20–23 января 2019 года). СПб.: Свое издательство, 2019. С. 40–42. EDN: YWCQBV.

6. *Дубровина Н. Н.* Развитие цифровой грамотности учащихся основной школы в условиях дистанционного обучения // Мир педагогики и психологии: Международный научно-практический журнал. 2023. № 12. С. 46–50. EDN: TTOWDU.

7. *Евсеева А. О., Закирова М. И.* Информация как ресурс экономики // Инновационная наука. 2017. № 2-1. С. 190–192. EDN: XVSKOD.

8. *Жаркевич А.* Теории недостаточно: о важности практических навыков при обучении сотрудников кибербезопасности // Anti-Malware.ru — информационная безопасность для профессионалов. 21 января 2021. https://www.anti-malware.ru/analytics/Threats_Analysis/importance-of-practical-skills-in-cybersecurity-training

9. *Жидков А. А., Гордеев К. С., Илюшина Е. С., Ермолаева Е. Л., Федосеева Л. А.* Значение практического обучения для системы профессионального образования // Современные научные исследования и инновации. 2020. № 11 (115). С. 32. EDN: PPAVEA.

10. *Козырева А.А.* Определение термина «кибергигиена» и возможность его применения в правовом поле // Пробелы в российском законодательстве. 2018. № 7. С. 92–94. EDN: VQQTIA.

11. Концепция информационной безопасности детей в Российской Федерации (утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 апреля 2023 г. № 1105-р). https://rkn.gov.ru/docs/Koncepcija_informacionnoj_bezopasnosti_detej_14062023.pdf

12. *Лежава Е. О., Абанеева С. С.* Информационная безопасность школьников в сети Интернет: проблемы и пути решения // Теория и практика современной науки. 2019. № 12 (54). С. 233–236. EDN: QFXWNR.

13. *Марат З. Д., Юсупова С. И., Исмаилова Р. Б.* Эффективность использования интерактивных методов обучения // Молодой ученый. 2023. № 40 (487). С. 57–59. EDN: YXOCPX.

14. *Миняев А. А.* Метод и методика оценки эффективности системы защиты территориально-распределенных информационных систем // Информатизация и связь. 2020. № 6. С. 29–36. EDN: ESJFSC.

15. *Миняев А. А., Будько М. Ю.* Метод оценки эффективности системы защиты информации территориально распределенных информационных систем // Информатизация и связь. 2017. № 3. С. 119–121. EDN: YMZNAF.

16. *Панов М. А., Посохин А. Е.* Сертификаты SSL // Научные междисциплинарные исследования. 2020. № 8-1. С. 83–89.

17. *Попов В. С., Абросимова-Романова Л. А.* Ключевые компетенции для обучения в течение всей жизни в контексте компетенций и компетентностей в области информационных технологий // Информатика: проблемы, методы, технологии. Сборник материалов XXIV Международной научно-практической конференции (Воронеж, 14–15 февраля 2024 года). Воронеж: Воронежский государственный университет, 2024. С. 1648–1657. EDN: LMNJAT.

18. *Попов В. С., Абросимова-Романова Л. А.* Трансформация ключевых компетенций модели Key competences for lifelong learning // Текущие вызовы в подготовке кадров. Обучение специалистов по современным направлениям информационных технологий, кибербезопасности и ИКТ-электроники, актуальным для экономики данных. Сборник научных трудов конференции «Преподавание информационных технологий в Российской Федерации» (Тверь, 16–17 мая 2024 года). Тверь: Тверской государственный университет, 2024. С. 474–477. EDN: QUFFBF.

19. *Попов В. С., Алефиренко Е. А., Черницына Л. Ю.* Компетентностный подход в федеральных рабочих программах по информатике на уровне среднего общего образования // Текущие вызовы в подготовке кадров. Обучение специалистов по современным направлениям информационных технологий, кибербезопасности и ИКТ-электроники, актуальным для экономики данных. Сборник научных трудов конференции «Преподавание информационных технологий в Российской Федерации» (Тверь, 16–17 мая 2024 года). Тверь: Тверской государственный университет, 2024. С. 604–607. EDN: BUWEMV.

20. *Савельев А. И.* Лицензирование программного обеспечения в России: законодательство и практика: учебное пособие. М.: Infotropic Media, 2012. 432 с. EDN: SDTYOB.

21. *Саматов К.* Уровень образования специалиста и высокие требования к квалификации: кто кого? https://www.itsec.ru/articles/uroven-obrazovaniya-spetsialista-i-vysokiye-trebovaniya-k-kvalifikatsii-kto-kogo

22. *Саттарова Н. И.* Информационная безопасность школьников в образовательном учреждении: специальность 13.00.01 «Общая педагогика, история педагогики и образования»: дис. ... канд. пед. наук. СПб.: Санкт-Петербургская академия постдипломного педагогического образования, 2003. 215 с.

23. *Сафонов Л.* Практические навыки по информационной безопасности // Хабр. 24 августа 2017. https://habr.com/ru/articles/336164/

24. *Сидельникова Н. В., Беседина Т. В.* Информационная безопасность // Образование. Карьера. Общество. 2018. № 1 (56). С. 71–72. EDN: USNLHT.

25. *Тулохонова М. П.* Интерактивные технологии обучения как средство развития информационного иммунитета школьников // Сибирский педагогический журнал. 2011. № 3. С. 212–219. EDN: PEYMZJ.

26. *Фатихова Я. Р., Дьячкова К. С.* Киберпреступность: проблема утечки данных в сфере информационных технологий // Молодой ученый. 2023. № 15 (462). С. 247–249. EDN: WVHPJV.

27. Федеральная рабочая программа среднего общего образования. Информатика (углублённый уровень) (для 10–11 классов образовательных организаций). https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/22_ФРП_Информатика-10-11-классы_угл.pdf

28. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования. https://base.garant.ru/70188902/8ef641d3b80ff01d34be16ce9bafc6e0/

29. Федеральный закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации». http://www.kremlin.ru/acts/bank/24157

30. Федеральный закон от 27.07.2006 № 152-ФЗ «О персональных данных». http://www.kremlin.ru/acts/bank/24154

31. *Чесноков А. Д.* Информационная безопасность // StudNet. 2022. Т. 5. № 1. С. 478–489. EDN: IIPKSO.

32. *Шинкарев А. А.* Роль программного обеспечения с открытым исходным кодом в современной разработке корпоративных информационных систем // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника. 2021. Т. 21. № 2. С. 16–22. EDN: OTHPNG. DOI: 10.14529/ctcr210202.

ISSN 2221-1993 • **Информатика в школе** • 2025 • Том 24 № 2

DOI: 10.32517/2221-1993-2025-24-2-59-64

CC BY

Л. М. Коренюгина
Сибирский федеральный университет, г. Красноярск, Россия;
Средняя школа № 63, г. Красноярск, Россия

МЕТОДЫ ФОРМИРОВАНИЯ ВИЗУАЛЬНОГО ЦИФРОВОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО КОНТЕНТА С ПОМОЩЬЮ ЯЗЫКА PYTHON*

Аннотация

Цифровой образовательный контент — это любой информационный материал, созданный в образовательных целях, который может быть разработан и распространен в цифровом формате. Цель данной статьи — продемонстрировать (на примере языка программирования Python и использования возможностей его графических модулей и библиотек), как можно расширить круг инструментов для создания цифрового образовательного контента. В статье приведены примеры использования языка Python для создания иллюстративных материалов к решению задач из курсов информатики и математики. Практическая значимость исследования заключается в демонстрации возможности применения программирования для создания визуального образовательного контента, который может использоваться учителями для разработки различных типов самостоятельных работ, создания иллюстративного материала для презентаций, тестов и решения других образовательных задач. Также предложенная методика может быть использована для формирования комплекса заданий для самостоятельной работы учащихся при подготовке презентаций, тематических обзоров и т. д. Создание визуальных моделей средствами языка программирования развивает творческие способности учащихся, формирует устойчивые навыки владения языком программирования и применения его для решения широкого круга задач.

Ключевые слова: цифровой образовательный контент, визуализация, цифровая образовательная среда, язык программирования Python, turtle, matplotlib.

Информация об авторе

Коренюгина Людмила Михайловна, старший преподаватель кафедры систем искусственного интеллекта, Институт космических и информационных технологий, Сибирский федеральный университет, г. Красноярск, Россия; учитель информатики, средняя школа № 63, г. Красноярск, Россия; *e-mail:* korenugina71@yandex.ru

1. Введение

Цифровой образовательный контент — это любой информационный материал (текст, изображения, видео-, аудио-, мультимедийные материалы), созданный в образовательных целях, который может быть разработан и распространен в цифровом формате. *Процесс отображения обучающих материалов в графической или визуальной форме называется* ***визуализацией цифрового образовательного контента***. Она может

* Материалы к статье можно скачать на сайте ИНФО: http://infojournal.ru/journals/school/school_02-2025/

L. M. Korenyugina
Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia;
School 63, Krasnoyarsk, Russia

METHODS FOR CREATING VISUAL DIGITAL EDUCATIONAL CONTENT USING PYTHON LANGUAGE

Abstract

Digital educational content is any information material created for educational purposes that can be developed and distributed in digital format. The purpose of the article is to demonstrate (using the Python programming language and its graphical modules and libraries as an example) how to expand the range of tools for creating digital educational content. The article provides examples of using Python to create illustrative materials for solving tasks in informatics and mathematics courses. The practical significance of the study lies in demonstrating the possibility of using programming to create visual educational content that can be used by teachers to develop various types of independent work, create illustrative material for presentations, tests and solve other educational problems. The proposed methodology can also be used to form a set of tasks for independent work of students when preparing presentations, thematic reviews, etc. Creating visual models using a programming language develops students' creativity, forms sustainable skills in proficiency in a programming language and its application to solving a wide range of problems.

Keywords: digital educational content, visualization, digital educational environment, Python programming language, turtle, matplotlib.

Information about the author

Lyudmila M. Korenyugina, Senior Lecturer at the Department of Artificial Intelligence Systems, Institute of Space and Information Technologies, Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia; Informatics Teacher, School 63, Krasnoyarsk, Russia; *e-mail:* korenugina71@yandex.ru

© Коренюгина Л. М., 2025

```
import turtle
t=turtle.Turtle()

t.pensize(2)
t.goto(-200,0)
t.goto(250,0)
t.write('x',font=('arial',24))
t.goto(0,0)
t.goto(0,250)
t.write('y',font=('arial',24))

t.goto(0,-200)
t.goto(0,0)
t.write('(0,0)',font=('arial',15))
t.goto(250,0)

t=turtle.Turtle()

t.up()
t.goto(0,200)
t.write('(0,200)',font=('arial',15))
t.up()
t.goto(60,120)
t.write('(60,120)',font=('arial',15))
t.up()
t.goto(80,40)
t.write('(80,40)',font=('arial',15))
t.up()
t.goto(100,-60)
t.write('(100,-60)',font=('arial',15))
t.up()
t.goto(-180,-60)
t.write('(-100,-60)',font=('arial',15))
t.up()
t.goto(-160,40)
t.write('(-80,40)',font=('arial',15))
t.up()
t.goto(-150,120)
t.write('(-60,120)',font=('arial',15))
t.up()
t.left(90)
t.goto(0,250)

t=turtle.Turtle()
t.up()
t.goto(200,200)
for i in range(22):
    t.up()
    t.goto(-200+i*20,250)
    t.down()
    t.goto(-200+i*20,-200)
for i in range(20):
    t.up()
    t.goto(-200,240-i*20)
    t.down()
    t.goto(240,240-i*20)
t.pensize(4)

t.pencolor('green')
t.up()
t.goto(0,200)
t.down()

t.goto(60,120)
t.goto(20,120)

t.goto(80,40)
t.goto(20,40)

t.goto(100,-60)
t.goto(-100,-60)

t.goto(-20,40)

t.goto(-80,40)
t.goto(-20,120)
t.goto(-60,120)
t.goto(0,200)
t.screen.exitonclick()
t.screen.mainloop()
```

Листинг 1. Решение примера 1

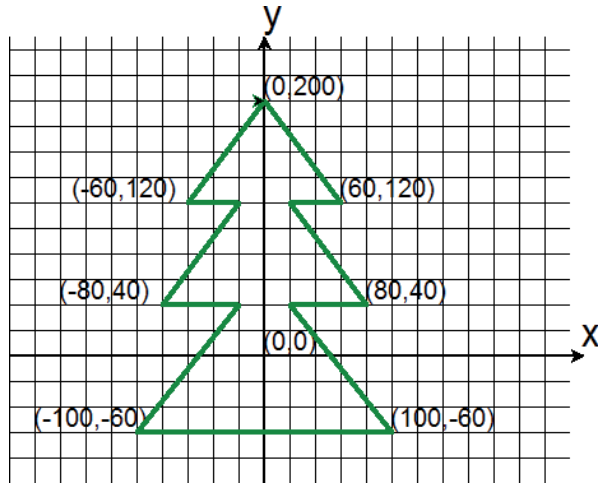


Рис. 1. Результат работы программы примера 1

ISSN 2221-1993 • **Информатика в школе** • 2025 • Том 24 № 2

использоваться для представления диаграмм, графиков, схем и других типов информации. Согласно множеству научных исследований, человек получает 90 % информации из окружающей среды с помощью зрения, поэтому использование в образовании визуального образовательного контента является эффективным способом передачи информации [7, 9].

При создании образовательного контента возникает необходимость в качественном и привлекательном визуальном оформлении учебных материалов [1]. Учителя часто сталкиваются с необходимостью оформить визуально привлекательно и аккуратно материалы для презентаций и печатных работ, используемых в учебном процессе. В результате они используют доступные им инструменты графического редактора (например, Paint) или графические возможности текстового редактора (например, Word). Многие учителя используют готовые материалы и разработки к урокам, размещенные в сети Интернет.

Мы предлагаем шире посмотреть на разработку учебных материалов и использовать возможности языка Python в качестве еще одного инструмента для создания графических объектов и пополнения коллекции материалов для обучения.

В данной статье рассматриваются примеры использования при оформлении учебных материалов модуля *turtle* [4] и библиотеки *matplotlib* языка программирования Python.

2. Методы создания графических учебных материалов

В языке Python есть несколько графических модулей, которые можно использовать для создания графических материалов по информатике, математике и другим дисциплинам. Наиболее просты в применении модуль *turtle* — графическая библиотека, которая позволяет создавать простые рисунки и анимации с помощью черепашки, и библиотека визуализации данных *matplotlib*. В данной статье мы ограничимся примерами статической визуализации и не будем приводить примеры имитационного моделирования.

3. Примеры использования графических возможностей языка Python для создания учебных материалов

Пример 1. Декартова система координат. Рисунок елки.

Написать программу, которая рисует координатную плоскость и изображение елки в виде замкнутой ломаной линии и расставляет координаты вершин.

Программа для данного примера представлена в листинге 1, *результат работы программы* — на рисунке 1.

Результат работы программы можно использовать как на уроках математики при изучении темы «Декартова система координат», так и на уроках информатики при освоении понятий «экранная система координат», «декартова система координат», а также возможностей исполнителя Черепашка.

Пример 2. Значение логического выражения. Числовая прямая и множество решений задачи.

Написать программу, которая демонстрирует штриховкой на прямой решение задания 3 ОГЭ по информатике [6]:

Напишите наибольшее целое число X, для которого истинно высказывание:

$$\text{НЕ } (X \le 14) \text{ И } (X \le 18).$$

Решение представленной в условии задачи будет следующим: $X \in (14, 15, 16, 17, 18]$, т. е. $X = \{15, 16, 17, 18\}$. Наибольшее целое число — 18.

Программа для данного примера представлена в листинге 2, *результат работы программы* — на рисунке 2.

Код данной программы можно использовать (при небольшой доработке) для формирования визуального материала задач по математике по теме «Числовая плоскость. Множества, интервалы, отрезки».

Пример 3. Граф для линейного алгоритма.

Написать программу, которая рисует в виде цепи граф, вершины которого являются промежуточными значениями решения задания 5 ОГЭ по информатике [6]:

У исполнителя Гамма две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 3
2. умножь на b (b — неизвестное натуральное число; $b \ge 2$)

Выполняя первую из них, Гамма увеличивает число на экране на 3, а выполняя вторую, умножает это число на b. Программа для исполнителя Гамма — это последовательность номеров команд. Известно, что программа 11121 переводит число 3 в число 75. Определите значение b.

Программа для данного примера представлена в листинге 3, *результат работы программы* — на рисунке 3.

Код данной программы при доработке можно использовать для формирования визуального образовательного контента по теме «Графы». При небольших изменениях в коде программы можно получить множество иллюстративного материала для графического представления решения задач такого типа.

Пример 4. Круги Эйлера—Венна.

Написать программу, которая рисует круги Эйлера—Венна.

В листинге 4 представлен *образец программы* генерации визуального контента к задачам по теме «Круги Эйлера—Венна» [3], на рисунке 4 показан *результат работы программы*.

Результаты работы программы можно использовать для создания визуального образовательного контента для решения задания 8 ОГЭ по информатике [6] и при изучении дисциплин математического цикла.

