

Комитет образования, науки и молодежной политики Волгоградской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Профессиональное училище №13 имени дважды
Героя Социалистического Труда В.И. Штепо»

Принята на заседании
педагогического совета
протокол № 18 от
« 18 » 04 20 24 г.



УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по
учебной работе
ГБПОУ «ПУ №13»
Н.Б. Потапченко
« 18 » 04 20 24 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Программирование роботов»

Направленность: техническая
Возраст обучающихся: от 10 до 15 лет
Срок реализации: 2 месяца

Разработчик:
Касьянова А.С.,
методист

г. Калач-на-Дону
2024

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Программирование роботов» разработана на основе следующих нормативно-правовых и методических документов:

- Федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ред. от 14 июля 2022 г.);
- распоряжения Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей и признании утратившим силу Распоряжения Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р»;
- Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р;
- Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196 (ред. от 30 сентября 2020 г.);
- санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 28;
- письма Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);
- Устав Государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения «Профессиональное училище №13 имени дважды Героя Социалистического Труда В.И. Штепо»;
- локальные акты, регламентирующие образовательную деятельность ГБПОУ «ПУ №13».

Последние десятилетия были периодом значительного прогресса в области робототехники и умной техники. Это привело не только к улучшению и расширению функциональности устройств, но и к серьезным изменениям на рынке труда. В перспективе искусственный интеллект может заменить до половины рабочих мест в России.

Введение образовательной программы «Программирование роботов» в дополнительное образование с использованием таких методов, как совместное творчество, поиск и практическое решение проблем, анализ и обобщение опыта, подготовка исследовательских проектов и их защита, организация соревнований и др., неизбежно изменит подход к предметам технического образования. Эти методы помогут перевести учеников из категории

пассивных слушателей в категорию активных участников, применяющих полученные знания на практике. При этом дети смогут лучше понять основы математики и физики, закрепить полученные навыки и сформировать качественное образование.

Кроме того, игры, связанные с созданием моделей роботов, позволят детям заранее ознакомиться с основными принципами расчетов простых механических систем алгоритмами их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров. Это создаст прочную основу для последующего изучения более сложной теории на занятиях.

Программа «Программирование роботов» имеет **техническую направленность**, в её основу заложены принципы модульности и практической направленности, что обеспечит вариативность обучения. Содержание учебных модулей направлено на детальное изучение алгоритмизации, реализацию 3 межпредметных связей, организацию проектной и исследовательской деятельности обучающихся.

Цель программы: введение в начальное инженерно-техническое конструирование и основы робототехники с использованием робототехнического образовательного конструктора VEX IQ.

Задачи реализации программы:

Образовательные задачи:

- ознакомить с конструктивным и аппаратным обеспечением платформы VEX IQ: джойстиком, контроллером робота и их функциями;
- дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
- научить приемам сборки и программирования с использованием робототехнического образовательного конструктора VEX IQ;
- обучить проектированию, сборке и программированию устройства.

Развивающие задачи:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность на результат;
- развивать психофизиологические качества обучающихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Воспитательные задачи:

- способствовать формированию творческого отношения к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

2. Организационно-педагогические условия реализации программы

Форма обучения: очная.

Уровень программы – базовый. Учебная программа разработана для разновозрастных групп от 10 до 15 лет, не требует предварительных знаний и входного тестирования.

Наполняемость групп: не более 12 человек.

Режим занятий: 2 раза в неделю по 2 часа. Продолжительность занятия - 45 минут. После 45 минут занятий организовывается перерыв длительностью 10 минут для проветривания помещения и отдыха учащихся.

Срок реализации программы: 2 месяца.

Объем программы: 36 часов.

Формы организации образовательной деятельности обучающихся: групповая, подгрупповая, индивидуальная, индивидуально-групповые, используемые технологии обучения (лекционные, блочно-модульные, дистанционные).

Организация аудиторных, внеаудиторных (самостоятельных) занятий, определение формы аудиторных занятий: учебное занятие, игра, фестиваль, дискуссия, семинар, проектная работа, исследовательская работа.

Форма контроля: практические работы; самостоятельные работы; опросы; защита проекта.

Особенности организации образовательного процесса: осуществляется в соответствии с учебным планом в сформированных разновозрастных группах, постоянного состава. Занятия проводятся полным составом объединения, но в зависимости от задания предполагает работу в паре или группе, а также индивидуальные занятия при подготовке к конкурсу.