Также можно для визуализации решения множества задач использовать возможности библиотеки визуализации данных *matplotlib*, библиотеки для работы с массивами и матрицами и выполнения высокоуровневых математических функций *numpy*, библиотеки для создания статистических графиков *seaborn*.

```
import turtle
t=turtle.Turtle()

t.pensize(2)
t.up()
t.goto(-200,200)
t.down()
t.goto(200,200)
t=turtle.Turtle()
t.hideturtle()
t.up()
t.goto(200,210)
t.down()
t.write('x',font=('arial',24))

for i in range(10):
    t.up()
    t.goto(-200+i*40,210)
    t.down()
    t.goto(-200+i*40,195)

for i in range(10):
    t.up()
    t.goto(-200+i*40,165)
    t.down()

t.write(i+11,font=('arial',17))

for i in range(28):
    t.up()
    t.goto(-200+i*10,220)
    t.down()
    t.goto(-190+i*10,200)
for i in range(28):
    t.up()
    t.goto(-70+i*10,220)
    t.down()
    t.goto(-80+i*10,200)

t.up()
t.goto(80,200)
t.down()
t.pensize(3)
t.dot(20)

t.up()
t.goto(-80,190)
t.down()
t.pensize(3)
t.circle(10)

t.up()
t.goto(80,200)
t.down()
t.pensize(3)
t.dot(10)
t.screen.exitonclick()
t.screen.mainloop()
```

Листинг 2. Решение примера 2

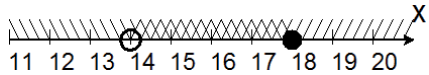


Рис. 2. Результат работы программы примера 2

Для их установки, если Python уже установлен, нужно использовать пакетный менеджер pip: нажать на клавиатуре Win+R (открыть утилиту *Выполнить*) и в появившейся командной строке записать:

```
pip install matplotlib
pip install numpy
pip install seaborn
```

После установки нужных модулей необходимо импортировать их в проект:

```
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np
import seaborn as sns
```

Пример 5. Сердце.

Написать программу, которая строит график в форме сердца.

Формула для уравнения кривой второго порядка с параметром, которая имеет форму сердца:

$$\begin{cases} x = 16 \cdot \sin^3(t); \\ y = 13 \cdot \cos(t) - 5 \cdot \cos(2 \cdot t) - 2 \cdot \cos(3 \cdot t) - \cos(4 \cdot t). \end{cases}$$

Программа для данного примера представлена в листинге 5, *результат работы программы* — на рисунке 5.

Визуализацию можно использовать на уроках математики для представления учащимся возможностей использования тригонометрических функций.

4. Обсуждение возможностей применения языков программирования для формирования визуального обучающего контента

Рассмотренные выше примеры наглядно демонстрируют, что для создания визуальных моделей и формирования цифрового образовательного контента и иных образовательных материалов можно и нужно использовать широкие возможности графических пакетов и библиотек языков программирования.

Проблема наглядного представления учебной информации с точки зрения методики преподавания порождает новые формы методической деятельности в условиях изменений, происходящих в сфере образования в связи с активным использованием цифровых информационных технологий [5, 11]. Примеры, аналогичные представленным выше, можно давать учащимся на уроках в качестве заданий для самостоятельной работы, т. е. заданием будет не только решить задачу, но и написать программу, которая формирует графическую модель [2, 8, 10] .

ISSN 2221-1993 • **Информатика в школе** • 2025 • Том 24 № 2

```
import turtle
t=turtle.Turtle()
t.hideturtle()
t.pensize(3)
s='11121'
s=list(s)
k1=3
kn=75
b1=3
t.speed(200)

for i in range (6):
    t.up()
    t.goto(-200+100*i,0)
    t.down()
    t.circle(25)

for i in range (5):
    t.up()
    t.goto(-175+100*i,25)
    t.down()
    t.fd(50)
    t.left(135)
    t.fd(10)
    t.backward(10)
    t.left(90)
    t.fd(10)
    t.backward(10)
    t.left(135)
t.up()
t.goto(-207,11)
t.down()
t.write(k1,font=('arial',20))
t.up()
t.goto(288,11)
t.down()
t.write(kn,font=('arial',20))
for i in range (5):
    t.up()
    t.goto(-160+100*i,25)
    t.down()
    t.write('№'+s[i],font=('arial',13))
for i in range (5):
    t.up()
    t.goto(-163+100*i,0)
    t.down()
    if s[i]=='1': t.write('+'+str(b1),
      font=('arial',15))
    if s[i]=='2': t.write('*b',
      font=('arial',15))
t.screen.exitonclick()
t.screen.mainloop()
```

Листинг 3. Решение примера 3

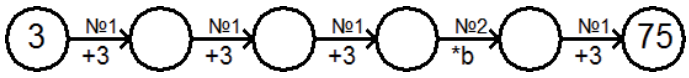


Рис. 3. Результат работы программы примера 3

```
import turtle
t=turtle.Turtle()
t.hideturtle()
t.pensize(3)
t.speed(200)
t.up()
t.goto(-50,0)
t.down()
t.circle(100)
t.up()
t.goto(50,0)
t.down()
t.circle(100)
t.up()
t.goto(-90,75)
t.down()
t.write('X',font=('arial',20))
t.up()
t.goto(0,75)
t.down()
t.write('Y',font=('arial',20))
t.up()
t.goto(75,75)
t.down()
t.write('Z',font=('arial',20))
t.up()
t.goto(-230,200)
t.down()
t.write('Спортсмены',font=('arial',20))
t.up()
t.goto(100,200)
t.down()
t.write('Певцы',font=('arial',20))
t.screen.exitonclick()
t.screen.mainloop()
```

Листинг 4. Решение примера 4

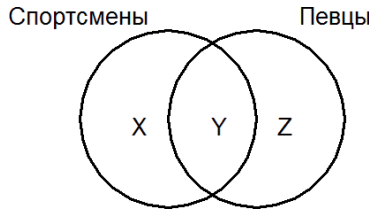


Рис. 4. Результат работы программы примера 4

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
fig=plt.figure()
t=np.arange(0,6.28,0.01)
x=(np.sin(t))**3
y=13*(np.cos(t))-5*(np.cos(2*t))
  -2*(np.cos(3*t))-(np.cos(4*t))
plt.plot(x,y,color='green')
plt.show()
```

Листинг 5. Решение примера 5

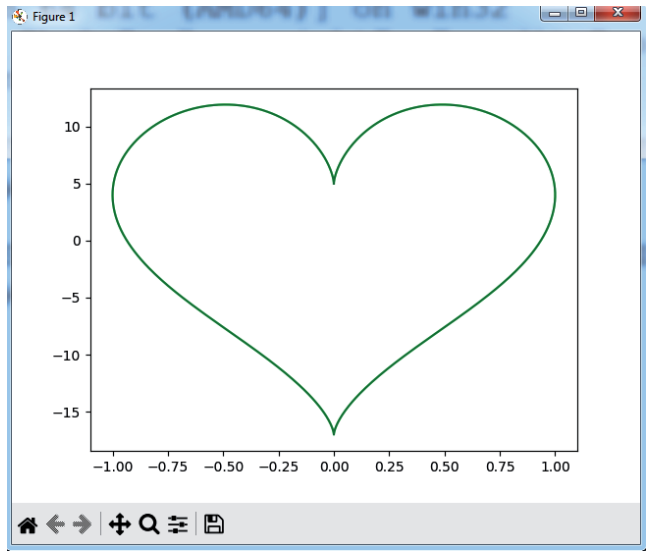


Рис. 5. Результат работы программы примера 5

5. Выводы

В статье показаны возможности языка программирования для создания цифрового образовательного контента и использования его в школьных курсах информатики, математики и других дисциплин. Представлен комплекс примеров для создания графических моделей по различным темам и разным школьным предметам. Предложенные подходы позволяют автоматизировать создание цифрового образовательного контента и использовать его как в создании наглядных учебных пособий, так и в качестве материала для обучения учащихся использованию графических возможностей языка Python. Визуальные образы формируют более полное и активное усвоение материала и успешное формирование личностных, метапредметных и предметных результатов учащихся.

Общедоступность программного обеспечения в виде языка программирования Python и возможностей его графических модулей и библиотек способствует применению рассмотренных методов широким кругом пользователей без ограничения со стороны программного обеспечения.

Список источников

1. *Аранова С. В.* К вопросу о принципах визуального представления учебной информации // Известия Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена. 2017. №. 185. С. 96–102. EDN: XNGMKT.

2. *Бешенков С. А., Акимова И. В.* Визуализация как метод обучения программированию // Информатика и образование. 2017. № 10. С. 11–15. EDN: ZWQDKN.

3. *Босова Л. Л.* Информатика. 9 класс. Базовый уровень: учебник ФГОС. М.: Просвещение, 2023. 272 с.

4. *Босова Л. Л., Филиппов В. И., Босова А. Ю.* Программирование графики и анимации в курсе информатики основной школы // Информатика в школе. 2022. № 5. С. 5–15. EDN: LYUPWI. DOI: 10.32517/2221-1993-2022-21-5-5-15.

5. *Бровка Н. В.* Об использовании методики обучения школьников основам алгоритмизации программирования с применением визуализированных языков программирования // Международный конгресс по информатике: информационные системы и технологии (в образовании) — 2020. Сборник материалов Международного научного конгресса (Минск, 22–23 октября 2020 года). Минск: Белорусский государственный университет, 2020. С. 59–64. EDN: BGRQYD.

6. Демоверсии, спецификации, кодификаторы // ФИПИ. https://fipi.ru/oge/demoversii-specifikacii-kodifikatory

7. *Красноплахтова Л. И., Танкаян А. И.* Визуализация как средство эффективного повышения уровня восприятия информации и обеспечения интенсификации обучения // Интерактивная наука. 2018. №. 6 (28). С. 34–36. EDN: USBKLF. DOI: 10.21661/r-472178.

8. *Моглан Д. В.* Дидактический потенциал использования систем визуализации алгоритмов в процессе обучения программированию // Открытое образование. 2019. № 23 (2). С. 31–41. EDN: JEDGGF. DOI: 10.21686/1818-4243-2019-2-31-41.

9. *Полякова Е. В.* Применение способов и методов визуального мышления в современном образовании // Известия ЮФУ. Технические науки. 2012. № 10 (135). С. 120–124. EDN: PEVLOJ.

10. *Раджабова Ф. М., Гусейнова М. М., Исакова М. Н.* Визуализация как метод обучения программированию // Вопросы устойчивого развития общества. 2022. № 5. С. 525–531. EDN: QDCQBY.

11. *Савельева С. В., Валеева И. Х.* О возможности решения проблемы визуализации учебной информации в процессе изучения дисциплины «Информатика» // Инновационное развитие профессионального образования. 2019. Т. 22. №. 2. С. 50–55. EDN: TKUEFC.

ISSN 2221-1993 • **Информатика в школе** • 2025 • Том 24 № 2

DOI: 10.32517/2221-1993-2025-24-2-65-70

CC BY

М. В. Махмутова, С. А. Игнатович, А. А. Ложкина
Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова, г. Магнитогорск, Россия

ВНЕУРОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАК МОТИВАТОР ВЫБОРА ПРОФЕССИИ В STEM-ОБЛАСТЯХ

Аннотация

В статье обсуждается роль внеурочной деятельности для развития у школьников интереса к профессиям, связанным с естественными науками, техникой, инженерным делом, математикой (STEM). Внеклассные научные проекты и эксперименты играют важную роль в развитии у обучающихся критического мышления, исследовательских навыков, навыков командной работы, в формировании уверенности в себе. Данная деятельность не только расширяет кругозор учащихся, но и способствует их профессиональному самоопределению и подготовке к карьере в STEM-областях. В статье приведены примеры авторских проектов внеурочной деятельности школьников в указанных областях. Рассматриваются проблемы, с которыми сталкиваются школы при реализации научных проектов, а именно, нехватка ресурсов и квалифицированных кадров, что ограничивает возможности проведения комплексных внеклассных научных мероприятий.

Ключевые слова: STEM-образование, внеурочная деятельность, научные проекты, исследовательские навыки, критическое мышление, профессиональная ориентация, цифровые технологии.

Информация об авторах

Махмутова Марина Владимировна, канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры бизнес-информатики и информационных технологий, Институт энергетики и автоматизированных систем, Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова, г. Магнитогорск, Россия; *e-mail:* marmah63@mail.ru

Игнатович Светлана Александровна, студентка 5-го курса, Институт энергетики и автоматизированных систем, Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова, г. Магнитогорск, Россия; *e-mail:* igsval20@gmail.com

Ложкина Ангелина Андреевна, студентка 5-го курса, Институт энергетики и автоматизированных систем, Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова, г. Магнитогорск, Россия; *e-mail:* ogloblya02@mail.ru

1. Введение

«В соответствии с требованиями обновленных федеральных государственных образовательных стандартов начального общего и основного общего образования, утвержденных приказами Минпросвещения России от 31 мая 2021 года № 286 и № 287, достижение планируемых образовательных результатов возможно через урочную и внеурочную деятельность. <…> Под ***внеурочной деятельностью*** следует понимать образовательную деятельность, направленную на достижение планируемых результатов освоения основных образовательных

M. V. Makhmutova, S. A. Ignatovich, A. A. Lozhkina
Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, Russia

EXTRACURRICULAR ACTIVITIES AS A MOTIVATOR FOR CAREER CHOICE IN STEM FIELDS

Abstract

The article discusses the role of extracurricular activities in developing schoolchildren' interest in professions related to science, techniques, engineering, mathematics (STEM). Extracurricular scientific projects and experiments play an important role in developing students' critical thinking, research skills, teamwork skills, and self-confidence. These activities not only broaden students' horizons, but also contribute to their professional self-determination and preparation for a career in STEM fields. The article provides examples of original projects of extracurricular activities of schoolchildren in these areas. The problems that schools face when implementing scientific projects are considered, namely, the lack of resources and qualified personnel, which limits the possibilities of holding comprehensive extracurricular scientific events.

Keywords: STEM education, extracurricular activities, scientific projects, research skills, critical thinking, career guidance, digital technologies.

Information about the authors

Marina V. Makhmutova, Candidate of Sciences (Education), Docent, Associate Professor at the Department of Business Informatics and Information Technologies, Power Engineering and Automated Systems Institute, Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, Russia; *e-mail:* marmah63@mail.ru

Svetlana A. Ignatovich, a 5th year student, Power Engineering and Automated Systems Institute, Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, Russia; *e-mail:* igsval20@gmail.com

Angelina A. Lozhkina, a 5th year student, Power Engineering and Automated Systems Institute, Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, Russia; *e-mail:* ogloblya02@mail.ru

© Махмутова М. В., Игнатович С. А., Ложкина А. А., 2025

программ (предметных, метапредметных и личностных), осуществляемую в формах, отличных от урочной» [8]. «Внеурочная деятельность является неотъемлемой и обязательной частью основной общеобразовательной программы» [9, п. 169.2].

Система функционирования образовательной организации в сфере внеурочной деятельности включает в числе прочего интегрированные курсы, метапредметные кружки, факультативы, научные сообщества, в том числе направленные на реализацию проектной и исследовательской деятельности [там же, п. 169.3]. В рамках внеурочной деятельности научные проекты и эксперименты помогают раскрывать творческий и исследовательский потенциал детей, развивать их профессиональные и социальные навыки, а также формировать осознанное отношение к выбору будущей профессии [1].

Сегодня в таких областях, как естественные науки, техника, инженерия, математика (*англ.* Science, Techniques, Engineering, Mathematics — STEM) ощущается острая нехватка специалистов, и одна из действенных мер, направленных на решение этой проблемы, — внедрение научно-исследовательских курсов для школьников. Эти курсы должны быть ориентированы на практическую деятельность — учащиеся должны проводить эксперименты и анализировать их результаты, решать реальные задачи в лабораториях и на специализированных платформах [2]. Следует отметить, что такая деятельность позволит обучающимся развить не только практические навыки, но и навыки критического мышления и научного анализа, что важно для их дальнейшей профессиональной подготовки. Вовлечение школьников в практические проекты может вдохновить их на дальнейшее обучение и карьеру в STEM-областях. Участвуя в таких проектах, ребята учатся применять теоретические знания на практике, что важно в условиях современного быстро развивающегося рынка труда.

2. Особенности внеурочной деятельности

Организация внеурочной деятельности обучающихся требует соблюдения ряда **принципов**, которые направлены на развитие их способностей, интересов и индивидуальных черт. Основными из них являются [7]:

- свобода выбора учеником направления и вида деятельности;
- ориентированность на его личные потребности и возможности;
- создание условий для самоопределения и самореализации.

Некоторые специалисты рассматривают внеурочную деятельность как **важный социальный лифт**. Занимаясь на курсах, факультативах, в кружках, научных объединениях, ребята могут раскрыть свои таланты, проявить лидерские качества, креативность и ответственность, так как более свободны в своих решениях, нежели на уроках. Внеурочная деятельность создает среду, в которой они могут найти поддержку и условия для социальной адаптации, удовлетворяя свои потребности в личностном и профессиональном росте.

На каждом уровне обучения внеурочная деятельность решает определенные задачи с учетом возрастных, психологических и индивидуальных особенностей учащихся:

- *в начальной школе:* развитие познавательных интересов и возможностей учащихся; диагностика начального уровня знаний и умений; создание условий для дальнейшего выбора направлений внеурочной деятельности;
- *в средней школе:* формирование теоретических знаний и практических навыков; раскрытие творческого потенциала и способностей в избранной сфере деятельности;
- *в старшей школе:* достижение углубленных знаний и навыков в выбранной области; поддержка процесса самоопределения и самореализации, подготовка к будущей профессии.

3. Особенности научных проектов и экспериментов для школьников

Научные проекты и эксперименты, проводимые в рамках внеурочной деятельности, позволяют школьникам не только углублять свои теоретические знания в определенных областях, но и развивать практические навыки исследования, что в естественных науках, инженерии, технике особенно важно [6]. Уникальность таких проектов для школьников заключается в том, что учащиеся не только могут применить теорию на практике, исследовать интересующие их темы, но и получают возможность работать над решением актуальных проблем науки и техники.

Осуществление научных проектов для школьников может быть организовано в разных форматах, каждый из которых имеет свои особенности:

- *Кружки и клубы по интересам.* Они позволяют учащимся регулярно погружаться в определенную область знаний. Занятия в кружках и клубах носят систематический характер, а проекты могут быть рассчитаны на выполнение в течение всего учебного года.
- *Мастер-классы и воркшопы.* Практические занятия, проводимые учителями или специалистами из определенной отрасли, способствуют освоению учащимися конкретных технологий, научных методов и инструментов. Такие занятия помогают школьникам на деле увидеть примеры из реальной научной и инженерной практики.
- *Лабораторные исследования.* Некоторые школы и учреждения дополнительного образования организуют лабораторные занятия, на которых школьники могут проводить эксперименты с использованием профессионального оборудования. Это позволяет обучающимся приобрести опыт работы в лаборатории и овладеть навыками экспериментальной деятельности.
- *Конкурсы и олимпиады.* В научных соревнованиях школьники могут продемонстрировать свои навыки и знания, получить признание и мотивацию для дальнейшего развития. Участие в конкурсах побуждает учащихся к глубокому изучению материала при работе над индивидуальными и групповыми проектами.

Научные проекты школьников в указанных направлениях подразумевают практическую деятельность, т. е.

ISSN 2221-1993 • **Информатика в школе** • 2025 • Том 24 № 2

в рамках внеурочной деятельности реализуется практико-ориентированный подход.

Применение знаний на практике позволяет школьникам:

- *развивать исследовательские навыки:* от постановки гипотезы и выбора методов исследования до сбора данных и их анализа;
- *использовать научный метод:* опыты и эксперименты помогают выстраивать логику исследования, проверять предположения и формулировать выводы;
- *видеть результаты своей работы:* научные проекты помогают сделать абстрактные понятия реальными и осязаемыми, что может быть весьма мотивирующим.

Такой подход укрепляет уверенность школьников в их знаниях, позволяет оценить собственные успехи и потенциал, лучше понять, какие области науки их действительно привлекают.

4. Развитие навыков, необходимых для деятельности в STEM-областях

Научные проекты и эксперименты играют ключевую роль в развитии у школьников практических навыков, которые становятся основой для дальнейшего обучения и карьеры в STEM-областях [10].

В процессе выполнения проектов учащиеся не только приобретают знания — у них формируются **навыки, необходимые для дальнейшей профессиональной деятельности**:

- *критическое мышление и навыки решения проблем:* научные проекты развивают у школьников способность к критическому мышлению — навыку, необходимому для анализа информации, выявления закономерностей и поиска решений; во время работы над проектами учащиеся сталкиваются с различными задачами, для которых требуется не просто следовать инструкциям, но и активно применять полученные ранее знания;
- *анализ данных:* школьники учатся собирать, обрабатывать и интерпретировать данные, что помогает выстраивать логические связи и делать выводы;
- *поиск решений:* в процессе экспериментов обучающиеся сталкиваются с задачами, которые требуют поиска креативных подходов и альтернативных решений;
- *самостоятельность и уверенность:* школьники развивают уверенность в своих силах, учатся преодолевать сложности и достигать целей.

Научные проекты часто выполняются в группах, что помогает школьникам приобрести **навыки коммуникации и работы в команде:**

- *обмен знаниями и идеями:* командные проекты способствуют обмену мнениями, обсуждению и поиску оптимальных решений;
- *коммуникативные навыки:* учащиеся учатся ясно формулировать свои мысли, объяснять методы решения задач и результаты исследования, а также слушать других и учитывать их мнения;
- *выполнение роли лидера и распределение обязанностей:* работая в команде, школьники могут проявить свои лидерские качества и научиться распределять задачи в группе.

В процессе выполнения научных проектов и экспериментов формируются **технические навыки, навыки владения различными технологическими инструментами**. Во время экспериментов и исследований обучающиеся осваивают оборудование, программное обеспечение и технологии, которые используются в реальной научной практике:

- *работа с лабораторным оборудованием:* использование микроскопов, датчиков, измерительных приборов позволяет школьникам знакомиться с основами работы в лаборатории;
- *владение компьютерными программами и приложениями:* многие проекты требуют работы с программами для моделирования, анализа данных и визуализации, что развивает цифровую грамотность;
- техническое творчество часто включает *элементы технического конструирования, программирования или робототехники*, что способствует формированию навыков работы с технологическими решениями.

Перечисленные навыки помогают учащимся подготовиться к профессиям будущего, в которых необходимо сочетание научной теории и практических умений. Они становятся более уверенными в своих силах и получают стимул к дальнейшему обучению и развитию, что делает внеурочную деятельность важным элементом в будущем профессиональном определении школьников.

5. Примеры проектов в рамках внеурочной деятельности

В современном мире развитие технологий происходит настолько стремительно, что подготовка специалистов не успевает за этим процессом, и сегодня на рынке труда прослеживается нехватка квалифицированных кадров. Поэтому одна из задач системы общего образования — стимулирование выбора выпускниками профессий в STEM-областях. Для эффективной мотивации этого выбора в образовательных учреждениях в рамках внеурочной деятельности реализуются различные программы, проводятся конкурсы.

В рамках нашего исследования были разработаны такие варианты внеурочной деятельности обучающихся, как хакатон [5] по разработке мобильных приложений и программа внеурочной деятельности по разработке VR/AR-приложений на платформе Unity3D. Эти проекты показывают, как практическая деятельность может вдохновить школьников на выбор профессий в STEM-областях. Такие проекты не только помогают учащимся глубже понять отдельные области знаний, но и мотивируют их развивать творческие и исследовательские навыки.

Пример 1. Хакатон Mobidev по разработке мобильных приложений.

В рамках создания хакатона Mobidev нами были разработаны:

- положение о мероприятии, в котором прописаны общие положения, цель и задачи проведения

хакатона, участники, возрастные категории, дата и площадка проведения, структура и порядок проведения, формат подведения итогов и награждения победителей;
- задания, кейсы;
- критерии оценивания.

Хакатон MobiDev направлен на популяризацию научно-технического творчества и разработки мобильных приложений, он ориентирован на младших школьников (7–11 лет). Этот возраст наиболее благоприятен для формирования логического и алгоритмического мышления — раннее вовлечение детей в программирование способствует их всестороннему развитию и пробуждает интерес к техническим профессиям.

Основная цель мероприятия — создать благоприятную среду для освоения школьниками базовых навыков программирования, для развития у них творческого мышления, навыков работы в команде, для получения первого опыта в разработке мобильных приложений, для мотивации к профессиям в STEM-областях. Хакатон способствует выявлению талантливых детей, помогает им в профессиональной ориентации и мотивирует к дальнейшему обучению в сфере информационных технологий.

Формат хакатона предусматривает очное участие команд, состоящих из двух-трех школьников с наставниками. Используется визуальная платформа Thunkable, позволяющая разрабатывать мобильные приложения без необходимости изучать языки программирования, что делает процесс доступным даже для начинающих.

Работы оцениваются экспертной комиссией по установленным критериям.

Все участники получают электронные сертификаты, а победители — дипломы и памятные призы.

В этом хакатоне участники:
- *осваивают основы мобильной разработки:* работают с популярными инструментами и платформами для создания мобильных приложений, изучают особенности разработки под iOS и Android;
- *изучают принципы программирования и дизайна пользовательского интерфейса:* создают интерфейсы приложений, программируют логику работы с данными, интегрируют различные API и учатся, как сделать приложение удобным и эффективным для пользователя;
- *развивают навыки работы в команде:* работая в группах, ребята учатся распределять задачи, совместно решать проблемы и работать над созданием приложения, учитывая мнения каждого участника группы.

До мероприятия и после его окончания участникам было предложено ответить на вопросы, связанные с ИТ-специальностями, с разработкой мобильных приложений. По результатам анализа ответов и обратной связи от участников хакатона можно сделать вывод, что учащиеся стали больше интересоваться разработкой мобильных приложений и профессиями в данной области. После проведения хакатона ребята стали проявлять интерес к конкурсам и соревнованиям в сфере разработки мобильных приложений. Под руководством наставника проводились дополнительные занятия для подготовки к защите конкурсных проектов — как на свободную тематику, так и реальных кейсов от организаций. Как итог, проекты получили хорошую оценку от партнеров на различных конкурсах.

На основе анализа и осмысления результатов проекта можно сделать вывод, что у большинства учащихся появляются понимание, желание и высокая мотивация для того, чтобы в будущем связать свою жизнь с профессиями в STEM-областях.

Пример 2. Программа курса «Разработка VR/AR-приложений на платформе Unity3D».

В рамках создания программы курса «Разработка VR/AR-приложений на платформе Unity3D» [4]:
- был разработан календарно-тематический план с темами занятий и количеством часов;
- проработаны цели и задачи программы;
- описаны краткое содержание каждого занятия и планируемые результаты после реализации программы.

Цель программы — формирование и развитие у школьников 12–17 лет знаний, умений и навыков разработки приложений виртуальной и дополненной реальности на платформе Unity3D посредством языка программирования C# [11, 12].

В рамках образовательных программ по VR/AR обучающиеся могут осваивать разнообразные навыки и получать ценные знания, которые они могут использовать в своей будущей профессиональной деятельности.

При разработке VR/AR приложений обучающиеся:
- *осваивают принципы 3D-дизайна и моделирования:* учатся использовать инструменты для создания 3D-объектов, текстурирования и визуализации, что является важной частью разработки VR/AR-приложений;
- *изучают основы программирования, развивают алгоритмическое мышление:* программируя на C#, учащиеся пишут сценарии, которые определяют поведение объектов в виртуальной среде, а также разрабатывают эффективные алгоритмы для взаимодействия пользователя с контентом;
- *развивают навыки проектирования пользовательского интерфейса:* изучают, как создавать интуитивно понятные интерфейсы для VR- и AR-приложений, которые способствуют улучшению взаимодействия пользователя с приложением;
- *приобретают опыт в работе с очками VR и мобильными устройствами для AR:* получают практические навыки работы с различными платформами и устройствами, включая Oculus Rift, HTC Vive и мобильные устройства на базе ARKit и ARCore;
- *работают в команде:* коллективная работа помогает обучающимся распределять задачи и развивает навыки сотрудничества, что является критически важным в индустрии технологий.

Участие в подобных образовательных инициативах не только развивает технические навыки обучающихся, но и стимулирует их интерес к профессиям в области ИТ, дизайна и инженерии. Это дает возможность школьникам визуализировать свои идеи и проекты, а также формирует уверенность в своей способности использовать передовые технологии для решения реальных проблем.

ISSN 2221-1993 • **Информатика в школе** • 2025 • Том 24 № 2

Разработка VR/AR-приложений на платформе Unity3D открывает двери к множеству карьерных возможностей и вдохновляет на творчество в области новых технологий.

Анализ реализации рассмотренных проектов позволяет сделать вывод, что участие в научных проектах в рамках внеурочной деятельности помогает школьникам в выборе будущей профессии. На примере реальных задач учащиеся видят практическую пользу и значимость навыков, приобретаемых в ходе осуществления проектов. В процессе вовлечения в подобные проекты они получают опыт, который может послужить основой для их профессиональных интересов и дальнейшего обучения.

6. Проблемы организации научных проектов и экспериментов

В процессе исследования нами были выявлены проблемы, возникающие при выполнении проектов в STEM-областях в рамках внеурочной деятельности в школе. Организация научных проектов и экспериментов в образовательных учреждениях может столкнуться с рядом трудностей. Эти вызовы связаны как с ограниченными ресурсами и возможностями, так и с необходимостью мотивации и подготовки педагогов, что может усложнять эффективное проведение мероприятий [3].

Важной проблемой является **недостаток ресурсов и финансирования** — многие школы и образовательные организации сталкиваются с нехваткой оборудования и финансирования для проведения полноценной научной деятельности:

- *Ограниченные ресурсы для лабораторной работы.* В некоторых школах отсутствует оборудование для проведения даже базовых экспериментов, что снижает возможности для реализации научных проектов. Современные технологии, такие как микроскопы, сенсоры и т. п., часто остаются недоступными.
- *Отсутствие финансовой поддержки.* Нередко требуется дополнительное финансирование для закупки расходных материалов или для участия в научных конкурсах. В таких условиях STEM-проекты могут стать менее доступными для широкого круга учеников.

Следующая проблема — **подготовка педагогов:** эффективная организация мероприятий требует квалифицированных специалистов, способных заинтересовать и вовлечь учащихся:

- *Квалификация учителей.* Не все педагоги обладают достаточными знаниями и навыками для проведения современных научных экспериментов и проектов. Подготовка педагогов требует их обучения новым методикам и технологиям, что может быть трудно реализовать.
- *Мотивация и интерес учителей.* Иногда педагоги сами могут не испытывать достаточной мотивации для ведения проектов в силу повышенной нагрузки и недостатка подготовки, что может сказаться на качестве обучения.

В качестве проблемы можно выделить и такую, как **недостаточная мотивация обучающихся и трудности привлечения их к участию в научных проектах и экспериментах** — даже при наличии ресурсов и квалифицированных педагогов организация STEM-проектов сталкивается с проблемой вовлечения обучающихся и поддержания их интереса:

- *Недостаток мотивации у школьников.* Некоторые учащиеся не проявляют интереса к научной деятельности, что может быть связано с недостатком знаний и информации о возможных результатах научной деятельности или с неуверенностью в своих силах.
- *Необходимость индивидуального подхода.* Учащимся с разным уровнем знаний и навыков может потребоваться различная степень поддержки и помощи, чтобы каждый мог раскрыть свой потенциал в STEM-проектах.

Проблемой являются также **ограниченные временны́е рамки и высокая учебная нагрузка** — плотный график школьной программы часто оставляет мало времени для внеурочной деятельности и проектов:

- *Загруженность школьной программы.* Учебный план может не позволить выделить достаточно времени на углубленное изучение отдельных тем в рамках внеурочной деятельности.
- *Проблема интеграции проектов в основную программу.* Научные проекты зачастую проходят вне основной программы, и не все ученики готовы уделять им дополнительное время, что затрудняет реализацию долгосрочных и сложных проектов.

Многие школы испытывают трудности с предоставлением необходимых материалов, технологий и квалифицированных преподавателей, которые могли бы эффективно направлять обучающихся в их исследованиях в областях естественно-научного, инженерного, технического и математического образования. Этот дефицит может препятствовать знакомству школьников с инновационными проектами и снижать их интерес к указанным областям.

7. Заключение

Для организации внеурочной деятельности и проведения анализа ее результатов могут быть использованы различные подходы, методы, формы. Можно говорить о весомой значимости внеурочной деятельности как технологии профессиональной ориентации учащихся, особенно в контексте предпрофессиональной подготовки в STEM-областях. Современные реалии требуют не только трансформации содержания образования, но и активного внедрения практико-ориентированных форм обучения, способствующих формированию у обучающихся устойчивого интереса к профессиям инженерно-технического и информационно-технологического направлений.

Внеурочная деятельность связывает теоретические знания с практической реализацией умений и навыков, что особенно важно для раннего профессионального самоопределения. Такие форматы, как хакатоны, конкурсы и профессионально ориентированные образовательные программы, создают условия для раскрытия творческого и интеллектуального потенциала учащихся и дают им возможность опробовать себя в реальных профессиональных сценариях деятельности.

Принимая участие в рассмотренных выше проектах, учащиеся могут познакомиться с различными STEM-профессиями. Так, в рамках хакатона Mobidev по разработке мобильных приложений участники осваивают основы программирования, проектируют пользовательские интерфейсы и решают практические задачи в сжатые сроки. Другим примером является реализация программы «Разработка VR/AR-приложений на платформе Unity 3D», где учащиеся получают опыт работы с технологиями виртуальной и дополненной реальности, что формирует у них не только технические компетенции, но и представление о возможных карьерных траекториях в высокотехнологичной сфере.

Таким образом, внеурочная деятельность, основанная на современных цифровых практиках и междисциплинарном подходе, способствует формированию осознанной профессиональной мотивации и играет ключевую роль в популяризации STEM-профессий среди учащихся. Подобные образовательные инициативы являются неотъемлемой частью стратегии по подготовке будущих специалистов, способных эффективно адаптироваться к изменениям в экономике.

Список источников

1. *Андреева И. В., Михайлик Е. В., Добрынина М. А.* STEM-образование как ключевой фактор инженерно-технических компетенций обучающихся общеобразовательных организаций // Мир науки. Педагогика и психология. 2021. Т. 9. № 1. С. 1–9. EDN: XBXJGA.

2. *Бельман С. А., Платонова С. В.* Организация исследовательской деятельности: от первых шагов до задач математического моделирования // CONTINUUM.Математика. Информатика. Образование. 2024. № 3 (35). С. 8–17. EDN: UJIHEP. DOI: 10.24888/2500-1957-2024-3-8-17.

3. *Заводчикова Н. И., Быкова И. А., Плясунова У. В.* Цифровые средства управления процессом формирования методических умений // Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. 2023. Т. 29. № 1. С. 39–46. EDN: OLSMKO. DOI: 10.34216/2073-1426-2023-29-1-39-46.

4. *Игнатович С. А.* Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Базовый курс: Разработка VR/AR-приложений на платформе Unity 3D». https://disk.yandex.ru/i/yapPRIihndb_tA

5. Как организовать хакатон — организация и проведение хакатонов // vc.ru. https://vc.ru/hr/1039651-kak-organizovat-hakaton-organizaciya-i-provedenie-hakatonov

6. *Колесникова Е. М., Куденко И. А.* Интерес к STEM-профессиям в школе: проблемы профориентации 2020 // Социологические исследования. 2020. № 4. С. 124–133. EDN: MXEQCQ. DOI: 10.31857/S013216250009117-1.

7. *Махмутова М. В., Шевцова М. А.* Некоторые аспекты разработки курса графического дизайна для дополнительного образования учащихся основной школы // Информатика в школе. 2022. № 2. С. 28–34. EDN: GWHARP. DOI: 10.32517/2221-1993-2022-21-2-28-34.

8. Письмо Министерства просвещения РФ от 5 июля 2022 г. № ТВ-1290/03 «О направлении методических рекомендаций». https://docs.cntd.ru/document/351296491

9. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18 мая 2023 г. № 370 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования». https://static.edsoo.ru/projects/fop/index.html#/sections/2

10. *Римская Г. Р.* STEM-образование в современной школе как способ овладения обучающимися ключевыми компетенциями и умениями // Проблемы современного педагогического образования. 2022. № 77-1. С. 242–245. EDN: XYSWSN.

11. Создание AR-приложений на Unity3D // Школа программирования для детей CODDY в Москве. https://coddyschool.com/courses/sozdanie_ar_prilozheniy_na_unity3d/

12. *Ферроне Х.* Изучаем C# через разработку игр на Unity 3D. 5-е изд. СПб.: Питер, 2022. 400 с.

DOI: 10.32517/2221-1993-2025-24-2-71-79

CC BY

В. С. Попов
Тверской государственный университет, г. Тверь, Россия;
Московский городской педагогический университет, г. Москва, Россия;
Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет), г. Москва, Россия

ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ СТАРШЕКЛАССНИКОВ В ОБЛАСТИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ: РЕШЕНИЕ ЗАДАНИЯ 25 ЕГЭ ПО ИНФОРМАТИКЕ С МАСКАМИ ЧИСЕЛ*

Аннотация

В статье приведены возможные решения задания 25 ЕГЭ по информатике, в условии которого содержатся маски чисел. Рассмотренные методы решения заданий включают, во-первых, широко используемый вызов функции fnmatch модуля fnmatch для проверки соответствия числа заданной маске, во-вторых, использование операций над строками для проверки соответствия маске, в-третьих, перебор диапазонов чисел в циклах для чисел одной разрядности с последующей проверкой соответствия маске отдельных разрядов чисел. Предложены возможные перспективные задания формата задания 25 повышенного уровня сложности, требующие проверки дополнительных условий, включая условия для четности некоторых цифр числа, для суммы цифр числа, для количества различных цифр числа, для количества нетривиальных делителей числа. Описаны дополнительные возможности функции fnmatch, приведен соответствующий пример задания и программного кода. Для представленных заданий и различных видов их решений приведены формируемые компетенции старшеклассников в области программирования. Показано, что при формировании компетенций в области программирования на описанном предметном содержании также формируются математические компетенции. Формируемые компетенции обучающихся входят в ключевые компетенции модели Key competences for lifelong learning как цифровые компетенции и STEM-компетенции.

Ключевые слова: компетенция, компетентность, ЕГЭ по информатике, перебор в цикле, делимость, маска числа, fnmatch.

Информация об авторе

Попов Владислав Сергеевич, аспирант Института педагогического образования и социальных технологий, Тверской государственный университет, г. Тверь, Россия; эксперт, Институт развития профильного обучения, Московский городской педагогический университет, г. Москва, Россия; старший преподаватель кафедры «Информационные системы и телекоммуникации», факультет «Информатика и системы управления», Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет), г. Москва, Россия; *e-mail:* popov_vlad@mail.ru

* Материалы к статье можно скачать на сайте ИНФО: http://infojournal.ru/journals/school/school_02-2025/

V. S. Popov
Tver State University, Tver, Russia;
Moscow City University, Moscow, Russia;
Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russia

DEVELOPING OF HIGH SCHOOL STUDENTS' PROGRAMMING COMPETENCES: SOLVING TASK 25 OF THE UNIFIED STATE EXAM IN INFORMATICS WITH NUMBER MASKS

Abstract

The article presents possible solutions to tasks 25 of the Unified State Exam in Informatics containing number masks. The considered methods for solving tasks include, firstly, the widely used call of the fnmatch function of the fnmatch module to check whether a number matches a given mask, secondly, using of string operations to check whether a number matches a mask, and thirdly, enumerating number ranges in cycles for numbers of the same digit capacity with subsequent checking of individual digits of numbers for compliance with the mask. Possible promising task 25 of the Unified State Exam in Informatics format of an advanced complexity level are proposed, requiring checking additional conditions, including conditions for: the parity of some digits of a number, the sum of digits of a number, the number of different digits of a number, the number of non-trivial divisors of a number. Additional capabilities of the fnmatch function are described, a corresponding example of a task and program code are given. For the presented tasks and various types of their solutions, the developed competences of high school students in the field of programming are presented. It is shown that when developing competences in the field of programming on the described subject content, mathematical competences are also developed. The developed competences of students are included in the Key competences for lifelong learning framework as digital competences and STEM competences.

Keywords: competence, competency, USE in informatics, looping through a range, divisibility, number mask, fnmatch.

© Попов В. С., 2025

ISSN 2221-1993 • **Informatics in School** • 2025 • Volume 24 No 2

Information about the author
Vladislav S. Popov, postgraduate student, Institute of Pedagogical Education and Social Technology, Tver State University, Tver, Russia; Expert, Institute for Development of Profile Education, Moscow City University, Moscow, Russia; Senior Lecturer, Department of Information Systems and Telecommunications, Faculty "Computer Science and Control Systems", Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russia; *e-mail:* popov_vlad@mail.ru

1. Введение

Задание 25 ЕГЭ по информатике было обновлено в 2021 году в связи с внедрением компьютерной формы ЕГЭ по информатике (КЕГЭ) [7, 8, 14]. В соответствии со спецификациями контрольных измерительных материалов для проведения единого государственного экзамена по информатике за 2021—2025 годы проверяемым элементом содержания является «умение создавать собственные программы (10—20 строк) для обработки целочисленной информации» [18]. Несмотря на неизменный проверяемый элемент содержания, задачи, предлагаемые в задании 25, можно условно разделить на два типа, в данной статье рассматривается второй тип:

1) задачи, в которых требуется определить делители числа [19, с. 347]; содержатся в демонстрационных вариантах КИМ ЕГЭ по информатике 2021, 2022, 2025 годов;
2) задачи, содержащие маску числа; включены в демонстрационные варианты КИМ ЕГЭ по информатике 2023—2025 годов.

С 2022 года успешное выполнение задания 25 приносит экзаменуемому один первичный балл [1]. Процент решения задания 25 по результатам ЕГЭ по информатике за 2021—2024 годы приведен в таблице.

Таблица

Процент выполнения задания 25 ЕГЭ по информатике за 2021—2024 годы

Год	2021	2022	2023	2024
Процент выполнения	28,6	24,8	42,5	22,6

Представленные данные свидетельствуют о том, что задание 25 выполняют лишь около четверти выпускников. Только в 2023 году с данным заданием справились 42,5 % выпускников — во многом за счет использования представленного ниже решения на языке программирования Python, содержащего вызов функции *fnmatch*. Хотя по данным, доступным на сайте К. Ю. Полякова [9], задание данного типа содержалось в материалах ЕГЭ по информатике также в 2022 году, к 2023 году экзаменуемые смогли выучить методы решения этого нового задания. Снижение количества обучающихся, справившихся с заданием 25 в 2024 году, вызвано большим количеством задач на вычисление делителей чисел [9]. Можно отметить, что в 2022 году выпускники столкнулись с риском появления задания нового типа [11, с. 329], в то время как в 2024 году — с рисками усложнения задания и возврата к заданию 25 старого типа [11, с. 328—329].

Ю. В. Григорьев, К. Н. Фадеева, С. Я. Санжикова из Чувашского государственного педагогического университета в собственном исследовании показали, что задания КИМ ЕГЭ по информатике, решаемые методами программирования, в том числе задание 25, входят в число самых сложных для выполнения обучающимися [3, с. 181]. К аналогичному выводу в отношении задания 25 приходят Е. Н. Гусева и С. А. Повитухин [4]. Ю. В. Розова, Е. А. Редько в качестве первого результата собственного исследования также указывают на необходимость формирования и развития навыков практического программирования [14, с. 263]. М. А. Сорочинский и М. М. Белолюбский отмечают, что около половины заданий экзамена можно решить как с помощью написания программ в системах программирования, так и посредством табличных редакторов, из языков программирования для ЕГЭ по информатике выделяют Python [17, с. 115—116].

Актуальность представленного в данной статье материала обоснована описанной выше сложностью задания 25 ЕГЭ по информатике и других связанных с программированием заданий для обучающихся, возможным усложнением задания [10, с. 4], отсутствием в научно-педагогической литературе описания методов решения данного задания и формируемых компетенций обучающихся, необходимостью развития таких компетенций обучающихся, которые позволят им реализовать собственный потенциал и перейти на следующий уровень образования посредством получения высоких результатов на ЕГЭ по информатике.

2. Способы решения задания 25 с маской числа из демонстрационных версий ЕГЭ по информатике

2.1. Задание 25 ЕГЭ по информатике демоверсии 2023 года

Рассмотрим способы решения задания демонстрационной версии ЕГЭ по информатике 2023 года [5].

Задание 1.

Назовем маской числа последовательность цифр, в которой также могут встречаться следующие символы:

- символ «?» означает ровно одну произвольную цифру;
- символ «*» означает любую последовательность цифр произвольной длины; в том числе «*» может задавать и пустую последовательность.

Например, маске 123*4?5 соответствуют числа 123405 и 12300405.

Среди натуральных чисел, не превышающих 10^{10}, найдите все числа, соответствующие маске 1?2139*4, делящиеся на 2023 без остатка. В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце — соответствующие им

ISSN 2221-1993 • **Информатика в школе** • 2025 • Том 24 № 2