3. Планируемые результаты освоения дополнительной общеобразовательная общеразвивающая программы

В рамках дополнительной общеобразовательная общеразвивающая программы «Программирование роботов» у воспитанников будут сформированы следующие результаты обучения:

предметные:

- осознание роли техники и технологий для прогрессивного развития общества;

- интериоризация правил индивидуального и коллективного безопасного поведения на уроках робототехники;

- овладение методами моделирования, конструирования и эстетического оформления изделия;

- умение работать по инструкции;

- умение применить натяжение для выигрыша в силе в реальной ситуации; знание названий деталей;

- овладение методами моделирования, конструирования и эстетического оформления изделия;

- умение измерить силу, расстояние и время;

- умение рассчитать среднюю скорость; силу, с которой объект известной массы действует на опору; точку, где находится центр масс; передаточное число;
- умение сравнить массу двух предметов;
- умение изменить потенциальную и кинетическую энергию тела;
- уровень жесткости материала (увеличить или уменьшить количество ребер жесткости), степень устойчивости конструкции;
- умение передавать объекту необходимое количество энергии для точного выполнения задачи:
- умение прочно соединить две или несколько деталей;
- умение собрать прочную и жесткую конструкцию; собрать конструкцию согласно техническому рисунку;
- умение создать технический рисунок;
- умение проводить тестирование конструкции при помощи контрольных вопросов;
- умение применить механизм (наклонную плоскость) для выигрыша в силе в реальной ситуации;
- умение определить, механизм работает на силу или на скорость;
- умение собрать зубчатую, ременную, цепную передачу;
- умение рассчитать передаточное отношение между шкивами в ременной передаче;
- умение подключить микроконтроллер VEX IQ к компьютеру; подключить пульт дистанционного управления;
- умение использовать функцию `setmotor ()` для организации маневрирования; функцию `getJoystickValue ()`; `if else` для организации ветвления; конструкцию `switch case`;
- умение задать время работы мотора с помощью функции `wai tIMsec ()`;
- умение запустить программу;
- умение структурировать программу;
- умение произвести поиск решения;
- умение анализировать идеи на предмет сложности реализации;
- овладение методами проектной деятельности; метапредметные:
- умение устанавливать взаимосвязь знаний по разным учебным предметам для решения прикладных учебных задач;
- умение соблюдать условия эксперимента для получения наиболее точных результатов;
- умение выбрать из нескольких решений более эффективное;
- работа с информацией и использование ресурсов;
- умение проводить оценку и испытание полученного продукта;
- умение формулировать выводы по результатам эксперимента;
- умение ориентироваться на заданные критерии; личностные:
- готовность и способность вести диалог и достигать в нем взаимопонимания;

- освоенность социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группе;
- способность к совместной работе ради достижения цели;
- умение анализировать, проектировать и организовывать деятельность;
- способность принимать решения.

4. Содержание программы Учебный план

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
Раздел 1. Введение				
1.	Вводное занятие. Техника безопасности. Технологии. Ресурсы продукты	0,5	0,5	0
2.	Система. Модель. Конструирование. Способы соединения.	1,5	0,5	1
3.	Эффективность. Измерения. Создание и использование измерительных приборов	1	0,5	0,5
4.	Силы	1	0,5	0,5
5.	Энергия	1	0,5	0,5
6.	Преобразование энергии	1	0,5	0,5
Раздел 2. Конструирование				
7.	Обеспечение жесткости и прочности создаваемых конструкций. Конструирование прочного и жесткого каркаса конструкции	1	0,5	0,5
8.	Принципы создания устойчивых и неустойчивых конструкций. Конструирование прочного и жесткого каркаса конструкции	1	0,5	0,5
9.	Опора. Центр масс. Конструирование прочного и жесткого каркаса конструкции	1	0,5	0,5