```
import fnmatch
for n in range(0, 10 ** 10, 2023):
    if fnmatch.fnmatch(str(n), '1?2139*4'):
        print(n, n // 2023)
```

Листинг 1. Решение задания 25 демонстрационной версии ЕГЭ по информатике 2023 года в Python с использованием функции fnmatch

```
for n in range(0, 10 ** 10, 2023):
    s = str(n)
    if s[0] == '1' and s[2:6] == '2139' and s[-1] == '4':
        print(n, n // 2023)
```

Листинг 2. Решение задания 25 демонстрационной версии ЕГЭ по информатике 2023 года в Python с использованием индексации и последующего сравнения строк

результаты деления этих чисел на 2023. Количество строк в таблице для ответа избыточно.

В листинге 1 приведен программный код для решения задания с использованием функции *fnmatch* [16, с. 276]. В первой строке подключен модуль *fnmatch*, одноименная функция вызвана как `fnmatch.fnmatch`.

Проверка первого условия — соответствия числа маске 1?2139*4 — выполняется с использованием функции *fnmatch* модуля *fnmatch*. Первым аргументом функции *fnmatch* является число, преобразованное в строковый тип данных с использованием функции *str*, вторым аргументом функции *fnmatch* является маска. Функция возвращает значение True, если число *n* соответствует маске, и False в противном случае.

Выполнение второго условия, содержащегося в задании, — делимость числа на 2023 — гарантируется перебором чисел от 0 до 10^{10} с шагом 2023. Первое число в перебираемой последовательности чисел является нулем, который делится на 2023 без остатка. Шаг 2023 и ноль как первое число перебираемой последовательности гарантируют, что все последующие числа также кратны 2023. Число 10^{10} не включается в перебираемый диапазон, так как оно не соответствует заданной маске.

В результате выполнения алгоритм выведет верный ответ — следующие четыре строки:

```
162139404 80148
1321399324 653188
1421396214 702618
1521393104 752048
```

В первом столбце содержится подходящее под условия задания число *n*, во втором столбце — частное от деления *n* на 2023.

В листинге 2 показан способ проверки соответствия числа *n* маске без использования функции *fnmatch*.

В листинге 2 перебор чисел осуществляется аналогично перебору чисел в листинге 1, но проверка соответствия маске выполнена с использованием строкового типа данных и индексации строк [2, с. 122–123]: первый символ строки имеет нулевой индекс и проверяется как: `s[0] == '1'`, символы подстроки «2139» имеют индексы 2, 3, 4, 5, соответствующее условие записано с использованием среза списка: `s[2:6] == '2139'`, последний символ числа проверяется с использованием отрицательного индекса: `s[-1] == '4'`. Проверку подстроки с использованием среза списка `s[2:6]` можно заменить на

```
for n in range(1021394, 1921394 + 1, 100000):
    if n % 2023 == 0:
        print(n, n // 2023)
for n in range(10213904, 19213994 + 1, 10):
    if n % 2023 == 0:
        if (n // 100) % 10000 == 2139:
            print(n, n // 2023)
for n in range(102139004, 192139994 + 1, 10):
    if n % 2023 == 0:
        if (n // 1000) % 10000 == 2139:
            print(n, n // 2023)
for n in range(1021390004, 1921399994 + 1, 10):
    if n % 2023 == 0:
        if (n // 10000) % 10000 == 2139:
            print(n, n // 2023)
```

Листинг 3. Решение задания 25 демонстрационной версии ЕГЭ по информатике 2023 года в Python с использованием отдельных циклов для перебора чисел различной разрядности, операций целочисленного деления и получения остатка от целочисленного деления для проверки подстроки «2139» в нужной позиции

ISSN 2221-1993 • Informatics in School • 2025 • Volume 24 No 2

несколько проверок отдельных символов, в этом случае условие будет записано в виде:

```
s[0] == '1' and s[2] == '2' and s[3] == '1' and
s[4] == '3' and s[5] == '9' and s[-1] == '4'.
```

Знание, умение и опыт практического применения индексации строк, включая применение среза списка и отрицательных индексов, могут заменить использование функции *fnmatch*.

В листинге 3 приведен программный код, в котором осуществляется отдельный перебор для чисел различной разрядности: существуют отдельные циклы для перебора семизначных, восьмизначных, девятизначных и десятизначных чисел. Числа с бóльшим количеством разрядов превышают 10^{10}.

В первом цикле представленного в листинге 3 программного кода выполняется перебор всего 10 чисел — от 1021394 до 1921394 включительно с шагом 100000. В данном диапазоне чисел символ «?» маски заменяется на цифру, символ «*» маски соответствует пустой последовательности. Поскольку все перебираемые числа соответствуют маске, в теле цикла производится только проверка делимости числа *n* на 2023. Если число делится на 2023 без остатка, оно выводится на экран вместе с частным от деления на 2023. Второй, третий и четвертый циклы программного кода перебирают числа в диапазонах [10213904, 19213994], [102139004, 192139994], [1021390004, 1921399994] соответственно с шагом 10. Поскольку в каждом цикле проверяются числа одинаковой разрядности (одинаковой длины), начинающиеся на 1 и заканчивающиеся на 4, в теле цикла следует проверить делимость чисел на 2023 и равенство определенных разрядов чисел значению 2139. В листинге 3 такая проверка осуществлена при помощи операций целочисленного деления и получения остатка от целочисленного деления. Например, при $n = 10213904$ значение выражения (n // 100) равняется 102139, а результатом следующей операции получения остатка от целочисленного деления на 10000 будет число 2139.

2.2. Задание 25 ЕГЭ по информатике демоверсии 2024 года

Задание 25 демонстрационной версии ЕГЭ по информатике 2024 года почти полностью копирует аналогичное задание демоверсии 2023 года:

Задание 2.

Среди натуральных чисел, не превышающих 10^{10}, найдите все числа, соответствующие маске 1?2157*4, делящиеся на 2024 без остатка. В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце — соответствующие им результаты деления этих чисел на 2024 [6].

Решения задания с использованием функции *fnmatch* и операций со строками, соответствующие листингам 1 и 2, приведены в листингах 4 и 5. В первой строке листинга 4 из модуля *fnmatch* импортирована функция *fnmatch*, в этом случае она вызывается только по имени: `fnmatch(str(n), '1?2157*4')`.

В результате выполнения программного кода был получен верный ответ на задание:

```
142157664 70236
1021575544 504731
1121571264 554136
1221577104 603546
1321572824 652951
1421578664 702361
1521574384 751766
1621570104 801171
1721575944 850581
1821571664 899986
1921577504 949396
```

3. Дополнительные возможности функции *fnmatch*

Шаблон функции *fnmatch*, задаваемый вторым аргументом, кроме описанных символов «*» и «?» также может содержать другие специальные последовательности [15, с. 303; 21]:

- символ «*» соответствует любой, в том числе пустой, последовательности символов;
- символ «?» соответствует ровно одному любому символу;
- «[seq]» соответствует одному из символов, включенных в последовательность seq;
- «[!seq]» соответствует одному символу, не входящему в последовательность seq.