10.	Колесо. Конструирование рулевого управления	1	0,5	0,5
11.	Технический проект «Самокат»	1	0	1
Раздел 3. Механизмы				
12.	Основной принцип механики. Наклонная плоскость	1,5	0,5	1
13.	Принцип работы простого механизма - клина	1	0,5	0,5
14.	Конструирование установки, демонстрирующей работу рычага первого рода	1	0,5	0,5
15.	Конструирование установки, демонстрирующей работу рычага второго и третьего рода	1	0,5	0,5
16.	Зубчатые передачи	0,5	0,5	0
17.	Зубчатые передачи. Редуктор и мультиплексор	1	0,5	0,5
18.	Зубчатая передача. Резиномотор	1	0,5	0,5
19.	Ременная передача	1	0,5	0,5
20.	Цепная передача	1	0,5	0,5
21.	Творческий проект «Ручной миксер»	1	0	1
Раздел 4. Программирование и дистанционное управление				
22.	Язык программирования роботов	0,5	0,5	0
23.	Конструкция полноприводного робота VEX IQ. Программирование поступательного и вращательного движения	0,5	0,5	0
24.	Конструкция полноприводного робота VEX IQ. Программирование поступательного и вращательного движения	1	0	1

25.	Декомпозиция. Движение по лабиринту	1	1	0
26.	Функциональное управление роботом	1,5	0	1,5
27.	Движение при помощи бесконечного цикла. Счетчики	1	1	0
28.	Робот. Элементы робота. Пульт дистанционного управления. Ветвление	1,5	0,5	1
29.	Вложенные ветвления	1	0,5	0,5
30.	Элементы декомпозиции в механике. Сравнение полного, заднего и переднего приводов	1	1	0
31.	Двоичное кодирование	1	1	0
Раздел 5. Работа над проектом				
32.	Творческий проект «Уборочная техника». Генерирование и отбор идей, поиск ресурсов.	1	0	1
33.	Творческий проект «Уборочная техника». Создание чертежной документации	1	0	1
34.	Творческий проект «Уборочная техника». Разработка конструкции и программы	1	0	1
35.	Творческий проект «Уборочная техника». Реклама	1	0	1
36.	Творческий проект «Уборочная техника». Итоговая выставка	1	0	1

Содержание учебно-тематического плана

Раздел 1. Введение.

Тема 1. Вводное занятие. Техника безопасности. Технологии. Ресурсы-продукты.

Теория: Правила техники безопасности на занятиях робототехникой; виды технологий; как технологии влияют на эффективность; как связаны

между собой ресурсы и продукты; какое место в современном мире занимают робототехнические технологии.

Тема 2. Система. Модель. Конструирование. Способы соединения.

Теория: Определение понятий «модель» и «система»; названия деталей; возможные соединения деталей в конструкторе, основы построения чертежа модели.

Практика: Сборка модели с определенными признаками.

Тема 3. Эффективность. Измерения. Создание и использование измерительных приборов.

Теория: Понятие эффективности использования ресурсов; измерение времени, расстояния, скорости и массы, вычисление угловой скорости, сравнение массы двух колес разного размера; применение измерений в реальной жизни.

Практика: Конструирование установки для экспериментов по измерению расстояния, времени, скорости и по сравнению массы.

Тема 4. Силы.

Теория: Определение понятия «сила». Измерение силы при помощи динамометра; измерение силы, которую необходимо приложить для перетаскивания и толкания груза в разных условиях; определение силы, с которой объект известной массы действует на опору. Применение измерений в реальной жизни.

Практика: Конструирование прибора динамометра.

Тема 5. Энергия.

Теория: Определение понятия «энергия». Изменение потенциальной и кинетической энергии тела в зависимости от условий задачи.

Практика: Конструирование тележки и установки для ее запуска в ходе эксперимента.

Тема 6. Преобразование энергии.

Теория: Закон сохранения энергии. Передача объекту необходимого количества энергии для точного выполнения задачи; преобразование одного вида энергии в другой.

Практика: Конструирование тележки и установки для ее запуска в ходе эксперимента.

Раздел 2. Конструирование.

Тема 7. Обеспечение жесткости и прочности создаваемых конструкций.

Теория: Понятия «жесткость» и «прочность». Изменение свойства объекта для придания ему большего количества ребер жесткости; изменение жесткости и прочности конструкции в зависимости от задачи.

Практика: Конструирование прочного и жесткого каркаса конструкции.

Тема 8. Принципы создания устойчивых и неустойчивых конструкций.

Теория: Понятие устойчивости. Создание устойчивой и неустойчивой конструкции; оценивание степени устойчивости.

Практика: Конструирование прочного и жесткого каркаса конструкции.

Тема 9. Опора. Центр масс.

Теория: Понятие «центр масс». Расчёт точки, где находится центр масс. Изменение свойства объекта для придания ему большей или меньшей степени устойчивости.