```
from fnmatch import fnmatch
for n in range(0, 10 ** 10, 2024):
    if fnmatch(str(n), '1?2157*4'):
        print(n, n // 2024)
```

Листинг 4. Решение задания 25 демонстрационной версии ЕГЭ по информатике 2024 года в Python с использованием функции fnmatch

```
for n in range(0, 10 ** 10, 2024):
    s = str(n)
    if s[0] == '1' and s[2] == '2' and s[3] == '1' and s[4] == '5' and s[5] == '7'
       and s[-1] == '4':
        print(n, n // 2024)
```

Листинг 5. Решение задания 25 демонстрационной версии ЕГЭ по информатике 2024 года в Python с использованием индексации и последующего сравнения строк

ISSN 2221-1993 • **Информатика в школе** • 2025 • Том 24 № 2

Пример усложненного задания для изучения дополнительных возможностей функции *fnmatch* приведен в задании 3.

Задание 3.

Среди натуральных чисел, не превышающих 10^{10}, найдите все числа, соответствующие маске 1?2157*4, делящиеся на 2024 без остатка, *для которых четность второй и третьей цифр с конца числа различна*. В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце — соответствующие им результаты деления этих чисел на 2024.

Вариант решения данного задания, использующий дополнительные возможности функции *fnmatch*, приведен в листинге 6.

В программе (листинг 6) для каждого числа проверяются три условия:

- `fnmatch(str(n),'1?2157[02468]4')` — условие того, что на месте символа «*» указана ровно одна четная цифра, занимающая предпоследний разряд числа и следующая после нечетной цифры 7;
- `fnmatch(str(n), '1?2157*[02468][!02468]4')` — условие того, что третий с конца числа разряд является четной цифрой, второй с конца числа разряд является нечетной цифрой, перед данными двумя разрядами слева могут присутствовать дополнительные цифры числа;
- `fnmatch(str(n), '1?2157*[13579][!13579]4'))` — условие того, что третий с конца числа разряд является нечетной цифрой, второй с конца числа разряд является четной цифрой, перед данными двумя разрядами слева могут присутствовать дополнительные цифры числа.

Если одно из представленных условий является истинным, программа выводит число и частное от его деления на 2024.

Ответом на данное задание будут шесть строк:

```
1021575544 504731
1221577104 603546
1521574384 751766
1621570104 801171
1721575944 850581
1921577504 949396
```

Еще одним возможным решением является сравнение четности указанных символов, в таком случае условие оператора *if* может быть записано в виде:

```
fnmatch(str(n), '1?2157*4') and int(str(n)
[-3]) % 2 != int(str(n)[-2]) % 2
```

4. Примеры задания 25 ЕГЭ по информатике повышенного уровня сложности и соответствующие решения

Модифицированное задание с маской может включать дополнительные условия, например, ограничение на сумму цифр числа:

Задание 4.

Среди натуральных чисел, не превышающих 10^{10}, найдите все числа *с суммой цифр больше 40*, соответствующие маске 1?2157*4, делящиеся на 2024 без остатка. В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце — соответствующие им результаты деления этих чисел на 2024.

Вариант решения данного задания с использованием функции *fnmatch* приведен в листинге 7. Для решения задания использован классический алгоритм вычисления суммы цифр в числе: пока число *n_copy* больше нуля, значение переменной *total* увеличивается на очередную

```
from fnmatch import fnmatch
for n in range(0, 10 ** 10, 2024):
    if (fnmatch(str(n), '1?2157[02468]4') or
        fnmatch(str(n), '1?2157*[02468][!02468]4') or
        fnmatch(str(n), '1?2157*[13579][!13579]4')):
        print(n, n // 2024)
```

Листинг 6. Решение усложненного задания 25 демонстрационной версии ЕГЭ по информатике 2024 года в Python. Добавленное условие: четность второй и третьей цифр с конца числа различна

```
from fnmatch import fnmatch
for n in range(0, 10 ** 10, 2024):
    if fnmatch(str(n), '1?2157*4'):
        n_copy = n
        total = 0
        while n_copy > 0:
            total += n_copy % 10
            n_copy //= 10
        if total > 40:
            print(n, n // 2024)
```

Листинг 7. Решение усложненного задания 25 демонстрационной версии ЕГЭ по информатике 2024 года в Python. Добавленное условие: сумма цифр числа превышает 40

ISSN 2221-1993 • **Informatics in School** • 2025 • Volume 24 No 2

```
total = 0
for char in str(n):
    total += int(char)
```

*Листинг 8. Вычисление суммы цифр числа **n** с использованием итерирования по символам строки*

цифру числа (`n_copy % 10`), после чего выполняется целочисленное деление переменной *n_copy* на 10 для перехода к следующей цифре числа.

Возможно вычисление суммы цифр числа с использованием итерирования по символам строки (листинг 8).

По сравнению с результатом, полученным для задания 25 демонстрационной версии ЕГЭ по информатике 2024 года, вывод программы содержит только четыре строки:

```
1421578664 702361
1721575944 850581
1821571664 899986
1921577504 949396
```

Другим примером дополнительного условия в задании является условие присутствия в числе указанного количества различных цифр.

Задание 5.

Среди натуральных чисел, не превышающих 10^{10}, найдите все числа, соответствующие маске 1?2157*4, делящиеся на 2024 без остатка, *имеющие более 6 различных цифр в своей записи*. В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце — соответствующие им результаты деления этих чисел на 2024.

Решение данного задания с использованием множества приведено в листинге 9. В случае дублирования цифр в числе множество *s* хранит внутри себя каждую цифру только один раз, поэтому вычисление мощности множества *len*(*s*) позволяет определить количество различных цифр в числе.

Вывод данной программы содержит шесть строк:

```
1321572824 652951
1421578664 702361
1521574384 751766
1621570104 801171
1821571664 899986
1921577504 949396
```

Еще одним примером дополнительного условия в задании является условие присутствия в числе указанного количества четных или нечетных цифр.

Задание 6.

Среди натуральных чисел, не превышающих 10^{10}, найдите все числа, соответствующие маске 1?2157*4, делящиеся на 2024 без остатка, *имеющие более половины нечетных цифр в своей записи*. В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце — соответствующие им результаты деления этих чисел на 2024.

Решение представлено в листинге 10.

```
from fnmatch import fnmatch
for n in range(0, 10 ** 10, 2024):
    if fnmatch(str(n), '1?2157*4'):
        n_copy = n
        s = set()
        while n_copy > 0:
            s.add(n_copy % 10)
            n_copy //= 10
        if len(s) > 6:
            print(n, n // 2024)
```

Листинг 9. Решение усложненного задания 25 демонстрационной версии ЕГЭ по информатике 2024 года в Python. Добавленное условие: число должно содержать более 6 различных цифр

```
from fnmatch import fnmatch
for n in range(0, 10 ** 10, 2024):
    if fnmatch(str(n), '1?2157*4'):
        odd_cnt = 0
        for c in str(n):
            if c in '13579':
                odd_cnt += 1
        if odd_cnt > len(str(n)) / 2:
            print(n, n // 2024)
```

Листинг 10. Решение усложненного задания 25 демонстрационной версии ЕГЭ по информатике 2024 года в Python. Добавленное условие: число должно иметь более половины нечетных цифр в своей записи

ISSN 2221-1993 • **Информатика в школе** • 2025 • Том 24 № 2

В отличие от программного кода для решения двух предыдущих заданий, в данном коде (листинг 10) вычисление количества нечетных цифр выполняется в цикле с посимвольным перебором числа, представленного в виде строки.

Ответом на приведенное задание являются шесть пар чисел:

```
1021575544 504731
1121571264 554136
1221577104 603546
1521574384 751766
1721575944 850581
1921577504 949396
```

Следует отметить, что для четырех предыдущих модифицированных вариантов задания 25 демонстрационного варианта ЕГЭ по информатике 2024 года довольно легко применить добавленное условие самостоятельно, без использования дополнительного программного кода, поскольку ответ на исходное задание 25 содержит 11 пар чисел, из которых впоследствии следует отобрать подходящие строки. Однако в случаях, когда таких строк десятки и сотни или аналитическое вычисление является слишком сложным (например, как это будет показано в следующем задании), дополнительный программный код становится необходимым для успешного решения задания.

Возможно объединение двух типов задания 25 ЕГЭ по информатике и присутствие в одной задаче как условий для маски числа, так и условий для его делителей.

Задание 7.

Среди натуральных чисел, не превышающих 10^{10}, найдите все числа, соответствующие маске 1?2157*4, делящиеся на 2024 без остатка, *имеющие не менее 100 нетривиальных делителей*. В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, во втором столбце — соответствующие им результаты деления этих чисел на 2024, *в третьем столбце — количество нетривиальных делителей числа. Примечание:* тривиальными делителями числа являются единица и само число.

Программный код для решения данного задания представлен в листинге 11. Функция *number_of_factors*(n) вычисляет количество нетривиальных делителей числа n. В цикле тела функции *number_of_factors*(n) выполняется перебор возможных делителей от 2 до квадратного корня из n включительно. Для каждого найденного делителя числа n, кроме квадратного корня числа n, имеется парный делитель числа n, больший квадратного корня из n. Примерами парных делителей для числа 100 являются: 2 и 50, 4 и 25, 5 и 20. Именно поэтому при нахождении делителя счетчик количества делителей *cnt* увеличивается на 2. После цикла происходит проверка того, что квадратный корень из n является целым числом: `n ** 0.5 == int(n ** 0.5)`. Если данное условие истинно, то существует натуральный делитель числа n, равный квадратному корню числа n, и значение счетчика *cnt* уменьшается на единицу. Для проверки условия существования не менее 100 нетривиальных делителей числа описанная функция вызывается в конце программного кода, представленного в листинге 11: `cnt = number_of_factors(n)`, после чего происходит проверка условия: `cnt >= 100`. Описанная функция будет корректно и быстро работать даже для больших аргументов n.

Вывод программы, приведенной в листинге 11, будет ответом на представленное задание:

```
142157664 70236 142
1121571264 554136 166
1621570104 801171 446
1721575944 850581 158
1821571664 899986 158
1921577504 949396 190
```

5. Формируемые компетенции обучающихся в области программирования

Под компетенциями понимают «интегрированный набор знаний, навыков и деятельностных установок, которые мобилизуются в определенном контексте для решения определенной задачи, для достижения опре-

```
def number_of_factors(n):
    cnt = 0
    for divider in range(2, int(n ** 0.5) + 1):
        if n % divider == 0:
            cnt += 2
    if n ** 0.5 == int(n ** 0.5):
        cnt -= 1
    return cnt
for n in range(0, 10 ** 10, 2024):
    s = str(n)
    if s[0] == '1' and s[2] == '2' and s[3] == '1' and s[4] == '5' and s[5] == '7'
       and s[-1] == '4':
        cnt = number_of_factors(n)
        if cnt >= 100:
            print(n, n // 2024, cnt)
```

Листинг 11. Решение усложненного задания 25 демонстрационной версии ЕГЭ по информатике 2024 года в Python. Добавленное условие: количество делителей числа не менее 100

деленного результата» [20, с. 38]. При этом «ключевым вопросом развития универсальных компетентностей является вопрос соотношения с предметными (дисциплинарными) знаниями и навыками» [20, с. 20]. Для реализации компетентностного подхода в школе, актуализировавшегося с появлением федеральных рабочих программ [13], следует выделить основные компоненты формируемых компетенций старшеклассников в рамках рассмотренного предметного содержания. В качестве формируемых компетенций в области программирования при обучении решению рассмотренных заданий с масками чисел можно выделить:

- перебор чисел в цикле с заданным шагом в указанном диапазоне;
- перебор цифр числа;
- обработка отдельных разрядов чисел с использованием как мультипликативных операций, так и строк, включая операцию индексации строк, индексацию строк слева и справа, использование среза списка;
- работа с различными типами данных;
- использование структур данных на примере строк и множеств;
- определение функций;
- использование модулей на примере модуля *fnmatch*.

Изучение модуля *fnmatch* и одноименной функции может служить пропедевтикой к знакомству с более сложным содержанием — регулярными выражениями, широко используемыми при решении задания 24 ЕГЭ по информатике на обработку строковой информации [2, с. 131–137].

Кроме компетенций в области программирования на рассмотренном предметном содержании обучающиеся формируют компетенции в области математики, используя операции целочисленного деления и получения остатка от целочисленного деления для получения различных разрядов чисел, изучая делимость чисел и перебирая числа в арифметической прогрессии посредством цикла. По классификации модели ключевых компетенций Key competences for lifelong learning компетенции в области программирования и математики можно отнести к ключевым компетенциям — цифровым и STEM-компетенциям [12].

6. Заключение

В статье рассмотрены различные способы решения вариантов задания 25 ЕГЭ по информатике, содержащих маски числа, приведены примеры усложненных заданий и соответствующие программные коды на языке Python для их решения. Показаны решения с использованием функции *fnmatch*, индексации строк, операций целочисленного деления и получения остатка от целочисленного деления. Приведены формируемые компетенции обучающихся, включающие не только компетенции в области программирования, но и математические компетенции.

Список источников

1. *Акимова И. В., Байбекова С. Н.* Новые тенденции в ЕГЭ по информатике в 2021–22 учебном году // Преподавание информационных технологий в Российской Федерации. Сборник научных трудов материалов Двадцатой открытой Всероссийской конференции (Москва, 19–20 мая 2022 года). М.: 1С-Паблишинг, 2022. С. 357–358. EDN: XTQJZT.

2. *Гильдин А. Г., Зайдуллина С. Г., Ахтямов Н. Т.* Методика выполнения заданий ЕГЭ по информатике на основе знаний об обработке строк на языке Python // Педагогический журнал Башкортостана. 2023. № 2 (100). С. 120–138. EDN: GXDJVL. DOI: 10.21510/18173292_2023_100_2_120_138.

3. *Григорьев Ю. В., Фадеева К. Н., Санжикова С. Я.* Анализ результатов пробного Единого государственного экзамена по информатике // Вестник науки. 2023. Т. 3. № 10 (67). С. 177–182. EDN: YBKKNM.

4. *Гусева Е. Н., Повитухин С. А.* Использование языков программирования Python и PascalABC.NET в задачах ЕГЭ по информатике // Исследование различных направлений современной науки. Сборник материалов VII международной очно-заочной научно-практической конференции (Москва, 14 сентября 2022 года). Т. 1. М.: Научно-издательский центр «Империя», 2022. С. 43–52. EDN: HGWNSV.

5. Демонстрационный вариант контрольных измерительных материалов единого государственного экзамена 2023 года по информатике. М.: Федеральный институт педагогических измерений, 2022. 22 с.

6. Демонстрационный вариант контрольных измерительных материалов единого государственного экзамена 2024 года по информатике. М.: Федеральный институт педагогических измерений, 2023. 24 с.

7. *Князькова О. В.* Анализ изменений, внесенных в ЕГЭ 2021 по информатике // Информатика и прикладная математика. 2020. № 26. С. 65–71. EDN: BNQGOV.

8. *Лаптева З. А.* Подготовка школьников к компьютерному ЕГЭ по информатике: из опыта работы // Цифровизация современной школы. Сборник материалов IV областного семинара (Киров, 28–30 июня 2021 года). Киров: Кировское региональное отделение Межрегиональной Ассоциации учителей и преподавателей информатики, 2021. С. 46–52. EDN: APXYRP.

9. *Поляков К. Ю.* ЕГЭ по информатике: подготовка к ЕГЭ-2025 по информатике, разбор задач ЕГЭ-2025 по информатике, материалы для подготовки к ЕГЭ. https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm

10. *Поляков К. Ю., Еремин Е. А.* Как нам реорганизовать ЕГЭ по информатике? // Информатика в школе. 2019. № 3 (146). С. 2–7. EDN: WXNBVV. DOI: 10.32517/2221-1993-2019-18-3-2-7.

11. *Попов В. С., Абросимова-Романова Л. А.* Анализ рисков выпускников и выделение необходимых компетенций в связи с изменением среднего процента выполнения заданий ЕГЭ по информатике за 2019–2023 годы и введением компьютерного формата экзамена // Новые информационные технологии в образовании. Сборник научных трудов XXIV Международной научно-практической конференции (Москва, 30–31 января 2024 года). М.: 1С-Паблишинг, 2024. С. 326–330. EDN: RJIRBK.

12. *Попов В. С., Абросимова-Романова Л. А.* Трансформация ключевых компетенций модели Key competences for lifelong learning // Текущие вызовы в подготовке кадров. Обучение специалистов по современным направлениям информационных технологий, кибербезопасности и ИКТ-электроники, актуальным для экономики данных. Сборник научных трудов конференции «Преподавание информационных технологий в Российской Федерации» (Тверь, 16–17 мая 2024 года). Тверь: Тверской государственный университет, 2024. С. 474–477. EDN: QUFFBF.

13. *Попов В. С., Алефиренко Е. А., Черницына Л. Ю.* Компетентностный подход в федеральных рабочих программах по информатике на уровне среднего общего образования // Текущие вызовы в подготовке кадров. Обучение специалистов по современным направлениям информационных технологий, кибербезопасности и ИКТ-электроники, актуальным для экономики данных. Сборник научных трудов конференции «Преподавание информационных технологий в Российской Федерации» (Тверь, 16–17 мая 2024 года). Тверь: Тверской государственный университет, 2024. С. 604–607. EDN: BUWEMV.

ISSN 2221-1993 • **Информатика в школе** • 2025 • Том 24 № 2

14. *Розова Ю. В., Редько Е. А.* Особенности подготовки к компьютерному ЕГЭ по информатике и ИКТ // Современная наука и образование: новые подходы и актуальные исследования. Материалы II Всероссийской научно-практической конференции (Чебоксары, 11 мая 2021 года). Чебоксары: Негосударственное образовательное частное учреждение дополнительного профессионального образования «Экспертно-методический центр», 2021. С. 253–264. EDN: BIPGBV.

15. *Россум Г., Дрейк Ф. Л. Дж., Откидач Д. С., Задка М., Левис М., Монтаро С., Реймонд Э. С., Кучлинг А. М., Лембург М.-А., Йи К.-П., Ксиллаг Д, Петрилли Х. Г., Варсав Б. А., Ахлстром Дж. К., Роскинд Дж., Шеменор Н., Мулендер С.* Язык программирования Python: пер. с англ. Д. С. Откидач. 2001. 454 с.

16. *Соколова А. Н., Шалагинова Н. В.* Использование практико-ориентированных задач при обучении старшеклассников программированию на Python // Проблемы теории и практики инновационного развития и интеграции современной науки и образования. Материалы IV Международной междисциплинарной конференции (Москва, 15 февраля 2023 года). М.: Государственный университет просвещения, 2024. С. 276–281. EDN: BIINXG.

17. *Сорочинский М. А., Белолюбский М. М.* Подготовка к ЕГЭ по информатике и ИКТ: обзор заданий и решение задач на основе языка программирования Python // Международный научно-исследовательский журнал. 2021. № 8-3 (110). С. 114–117. EDN: OJTQPX. DOI: 10.23670/IRJ.2021.110.8.097.

18. Спецификация контрольных измерительных материалов для проведения в 2025 году единого государственного экзамена по информатике. М.: Федеральный институт педагогических измерений, 2024. 12 с.

19. *Трекина А. С., Богданова М. В.* Методические аспекты подготовки учащихся к ЕГЭ по информатике с использованием языка программирования Python // Актуальные проблемы методики обучения информатике и математике в современной школе. Материалы Международной научно-практической интернет-конференции (Москва, 18–24 апреля 2022 года) / под ред. Л. Л. Босовой, Д. И. Павлова. М.: МПГУ, 2022. С. 345–352. EDN: WEOGQT.

20. Универсальные компетентности и новая грамотность: от лозунгов к реальности: научное издание: монография / под ред. М. С. Добряковой, И. Д. Фрумина; при участии К. А. Баранникова, Н. Зиила, Дж. Мосс, И. М. Реморенко, Я. Хаутамяки; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2020. 472 с. EDN: ADLXUC. DOI: 10.17323/978-5-7598-2177-9.

21. fnmatch — Unix filename pattern matching // Python 3 Documentation. https://docs.python.org/3/library/fnmatch.html

DOI: 10.32517/2221-1993-2025-24-2-80-86

CC BY

М. В. Моисеева (Дудина)
Московский политехнический университет, г. Москва, Россия

АВТОМАТИЗАЦИЯ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ РАБОТЫ УЧАЩИХСЯ ПРИ СОСТАВЛЕНИИ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ МАРШРУТОВ ПОДГОТОВКИ К КОМПЬЮТЕРНОМУ ЕГЭ ПО ИНФОРМАТИКЕ

Аннотация

В процессе подготовки к успешной сдаче ЕГЭ по информатике ученик решает большое количество заданий. Обработка и анализ этих решений ложатся в основу построения индивидуального маршрута (траектории) подготовки обучающегося к экзамену. Индивидуальная траектория учитывает индивидуальные цели, способности и успехи ученика при подготовке к экзамену. При построении индивидуального маршрута в условиях большого количества учеников учителю школы, преподавателю подготовительных курсов или репетитору нужны инструменты, которые позволят автоматизировать анализ домашних и проверочных работ обучающегося с пониманием его сильных и слабых сторон.

В качестве такого инструмента предлагается автоматизировать процесс обработки результатов работ учеников с использованием Google Таблиц и Google Форм. Ответы на выполненные задания учащиеся вносят в специальные формы, и информация из них автоматически переносится в Google Таблицы. В таблицах пишутся несложные формулы и выполняется условное форматирование таким образом, чтобы сильные и слабые места учеников (как индивидуально, так и по группам) были отражены максимально наглядно. Имея такой инструмент, легко выстроить индивидуальную траекторию работы с каждым учеником — преподаватель, исходя из целей обучающегося, подбирает задачи, которым требуется уделить особое внимание, и прорабатывает с учащимся эти задачи различными способами.

Работа с Google Таблицами и Google Формами ведется на протяжении всего времени подготовки к ЕГЭ. При проработке учениками «слабых мест» картина их успеваемости будет меняться, а индивидуальный маршрут корректироваться.

Предлагаемый способ автоматизации выстраивания индивидуальных маршрутов подготовки к ЕГЭ по информатике прошел апробацию в международной школе «Алгоритм», на курсах подготовки к ЕГЭ при Московском техническом университете связи и информатики и на индивидуальных занятиях со школьниками в 2021—2024 годах и продемонстрировал хорошие результаты.

Ключевые слова: автоматизация обработки тестов, Google Формы, Google Таблицы, индивидуальная траектория подготовки, компьютерный ЕГЭ по информатике.

Информация об авторе

Моисеева (Дудина) Маргарита Витальевна, канд. тех. наук, доцент кафедры «Инфокогнитивные технологии», факультет информационных технологий, Московский политехнический университет, г. Москва, Россия; *e-mail:* MaViDudina@yandex.ru

M. V. Moiseeva (Dudina)
Moscow Polytechnic University, Moscow, Russia

AUTOMATION OF PROCESSING THE RESULTS OF STUDENTS' WORK WHEN DRAWING UP INDIVIDUAL ROUTES OF PREPARATION FOR THE COMPUTER-BASED UNIFIED STATE EXAM IN INFORMATICS

Abstract

In the process of preparing for successful passing of the Unified State Exam in informatics, the student solves a large number of tasks. Processing and analysis of these solutions form the basis for creating an individual route (trajectory) for preparing a student for the exam. The individual trajectory takes into account the individual goals, abilities and successes of the student in preparing for the exam. When creating an individual route in the conditions of a large number of students, a teacher needs tools that will automate the analysis of the student's homework and classroom work with an understanding of his strengths and weaknesses.

As such a tool, it is proposed to automate the process of processing the results of students' work using Google Sheets and Google Forms. Students enter answers to completed tasks into special forms, and the information from them is automatically transferred to Google Sheets. Simple formulas are written in the tables and conditional formatting is performed in such a way that the strengths and weaknesses of students (both individually and in groups) are visible as clearly as possible. Having such a tool, it is easy to create an individual trajectory of work with each student — the teacher, based on the student's goals, selects tasks that require special attention, and works with the student on these tasks in various ways.

Work with Google Sheets and Google Forms is carried out throughout the entire time of preparation for the Unified State Exam. When students work out weaknesses, the picture of their academic performance will change, and the individual route will be adjusted.

The proposed method for automating the construction of individual routes for preparing for the Unified State Exam informatics has been tested at the international school "Algorithm", the courses for preparing for the Unified State Exam in informatics at Moscow Technical University of Communications and Informatics and individual classes in 2021–2024 and has demonstrated good results.

© Моисеева (Дудина) М. В., 2025

ISSN 2221-1993 • **Информатика в школе** • 2025 • Том 24 № 2

Keywords: automation of test processing, Google Forms, Google Sheets, individual training trajectory, computer-based Unified State Exam in informatics.

Information about the author

Margarita V. Moiseeva (Dudina), Candidate of Sciences (Engineering), Associate Professor at the Department "Infocognitive Technologies", Faculty of Information Technology, Moscow Polytechnic University, Moscow, Russia; *e-mail:* MaViDudina@yandex.ru