Практика: Конструирование прочного и жесткого каркаса конструкции.

Тема 10. Колесо.

Теория: Причины, по которым изобрели колесо. Применение колеса в зависимости от необходимого уровня маневренности.

Практика: Конструирование рулевого управления.

Тема 11. Технический проект «Самокат».

Практика: Конструирование самоката.

Раздел 3. Механизмы.

Тема 12. Основной принцип механики. Наклонная плоскость.

Теория: Понятие «механизм». Классификация механизмов. Создание механизмов, которые помогают затрачивать меньше сил при совершении действия.

Практика: Конструирование тележки для экспериментов. Измерение сил, затраченных для подъема тележки при различных наклонах наклонной плоскости на фиксированную высоту.

Тема 13. Принцип работы простого механизма – клина.

Теория: Принцип работы.

Практика: Конструирование простого механизма - клина.

Тема 14. Конструирование установки, демонстрирующей работу рычага первого рода.

Теория: Принципом работы рычага. Составляющие рычага: опора, место приложения силы и груз. Особенности рычага первого рода.

Практика: Конструирование установки, демонстрирующей работу рычага первого рода.

Тема 15. Конструирование установки, демонстрирующей работу рычага второго и третьего рода.

Теория: Особенности рычага второго и третьего рода. Определение, какой род рычага используется для выигрыша в силе, какой - для выигрыша в скорости.

Практика: Конструирование установки, демонстрирующей работу рычага второго и третьего рода.

Тема 16. Зубчатые передачи.

Теория: Способы организации зубчатой передачи. Значимость первого и последнего зубчатых колес в зубчатой передаче; применение зубчатой передачи в реальной жизни.

Тема 17. Зубчатые передачи. Редуктор и мультиплексор.

Теория: Понятия «редуктор» и «мультипликатор».

Практика: Конструирование установки, запускающей волчок.

Тема 18. Зубчатая передача. Резиномотор.

Теория: Устройство и принцип работы резиномотора. Определение передаточного отношения между двумя зубчатыми колесами в зубчатой передаче.

Практика: Конструирование тележки на резиномоторе.

Тема 19. Ременная передача.

Теория: Принцип работы ременной передачи. Отличия ременной и зубчатой передачи; определение передаточного отношения между двумя шкивами в ременной передаче.

Практика: Конструирование гончарного круга.

Тема 20. Цепная передача.

Теория: Принцип работы цепной передачи и ее особенности; определение передаточного отношения между двумя зубчатыми колесами в цепной передаче.

Практика: Конструирование манипулятора.

Тема 21. Творческий проект «Ручной миксер».

Практика: Конструирование ручного миксера. Тестирование опытного образца с ориентированием на контрольные вопросы.

Раздел 4. Программирование и дистанционное управление

Тема 22. Язык программирования роботов.

Теория: Понятия «программирование», «алгоритм», «переменная» и «функция». Интерфейс программы ROBOT C и утилиты VEX OS Utility.

Тема 23. Конструкция полноприводного робота VEX IQ. Программирование поступательного и вращательного движения.

Теория: Команды управления для организации поступательного и вращательного движения для полноприводной конструкции робота.

Тема 24. Конструкция полноприводного робота VEX IQ. Программирование поступательного и вращательного движения.

Практика: Команды управления для организации поступательного и вращательного движения для полноприводной конструкции робота.

Тема 25. Декомпозиция. Движение по лабиринту.

Теория: Принципы декомпозиции и организация движения робота по лабиринту без использования сенсоров.

Тема 26. Функциональное управление роботом.

Практика: Функциональное управление роботом: вперед, остановка, назад, разворот вперед налево, разворот вперед направо, разворот назад налево, разворот назад направо и разворот на месте.

Тема 27. Движение при помощи бесконечного цикла. Счетчики.

Теория: Понятие цикла и счетчика в цикле.

Тема 28. Робот. Элементы робота. Пульт дистанционного управления. Ветвление.

Теория: Различия между программируемым исполнителем и роботом. Составляющие робота, понятие ветвления; применение структуры if else для организации ветвления; применение специальных вопросов для структурирования программы.

Практика: Организация работы с пультом дистанционного управления.

Тема 29. Вложенные ветвления.

Теория: Организация вложенного ветвления. Применение структуры if else для организации ветвления.