1. Введение

Современное общество стремится к полной информатизации и цифровизации. Как следствие, становятся популярны профессии, связанные с информационными технологиями. Для поступления на обучение по ИТ-специальностям вузов требуется сдать ЕГЭ по информатике. В настоящее время информатика является вторым по популярности предметом из списка необязательных, выбираемым выпускниками школ для сдачи единого государственного экзамена, уступая только обществознанию. Средний общероссийский балл ЕГЭ по информатике в 2024 году составил 54,49, что на 6,8 % меньше, чем в 2023 году, и на 8,4 % меньше, чем в 2022 году. Отчасти такая ситуация связана с усложнением экзаменационных задач, а отчасти — с невысоким качеством подготовки обучающихся и некоторым расхождением школьной программы XI класса по информатике с заданиями ЕГЭ.

Для качественной подготовки учащихся к ЕГЭ у преподавателя в том числе должна быть возможность выстроить индивидуальный маршрут подготовки к экзамену для каждого ученика. ***Индивидуальный маршрут (траектория) подготовки к ЕГЭ*** *— это система проработки экзаменационных тем и задач с контролем усвоения материала, разработанная для каждого ученика с учетом его психофизических возможностей, целей и уровня знаний*. Причем в ходе индивидуальной работы генерируется большое количество задач, срезов, тестов, требующих оперативной обработки с целью понимания результатов работы и коррекции маршрута, что при отсутствии автоматизации обработки результатов подготовки выпускника представляется сложной задачей. Особенно актуальна автоматизация и визуализация результатов подготовительных работ в ситуации с большим количеством учеников у одного учителя.

Отдельно взятые ресурсы по подготовке к ЕГЭ, такие как «РешуЕГЭ» и пр., позволяют отслеживать успехи зарегистрированных учеников при решении вариантов заданий, представленных на данном ресурсе. Однако большая часть учителей предпочитают составлять собственные тренировочные задания и варианты, включая туда задачи из разных источников и свои собственные авторские задачи.

В данной статье **представлен один из способов автоматизации и визуализации результатов подготовки учащихся к ЕГЭ по информатике с выстраиванием индивидуальной траектории подготовки для каждого обучающегося.** Данный способ можно применять при подготовке к государственной итоговой аттестации не только по информатике, но и по другим предметам. Кроме того, автор применяет указанный метод и при обучении информатике в VII—X классах.

2. Метод подготовки учащихся к ЕГЭ по информатике

ЕГЭ по информатике условно можно разделить на две части. Первая часть — задания с 1-го по 25-е. Правильное решение каждого из этих заданий оценивается в 1 балл. Общие техники решения этих заданий известны заранее. Вторая часть — задания 26 и 27. В каждом из них по два вопроса, за правильный ответ на которые ученик получает по 1 баллу, итого по 2 максимальных балла за каждое задание. Особенность второй части — задачи всегда были «сюрпризные», техника их решения заранее неизвестна, ребята должны придумать ее во время экзамена. В этом году впервые с момента введения компьютерного ЕГЭ задание 27 решили сделать с известной тематикой — кластеризация данных. Экзамен длится 3 часа 55 минут.

В методической литературе рассматриваются различные варианты подготовки учащихся к ЕГЭ (см., например, [1—8, 10, 11]), но в них не отражены возможности применения информационных технологий в процессе этой подготовки. На практике автор использует представленный далее собственный метод, прошедший апробацию в международной школе «Алгоритм», на курсах подготовки к ЕГЭ при Московском техническом университете связи и информатики (МТУСИ) и на индивидуальных занятиях со школьниками в 2021—2025 годах.

Подготовка к первой части ЕГЭ включает для каждого задания разбор соответствующего теоретического материала и нескольких методов решения. По каждому заданию учащемуся задаются на дом 10 задач, начиная с легких и заканчивая максимально сложными формулировками. Задачи берутся из разных источников, в том числе используются и собственные, авторские, задачи с нестандартными формулировками. В течение этого периода подготовки, который начинается в сентябре и длится до января включительно, также проводятся три «среза знаний» для промежуточной проверки усвоенных знаний. Задачи «срезов» решаются учащимися на занятии под наблюдением преподавателя без возможности воспользоваться какими-либо вспомогательными материалами. С февраля начинается следующий этап подготовки: еженедельно ученик решает типовой вариант экзамена (далее эти варианты будем называть Т1, Т2 и т. д.). Цель данного этапа состоит в том, чтобы обучающийся «набил руку», наработал скорость решения экзаменационного задания и получил информацию для разработки индивидуального маршрута подготовки к ЕГЭ. Индивидуальная траектория разрабатывается после решения первых двух-трех типовых вариантов, когда становится понятной вся картина в целом по каждому ученику. В этот же период ребятам даются два пробных «внутренних» ЕГЭ — в апреле и в мае.

Подготовка ко второй части ЕГЭ начинается с ноября — ученику предлагаются задачи второй части

ЕГЭ предыдущих лет и олимпиадные задачи. Причем сначала задачи задаются на дом — с целью самостоятельного поиска как минимум идеи решения, а затем они разбираются на занятии совместно с преподавателем.

Таким образом, за все время подготовки учащийся пишет примерно 35 работ, включающих от 10 до 27 заданий. При таком количестве заданий анализировать результаты и выстраивать индивидуальные маршруты подготовки без автоматизации и визуализации было бы проблематично.

Выстраивание индивидуального маршрута подготовки учащегося и движение по нему включают в себя несколько этапов [9], адаптированных нами к процессу подготовки к экзамену следующим образом:

- ***этап диагностики:*** выполнение обучающимся домашних и проверочных работ в «штатном» режиме;
- ***этап анализа:*** по результатам диагностики выявляются «слабые» для данного ученика (недостаточно усвоенные) темы на текущий момент времени;
- ***планировочный этап:*** определение методов проработки «слабых» тем;
- ***организационный этап:*** реализация запланированных на предыдущем этапе мероприятий и действий.

Этапы носят циклический характер — после организационного этапа вновь наступает этап диагностики. Выстраивание индивидуальных маршрутов и движение по ним длятся с момента начала «нарешивания» типовых вариантов и заканчивается самим ЕГЭ.

Инструментами для выдачи заданий, сбора ответов и обработки результатов нами были выбраны Google Формы и Google Таблицы. Что касается Yandex Forms (Яндекс.Форм), то, к сожалению, их возможностей пока недостаточно для организации сквозной аналитики, поскольку нет механизма автоматического перемещения информации из форм в таблицы. У компании Google в настоящее время есть серьезное преимущество: все документы можно сделать взаимосвязанными, и данные из формы будут автоматически выгружаться в таблицы для анализа.

На первом этапе подготовки домашние задания формируются в виде pdf-файла, а ответы ученикам предлагается заполнять в форму (рис. 1). В форме присутствуют поля для ввода фамилии, имени, группы и ответов на задания. Такие же формы создаются и для сбора ответов на типовые варианты ЕГЭ на втором этапе подготовки.

Для «срезов» и внутренних пробных ЕГЭ создаются формы, содержащие сразу и условия задач, и поля для ввода ответов (рис. 2).

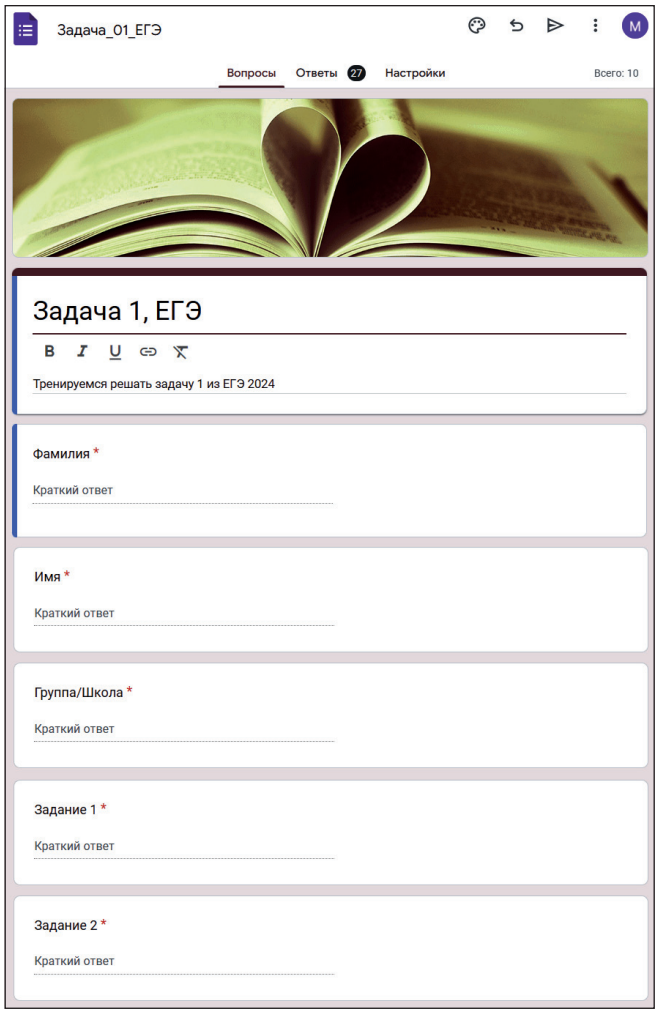


Рис. 1. Пример Google Формы для домашнего задания

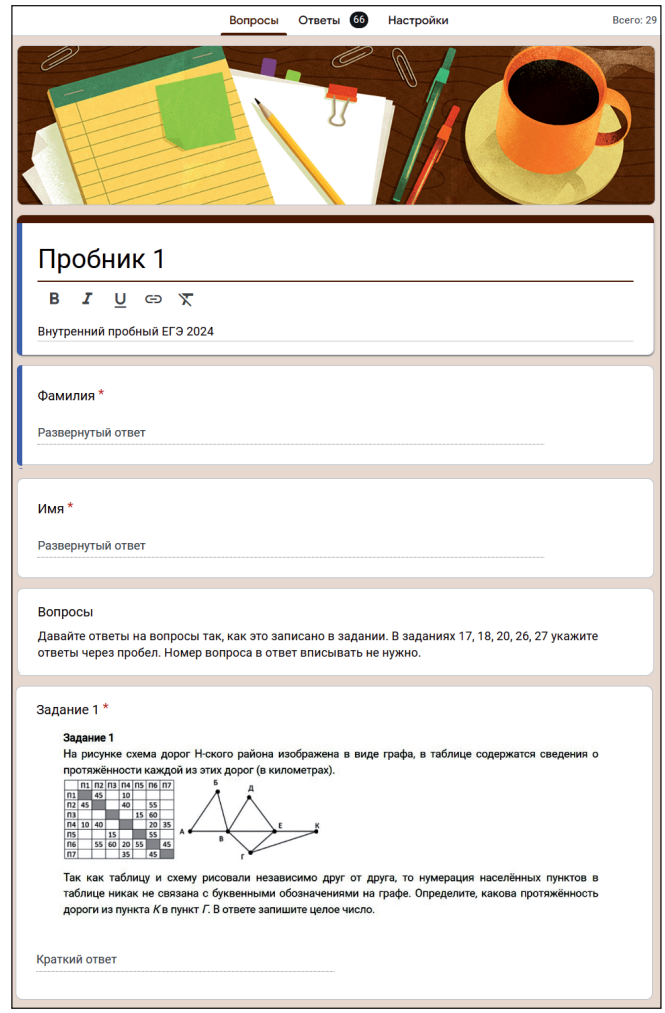
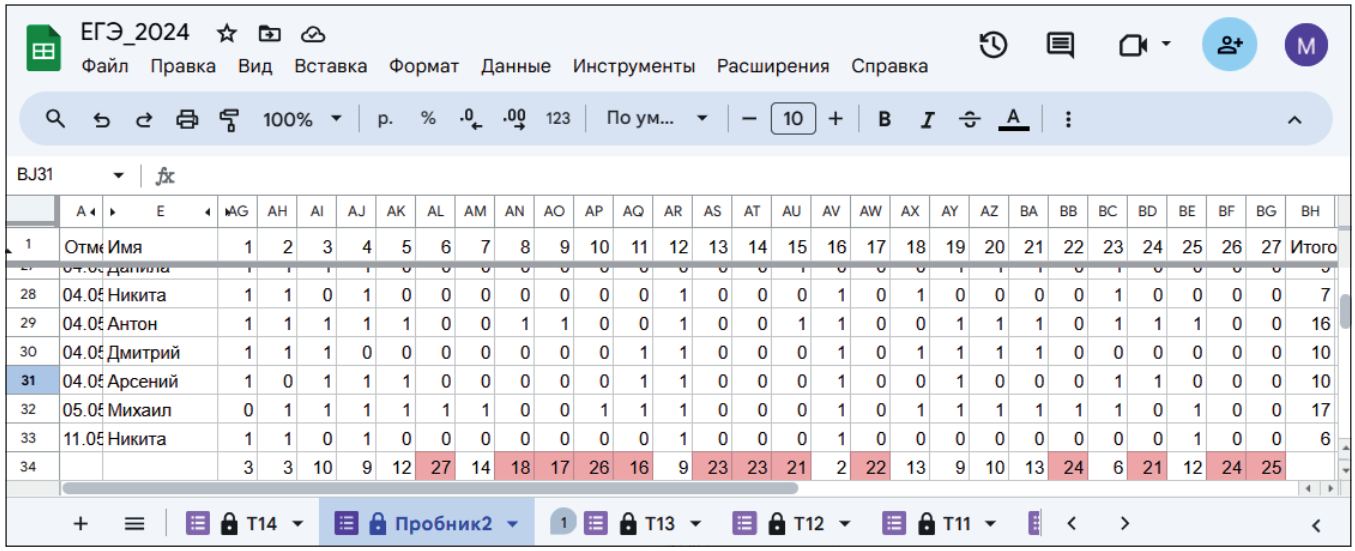


Рис. 2. Пример Google Формы для внутреннего экзамена

ISSN 2221-1993 • **Информатика в школе** • 2025 • Том 24 № 2



	A	E	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	BD	BE	BF	BG	BH
1	Отме	Имя	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	Итого
28	04.05	Никита	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	7
29	04.05	Антон	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	16
30	04.05	Дмитрий	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	10
31	04.05	Арсений	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	10
32	05.05	Михаил	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	17
33	11.05	Никита	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	6
34			3	3	10	9	12	27	14	18	17	26	16	9	23	23	21	2	22	13	9	10	13	24	6	21	12	24	25	

Рис. 3. Пример Google Таблицы для представления результатов работ

В Google Формах есть возможность связать форму с таблицей, информация из Google Формы автоматически перенесется в Google Таблицу (рис. 3).

На рисунке 3 столбцы 1, 2, 3 и т. д. ассоциированы с номерами задач в пробном внутреннем ЕГЭ, а в ячейки из формы автоматически выгружены отметки о правильном или неправильном ответе — соответственно 1 или 0. Здесь, в таблице, преподаватель прописывает соответствующие формулы, задает условное форматирование некоторых ячеек, визуализируя результаты вычислений, для того чтобы можно было анализировать результаты работ учащихся. Ответы учеников анализируются в Google Таблице в двух направлениях: результат по группе и индивидуальный результат.

Результат по группе (на рисунке 3 нижняя строка) считается как количество 0 (неверно выполненных заданий) в столбце и автоматически вычисляется формулой: =СЧЁТЕСЛИ(F2:F33;0). Условное форматирование (на рисунке 3 окрашено в розовый цвет) показывает, в каких задачах сделали ошибку половина (или больше, устанавливается на усмотрение преподавателя) учеников. Такие задачи разбираются в классе дополнительно, поскольку большая часть учеников с ними не справились. На рисунке 3 ячейки, выделенные розовым цветом, отмечают столбцы, в которых количество неправильных ответов превышает 45 % (выделены при помощи условного форматирования).

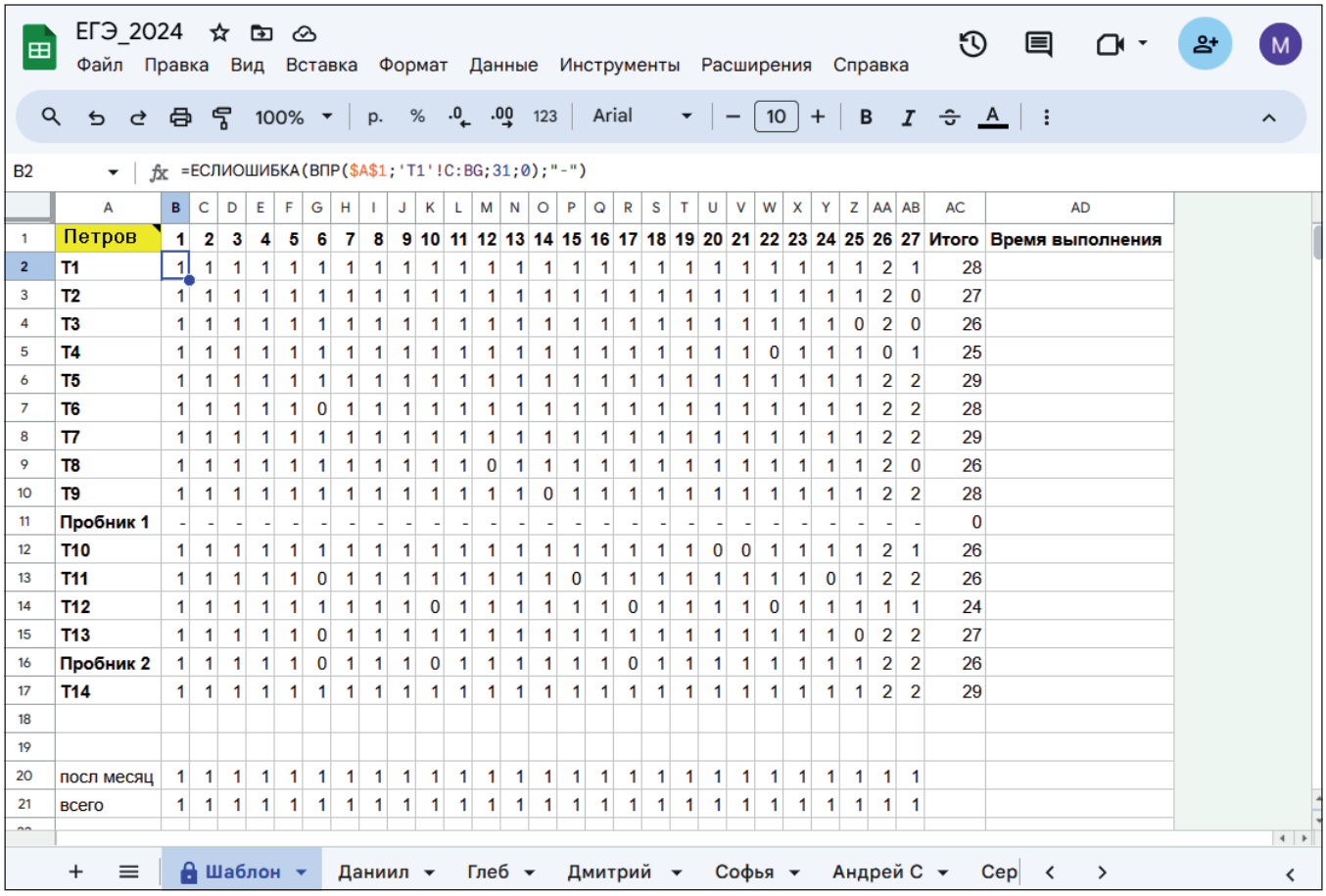
Далее в Google Таблице создается несколько обобщающих вкладок с формулами, подтягивающими данные из вкладок с результатами работ учеников. Они позволяют увидеть и проанализировать **индивидуальный результат** обучающегося.

Так, во вкладке «Шаблон» содержится информация о любом выбранном ученике (рис. 4). На рисунке 4 желтым «маркером» выделено поле, в которое заносится фамилия учащегося, и показана формула, которая позволяет по фамилии ученика подтянуть в эту вкладку результат выполнения задания из соответствующего теста: =ЕСЛИОШИБКА(ВПР($A$1;’T1’!C:BG;31;0);»-»). В этой формуле используется функция ВПР, которая на листе T1, содержащем результаты решения типового варианта 1, в столбце C с фамилиями учеников находит фамилию ученика из шаблона (содержится в ячейке A1) и подтягивает в текущую ячейку из столбца 31 (относительно C) результат решения первой задачи. Если ученик не решал этот вариант, то в столбце C его фамилии не будет и функция ВПР выдаст ошибку. Чтобы этого не случилось, используется функция ЕСЛИОШИБКА(), которая в случае ошибки поставит в ячейке прочерк (можно задать не прочерк, а любой другой маркер). В конце листа выведено среднее значение по результатам решения каждой задачи за последний месяц и общий успех за все типовые и пробные варианты (формула показана на рисунке 5 и описана в соответствующей части статьи).

Вкладка «Шаблон» помогает учителю быстро посмотреть общую картину по любому отдельно взятому учащемуся, а также служит образцом для создания учениками своих собственных вкладок. Как показывает практика, не все школьники ответственно подходят к подготовке к экзамену, и вкладка «Шаблон» помогает учителю анализировать работу слабо мотивированных или излишне уверенных в себе учащихся.

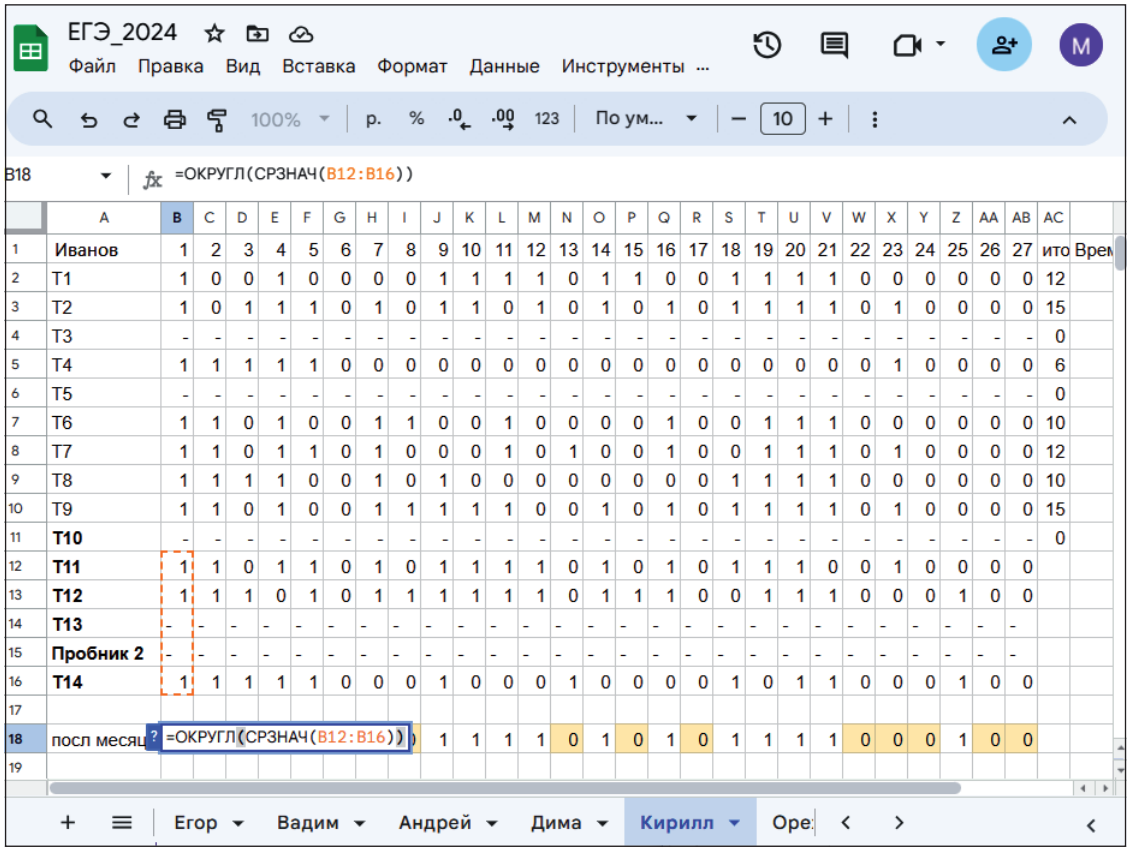
В общей таблице ученики также создают свои собственные вкладки успеваемости (рис. 5), в которых работают вместе с учителем под составлением индивидуальной траектории подготовки. Здесь выделяются «слабые места» ученика, выявляются задачи, которые требуют дополнительной индивидуальной проработки (отмечены желтым цветом). Формула выглядит следующим образом: =ОКРУГЛ(СРЗНАЧ(B12:B16)). В ней подсчитано среднее значение выполнения той или иной задачи ЕГЭ за последний месяц и округлено по правилам математики до целого числа. Условное форматирование позволяет выделить те задачи, в которых среднее значение оказалось равным 0, т. е. более половины задач решены неверно.

На основе представленных во вкладках учащихся данных вырабатываются и регулярно корректируются их индивидуальные планы подготовки к экзамену. Задачи, отмеченные на рисунке 5 в строке 18 желтым цветом, требуют дополнительной проработки данным учеником.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD
1	Петров	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	Итого	Время выполнения
2	T1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	28	
3	T2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	27	
4	T3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	2	0	26	
5	T4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1		25	
6	T5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	29	
7	T6	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	28	
8	T7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	29	
9	T8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	26	
10	T9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	28	
11	Пробник 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	
12	T10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	2	1	26	
13	T11	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	2	2		26	
14	T12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	24	
15	T13	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	2	2	27	
16	Пробник 2	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	26	
17	T14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	29	
18																														
19																														
20	посл месяц	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
21	всего	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		

Рис. 4. Пример Google Таблицы для представления индивидуальных результатов работ



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC
1	Иванов	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	ито Врем
2	T1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	12
3	T2	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	15
4	T3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
5	T4	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	6
6	T5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
7	T6	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	10
8	T7	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	12
9	T8	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	10
10	T9	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	15
11	T10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
12	T11	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	
13	T12	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	
14	T13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