Практика: Применение специальных вопросов для структурирования программы; организация работы с пультом дистанционного управления.

Тема 30. Элементы декомпозиции в механике. Сравнение полного, заднего и переднего приводов.

Теория: Принципы декомпозиции в механике; свойства полного, заднего и переднего приводов.

Тема 31. Двоичное кодирование.

Теория: Понятие двоичного кодирования. Эффективное использование вложенного ветвления if else и программной конструкции switch case. Работа с пультом дистанционного управления.

Раздел 5 Работа над проектом

Тема 32. Творческий проект «Уборочная техника». Генерирование и отбор идей, поиск ресурсов.

Практика: Первые три этапа разработки творческого технического проекта: генерирование и отбор идей, поиск ресурсов; попробовать себя в роли генератора идей, стратега и исследователя ресурсов.

Тема 33. Творческий проект «Уборочная техника». Создание чертежной документации.

Практика: Этап создания чертежной документации. Осуществление поиска конструкторского решения. Попробовать себя в роли реализатора-проектировщика.

Тема 34. Творческий проект «Уборочная техника». Разработка конструкции и программы.

Практика: Этап реализации опытного образца. Создание конструкции и программы, тестирование. Попробовать себя в роли реализатора-конструктора, реализатора-программиста и тестировщика.

Тема 35. Творческий проект «Уборочная техника». Реклама.

Практика: Создание собственного творческого проекта.

Тема 36. Творческий проект «Уборочная техника». Итоговая выставка.

Практика: Этап публичного представления собственного опытного образца.

5. Средства обучения

Реализация дополнительной общеобразовательная общеразвивающая программы «Программирование роботов» организуется на базе помещения Центра цифрового образования «IT-куб» по направлению «Робототехника».

Помещение оснащено следующим оборудованием:

- лабораторный комплекс для изучения робототехники, 3D моделирования и промышленного дизайна - 1 комплект;
- стол поворотный для 3D сканера - 1 шт.,
- 3D сканер ручной профессиональный - 1 шт.,
- 3D принтер профессиональный - 1 шт.,
- четырехосевой учебный робот-манипулятор с модульными сменными насадками - 1 шт.,
- комплект для изучения операционных систем реального времени и систем управления автономных мобильных роботов - 1 комплект;
- образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов - 7 комплектов;

- образовательный набор по электронике, электромеханике и микропроцессорной технике - 6 комплектов;
- образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике - 7 комплектов;
- образовательный конструктор с комплектом датчиков - 6 комплектов;
- ноутбук - 13 шт.;
- стационарный компьютер – 3 шт.;
- МФУ - 1 шт.;
- интерактивный комплекс с вычислительным блоком- 1 шт.;
- флипчарт – 1 шт.;
- доска магнитно-маркерная – 1 шт.;
- стол письменный ученический – 12 шт.;
- стол для преподавателя – 1 шт.;
- стулья офисные – 13 шт.;

6. Система оценки результатов освоения общеразвивающей программы

Текущий контроль

Текущий контроль успеваемости обучающихся в центре осуществляется педагогом дополнительного образования по каждой изученной теме (разделу).

Текущий контроль может проводиться в следующих формах: опрос, диктант, конкурс творческих работ, защита творческих проектов, зачет, нетрадиционные формы контроля (игры, викторины, кроссворды), игра, конкурс.

Промежуточная аттестация

Основными формами проведения промежуточной аттестации обучающихся являются: тестирование, опрос, диктант, реферат, собеседование, наблюдение, контрольная работа, защита творческого проекта, контрольное соревнование, викторина, зачет, выставка, творческий отчет. Педагог выбирает форму промежуточной аттестации самостоятельно с учетом содержания реализуемой дополнительной общеразвивающей программы и документов, регламентирующих промежуточную аттестацию.

Итоговая аттестация

Основной формой проведения итоговой аттестации воспитанников является защита творческого проекта.

7. Оценка достижения планируемых результатов

Критерии оценки результатов текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации:

1. Критерии оценки теоретической подготовки воспитанников:
 - соответствие теоретических знаний программным требованиям;

- осмысленность и свобода владения специальной терминологией.

2. Критерии оценки практической подготовки обучающихся:

- соответствие уровня практических умений и навыков программным требованиям;

- свобода владения специальным инструментом, оборудованием и оснащением;

- качество выполнения практического задания.