15	Пробник 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
16	T14	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	
17																													
18	посл месяц	=ОКРУГЛ(СРЗНАЧ(B12:B16))								1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	
19																													

Рис. 5. Пример Google Таблицы, созданной самим учеником для себя

ISSN 2221-1993 • **Информатика в школе** • 2025 • Том 24 № 2

Применяются следующие варианты дополнительной индивидуальной проработки заданий:

- Учащийся вызывается к доске при разборе в классе такой задачи. Если анализ показал, что данную задачу не сделали бóльшая часть учеников в классе и задача подлежит дополнительному разбору, то к доске или за компьютер учителя (работа за которым демонстрируется на весь класс) вызывается учащийся, не справившийся с этой задачей. Учитель вместе с ним для всего класса еще раз разбирает задачу.
- Учащемуся индивидуально еще раз объясняется материал.
- Учащийся работает по данной задаче в паре с тем учеником, у которого нет проблем при ее решении. Таким образом, несколько занятий за время подготовки частично проходят в парах, когда ученики делятся на пары по сочетанию задач, требующих проработки (эти задачи у данных обучающихся не должны совпадать). Учащиеся по очереди объясняют друг другу решение задач. Как правило, ребятам нравится такая форма урока, когда они выступают не только в роли ученика, но и в роли персонального учителя.
- Учащемуся даются дополнительные задачи на эту тему.
- Учащийся сам придумывает «каверзную» задачу на эту тему, решает ее и объясняет решение классу.

3. Результаты

По результатам ЕГЭ по информатике 2024 года общероссийский средний балл составил 54,46, а московский — 65,11. Средний балл среди учеников, прошедших подготовку с применением представленной в статье технологии, составил 77 баллов. Причем средний балл обучающихся на элективе по подготовке к ЕГЭ составил 85 баллов, на индивидуальных занятиях — 81 балл, на подготовительных курсах — 76 баллов в сильной группе и 68 баллов в слабой группе.

Как показывает практика, **при подготовке к ЕГЭ по информатике учащиеся совершают следующие ошибки:**

- Смотрят в сети Интернет не очень удачные видеоразборы задач. Как следствие: слабо понимают решение и пытаются его запомнить, а не понять; изменение в формулировке задания приводит к тому, что ученик теряется; решение может быть не универсальным и правильные ответы с таким способом решения получаются не всегда.
- Учат коды наизусть, слабо вникая в их смысл. В результате малейшие изменения в формулировке заданий приводят к ошибкам в решении. Вместе с тем при сравнении формулировки некоторых заданий демо-версии и версии экзаменов видно, что усилия разработчиков ЕГЭ направлены на формулирование задач таким образом, чтобы отсеять тех выпускников, которые решают задачи исключительно по шаблону. Например, в демо-версии и в тренировочных вариантах ЕГЭ 2023 года и предыдущих годов проведения КЕГЭ в задании 18 требовалось найти сумму, собранную Роботом в конечной ячейке маршрута. На реальном экзамене в формулировку добавили «угловые клетки», которые тоже могли стать конечными точками маршрута. Ребят, решавших задачу по заученному шаблону, такое несложное изменение смутило, и, согласно статистике, опубликованной на сайте ФИПИ, в 2023 году эту задачу решили 22,9 % выпускников, тогда как в 2022 году — 53,7 %.
- Перестают заниматься с мая, что приводит к снижению скорости решения задач и увеличению количества ошибок в решении. Таким ребятам кажется, что они уже прекрасно разбираются в задачах, хорошо их решают и могут себе позволить не ходить на занятия и не делать домашние задания либо делать их выборочно.
- Занимаются нерегулярно, не делают или делают нерегулярно домашние задания. Такие ребята недостаточно хорошо усваивают материал, не имеют нужной скорости решения задач, не обладают достаточной гибкостью и глубиной знаний для решения задач в разных формулировках.
- «Выгорают». Ежегодно в нашей практике встречаются сильно мотивированные ученики, которые пытаются готовиться к экзаменам настолько много, что забывают про гигиену здоровья — мало спят, не гуляют, не занимаются спортом. Психическое перенапряжение приводит к снижению скорости обработки информации, к физическому неприятию решения задач.
- Обладают излишне высоким самомнением. Особенно это касается хорошо программирующих учеников, которые считают, что высокого уровня программирования (иногда даже профессионального уровня) достаточно для успешной сдачи ЕГЭ. Как показывает практика, это не так — экзамен включает в себя не только задания, проверяющие умение программировать, но и задания из других разделов курса информатики.

4. Заключение

Для поступления в технический вуз требуется успешная сдача ЕГЭ по информатике. В ведущие вузы страны и Москвы с низкими баллами за экзамен по информатике сложно поступить даже на платное отделение. Среди необязательных предметов для сдачи ЕГЭ информатика занимает второе место по выбору его выпускниками (после обществознания). Вместе с тем общероссийский средний балл за единый государственный экзамен по информатике падает третий год подряд.

В основе качественной подготовки к ЕГЭ лежит в том числе индивидуализация процесса обучения, возможность выстраивать индивидуальную траекторию подготовки для каждого ученика. При относительно большом количестве обучающихся и, соответственно, большом объеме выполняемых ими заданий учителю сложно выстраивать индивидуальные маршруты без использования средств информационных технологий и автоматизации обработки результатов работ учащихся.

Одним из способов автоматизации выстраивания индивидуального маршрута обучения, а также автоматизации обработки домашних и проверочных работ учеников является использование Google Форм и Google Таблиц. Взаимосвязь этих двух инструментов позволяет организовать автоматическую выгрузку результатов работ из форм в таблицы. Написание в таблицах несложных формул и использование условного форматирования позволит учителю школы, преподавателю подготовительных курсов или репетитору в наглядной форме увидеть и проанализировать результаты работы учащихся, выстроить индивидуальную стратегию подготовки, не тратить время на ручную обработку большого массива ученических работ.

Список источников

1. *Бабошина А. В., Корнилов П. А.* О системе игр при обучении старшеклассников алгоритмам и математическим структурам // Информатика в школе. 2021. № 8. С. 18–24. EDN: VCMZEL. DOI: 10.32517/2221-1993-2021-20-8-18-24.

2. *Ганичева Е. М., Голубев О. Б.* О «проблемных зонах» подготовки выпускников к государственной итоговой аттестации по информатике // Современные проблемы и перспективы обучения математике, физике, информатике в школе и вузе. Межвузовский сборник научно-методических трудов. Вологда: Вологодский государственный университет. 2022. Вып. 5. С. 164–171. EDN: QPOUTA.

3. *Дроздова Е. С., Маслова С. Е., Чумак Т. Г.* Демонстрационный экзамен: реальность и перспективы // Научный вестник Государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Невинномысский государственный гуманитарно-технический институт». 2021. № 4. С. 39–44. EDN: MPAPUU.

4. *Иванова Д. С., Борзенко О. И.* Метод визуализации результатов подготовки к ГИА по информатике // Информатика и прикладная математика. 2018. № 24. С. 42–44. EDN: POPGJP.

5. *Ильина Е. А., Егорова Л. Г.* Подготовка к основному государственному экзамену по информатике и ИКТ. Магнитогорск: Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова, 2019. 51 с. EDN: FWQOGO.

6. *Каткова А. Л.* Некоторые особенности подготовки учащихся к государственной итоговой аттестации по информатике и ИКТ // Информатика в школе. 2014. № 8. С. 26–29. EDN: TBCWAZ.

7. *Немчинова Т. В., Тонхоноева А. А.* Эффективные приемы подготовки школьников к ЕГЭ по информатике и ИКТ // Вестник Бурятского государственного университета. 2013. № 15. С. 54–57. EDN: RUVORF.

8. *Пяткова О. Б., Гусева Т. В.* К вопросу о подготовке учащихся к государственной итоговой аттестации // Инновационная наука. 2016. № 6-2. С. 247–250. EDN: WCFNAH.

9. *Родионов М. А., Гаврилова М. А., Акимова И. В.* Использование информационных ресурсов для реализации индивидуальных образовательных маршрутов в профессиональной подготовке будущих учителей информатики // Проблемы современного педагогического образования. 2023. № 81-1. С. 170–175. EDN: QKLLLX.

10. *Терехина В. Е., Проценко С. И.* Использование online-сервисов для дистанционной подготовки учащихся к сдаче Государственной итоговой аттестации по информатике и ИКТ // Информационные технологии. Проблемы и решения. 2021. № 2 (15). С. 4–8. EDN: DEBPBZ.

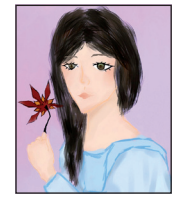
11. *Шеметова Л. Н.* Методика подготовки учащихся к Государственной итоговой аттестации по информатике (из опыта работы) // Проблемы учебного процесса в инновационных школах. Сборник научных статей. Вып. 26. Иркутск: Иркутский государственный университет, 2021. С. 127–133. EDN: JVGAVV.

ISSN 2221-1993 • **Информатика в школе** • 2025 • Том 24 № 2

В оформлении обложки данного номера журнала «Информатика в школе» использованы работы следующих авторов:

М. Е. Крекин,
учитель информатики, специалист по системному администрированию школы № 1228 «Лефортово», г. Москва, Россия

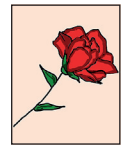
Дина Петухова,
студентка Мамадышского политехнического колледжа, г. Мамадыш, Республика Татарстан, Россия



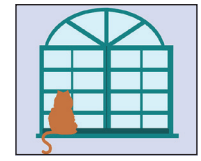
Виктория Бартенева,
ученица средней общеобразовательной школы № 41 им. В. В. Сизова, г. Курск, Россия

Богдан Ахтямов,
студент Мамадышского политехнического колледжа, г. Мамадыш, Республика Татарстан, Россия

Светлана Вишневская,
ученица гимназии № 7 «Сибирская», г. Новосибирск, Россия



София Чембарова,
ученица средней школы № 206 им. А. М. Кижеватова, г. Минск, Беларусь

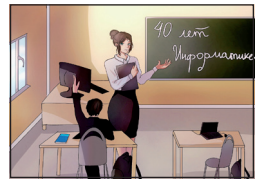


Виктория Желнина,
студентка Барнаульского государственного педагогического колледжа имени Василия Константиновича Штильке, г. Барнаул, Алтайский край, Россия

Д. Д. Ярмухаметова,
студентка Мордовского государственного педагогического университета имени М. Е. Евсевьева, г. Саранск, Республика Мордовия, Россия

Гадель Миннекаев,
студент Мамадышского политехнического колледжа, г. Мамадыш, Республика Татарстан, Россия

Р. А. Степанова,
учитель информатики Кюсюрской средней общеобразовательной школы, с. Кюсюр, Булунский улус, Республика Саха (Якутия), Россия

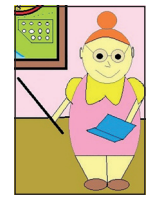


Ольга Кузнецова,
ученица лицея № 31, г. Саранск, Республика Мордовия, Россия

А. С. Трусова,
студентка Мордовского государственного педагогического университета имени М. Е. Евсевьева, г. Саранск, Республика Мордовия, Россия

М. Н. Юдин,
студент Мордовского государственного педагогического университета имени М. Е. Евсевьева, г. Саранск, Республика Мордовия, Россия

В. А. Ямов,
студент Мордовского государственного педагогического университета имени М. Е. Евсевьева, г. Саранск, Республика Мордовия, Россия



О. А. Аникина,
студентка Мордовского государственного педагогического университета имени М. Е. Евсевьева, г. Саранск, Республика Мордовия, Россия

Уважаемые авторы и читатели!

Издательство «Образование и Информатика» объявляет о проведении конкурса цифровых изображений и фотографий, которые будут размещены на обложке журнала «Информатика в школе» во втором полугодии 2025 года.

Подробности — на сайте издательства «Образование и Информатика»: http://infojournal.ru/

ПОДПИСКА

Журнал «Информатика в школе»

Индекс подписки
на 2-е полугодие 2025 года
(«Урал-Пресс», «АРЗИ» и другие агентства подписки)

81407

Периодичность выхода: 3 номера в полугодие (август, октябрь, декабрь)
Объем — не менее 88 полос

Редакционная стоимость — 900 руб.

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

Уважаемые коллеги!

Статьи для публикации в журналах «Информатика и образование» и «Информатика в школе» должны отправляться в редакцию **только через электронную форму на сайте ИНФО (раздел «Авторам → Отправка статьи»)**:

http://infojournal.ru/authors/send-article/

Обращаем ваше внимание, что для отправки статьи необходимо предварительно зарегистрироваться на сайте ИНФО (или авторизоваться — для зарегистрированных пользователей).

С требованиями к оформлению представляемых для публикации материалов можно ознакомиться на сайте ИНФО в разделе «Авторам»:

http://infojournal.ru/authors/

Обратите внимание: требования к оформлению файла рукописи — **разные** для журналов «Информатика и образование» и «Информатика в школе». При подготовке файла рукописи ориентируйтесь на требования для того журнала, в который вы представляете статью. Если вы представляете рукопись в оба журнала (для публикации в одном из изданий — на усмотрение редакции), при ее оформлении следует руководствоваться требованиями к оформлению рукописи в журнал «Информатика и образование».

Дополнительную информацию можно получить в разделе **«Авторам → Часто задаваемые вопросы»**:

http://infojournal.ru/authors/faq/

а также в редакции ИНФО:

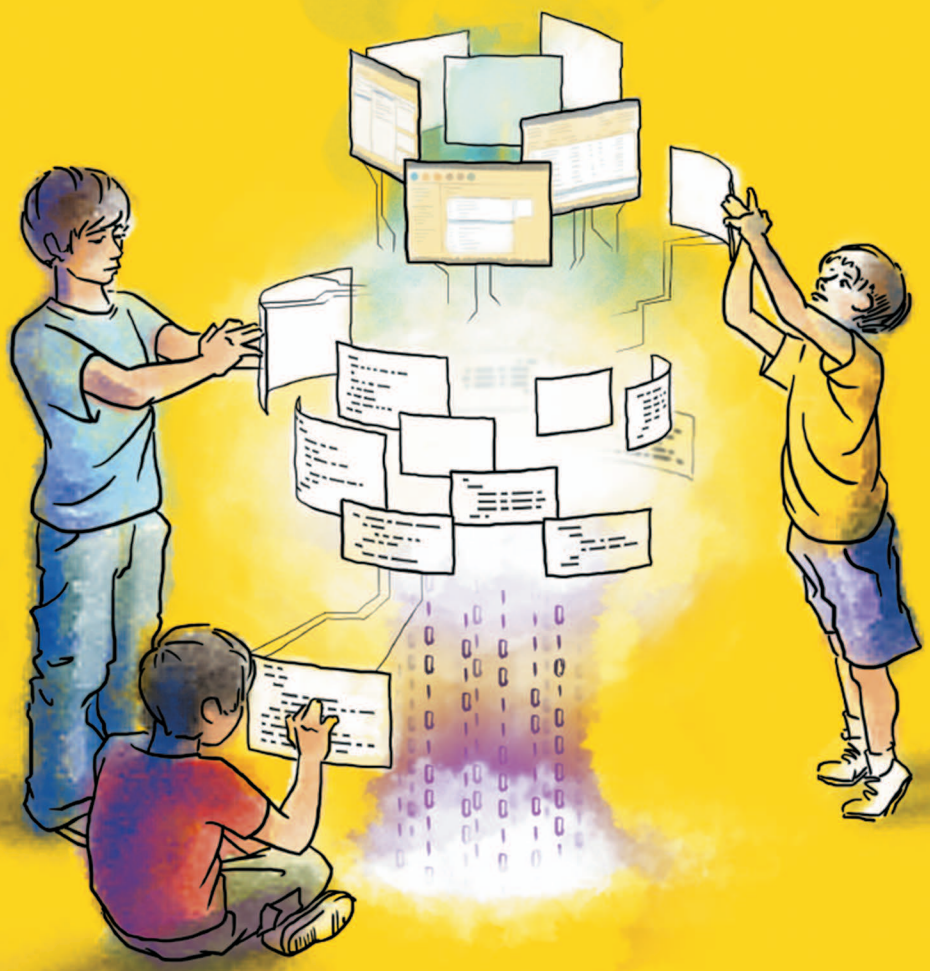
E-mail: readinfo@infojournal.ru

Телефон: +7 (495) 140-19-86

1С КЛУБ ПРОГРАММИСТОВ

Программируем будущее вместе

Курсы для школьников 8-17 лет
Онлайн и очно по всей стране
Старт занятий 28 сентября



Тысячи наших выпускников уже работают программистами

Тел.: +7 (495) 688-90-02, линия 4
E-mail: teen@1c.ru, club.1c.ru

1С:Оценка качества образования. Школа

Трехуровневая система оценки качества образования

Единые подходы к внутренней и внешней оценке качества образования

Прогнозирование результатов итоговой государственной аттестации

Соответствие актуальным нормативным документам

Оперативное управление качеством образования

Программно-методическая система предназначена для оценки качества освоения образовательной программы на следующих уровнях: оценка индивидуальные достижений обучающихся, внутриклассное и внутришкольное оценивание.

Программа разработана на основе методики ведущего научного сотрудника Института управления образованием РАО, кандидата педагогических наук, доцента Н.Б. Фоминой.

Функциональные возможности

- Оценка индивидуального уровня освоения ФГОС.
- Аналитические расчеты успеваемости учащихся и качества образования.
- Анализ объективности оценивания индивидуальных образовательных достижений обучающихся.
- Персональный контроль профессиональной деятельности педагога с выявлением проблемных компонентов.
- Прогноз повышения качества образования, включая результаты государственных экзаменов (ОГЭ и ЕГЭ).

Преимущества использования

- Обеспечение индивидуализации образования, выявление способностей и предрасположенности каждого учащегося к определенному спектру дисциплин.
- Предоставление педагогам необходимой информации для практической деятельности (корректировка программ, выбор технологий обучения, выявление проблем в обучении).
- Предоставление руководителю данных, необходимых для анализа работы педагогического коллектива.

www.1c.ru obrazovanie.1c.ru/oko obr@1c.ru