Результаты текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации представляются как уровень успешности освоения дополнительной общеразвивающей программы:

Высокий уровень – 100-81% (воспитанник умеет применять полученные знания и умения для выполнения самостоятельных заданий, его деятельность отмечена умением самостоятельно оценивать различные ситуации, явления, факты, выявлять и отстаивать личную позицию).

Средний уровень – 80-60 % (воспитанник воспроизводит основной программный материал, выполняет задания по образцу, обладает элементарными умениями учебной деятельности, самостоятельно применяет знания в стандартных ситуациях, исправлять допущенные ошибки).

Низкий уровень – менее 60 % (воспитанник различает объекты изучения, воспроизводит незначительную часть программного материала, с помощью педагога выполняет элементарные задания).

Практическая работа проводится педагогом в конце учебного года в форме защиты и демонстрации творческого проекта.

Система оценивания – безотметочная (зачет/незачет). Используется только словесная оценка достижений воспитанников.

8. Список литературы и Интернет-ресурсов

Список литературы

1. А.В. Горячев, Т.О. Волкова, К.И. Горина, «Информатика в играх и задачах». 1-4 классы. Методические рекомендации для учителя», Москва «Баласс».
2. А.В.Горячев и др. Учебник-тетрадь «Информатика в играх и задачах» 1-4 классы. Москва «Баласс».
3. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования(1-4кл.)

Список Интернет-ресурсов

1. Кушниренко, А.Г. Методика обучения алгоритмической грамоте дошкольников и младших школьников [Текст] / А.Д. Кисловская, А.Г. Кушниренко // Информационные технологии в обеспечении федеральных государственных образовательных стандартов: материалы Международной научнопрактической конференции 16-17 июня 2014 года. – Елец: ЕГУ им. И. А. Бунина, 2014. – Т. 2. – С. 3–7. – Тоже [Электронный ресурс].– Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22284368>
2. Кушниренко, А.Г. Методические указания по проведению цикла занятий «Алгоритмика» в подготовительных группах дошкольных образовательных учреждений с использованием свободно распространяемой учебной среды ПиктоМир [Электронный ресурс] / А.Г. Кушниренко, М.В. Райко, И.Б. Рогожкина. – Режим доступа: <https://www.niisi.ru/piktomir/m2016.pdf>
3. Кушниренко, А.Г. Пиктомир: пропедевтика алгоритмического языка (опыт обучения программированию старших дошкольников) [Электронный ресурс] / А.Г. Кушниренко, А.Г. Леонов, И.Б. Рогожкина // Информационные технологии в образовании. – Режим доступа: http://ito.edu.ru/sp/SP/SP-0-2012_09_25.html
4. Рогожкина, И.Б. Пиктомир: дошкольное программирование как опыт продуктивной интеллектуальной деятельности [Текст] / Режим доступа: http://vestnik.yspu.org/releases/2012_2pp/09.pdf интернет-ресурсы
5. Алгоритмика. IT-платформа и образовательная программа для обучения детей 7-12 лет программированию. – Режим доступа: <https://algoritmika.org/>
6. ПиктоМир. – Режим доступа: <https://vk.com/piktomir> аудиовизуальные материалы
7. Мультфильм «Берн-И»/«Burn-E» («Disney Pixar», 2014).– URL: <https://www.youtube.com/watch?v=sR8dsggB8yg>
8. Мультфильм «Валл-И»/«Wall-E» («Disney Pixar», 2008). – URL: <https://www.youtube.com/watch?v=n2eATP8mj8k>
9. Мультфильм «Город роботов» («Открытый телеканал», 2010). – URL: <https://www.youtube.com/watch?v=PJoqTSJCj-s>

10. Мультфильм «К вашим услугам» из серии «Маша и медведь», серия 60 («Анимаккорд», 2016). – URL: <https://www.youtube.com/watch?v=KyTrFDHpbw>
11. Мультфильм «Кусачки» / «Wire Cutters» («Dust», 2016). – URL: <https://www.youtube.com/watch?v=CIx0a1vcYPc>
12. Мультфильм «Тайна третьей планеты» («Союзмультфильм», 1981). – URL: <https://www.youtube.com/watch?v=HZodexUkiDI>
13. Мультфильм «L 3.0» (2014). – URL: <http://www.shortfilms.com.ua/video/origami--l-30...>