

Администрация города Дзержинска Нижегородской области
Департамент образования администрации города Дзержинска
Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Дворец детского творчества» г. Дзержинска
(МБУ ДО «Дворец детского творчества»)

Принята
на заседании педагогического совета
МБУ ДО «Дворец детского творчества»

Утверждена
приказом директора МБУ ДО
«Дворец детского творчества»

Протокол № 5 от 31.08 2023 г.

Приказ от 01.09.2023 г. № 130-п

***Дополнительная общеобразовательная
(общеразвивающая) программа
технической направленности
«Робототехника»***

Срок реализации: **1 год**
Возраст обучающихся: **с 7 лет**

Автор-составитель: Языков Георгий Владимирович,
педагог дополнительного образования

г. Дзержинск
2023 год

Содержание

Пояснительная записка	3
Учебный план	8
Календарный учебный график	9
Рабочая программа	10
Методические материалы	12
Формы аттестации	13
Оценочные материалы	14
Организационно-педагогические условия реализации программы	15
Список литературы	15

1. Пояснительная записка

Робототехника – это перспективное направление в ближайшем будущем: уже сейчас есть много открытий в сфере робототехники – беспилотные летающие аппараты (дроны), высокотехнологичные протезы, роботизированные автомобили, специальные работы, предназначенные для работы в специфических условиях и выполнения опасных работ. И с развитием науки эта область обретает все большую популярность во всем мире.

В нашем веке возможность изучать и заниматься робототехникой появилась не только у научных сотрудников, но и у детей, благодаря специальным конструкторам и графическим интерфейсам программ, адаптированным под детское восприятие. Ведь без детской робототехники не будет развития взрослой, без интереса ребенка к созданию роботов не будет профессионального успеха у взрослого человека.

Программирование робота никак не связано с компьютерными играми, ведь компьютерная игра уже создана – ребёнок её просто «поглощает». А программирование робота стимулирует придумывать и сосредотачиваться на решение нестандартных задач, опираясь на знания из разных областей – физики, математики, программирования. Причем, новые знания из таких серьезных наук постигаются не через скучные формулы, заучивание теорем и законов, а в реальности, на практике, когда все эксперименты проходят в увлекательной форме и позволяют проявить технический креатив. Поэтому робот – это проект для ребёнка, который может быть связан не только с математикой и информатикой, но и с естественными науками, лингвистикой или даже музыкой.

Занятия по робототехнике предоставляют возможности для разностороннего развития учащихся и, прежде всего, инженерно-конструкторского мышления, коммуникативных навыков, ответственности и целеустремленности.

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа (далее по тексту – Программа) «Робототехника» имеет **техническую направленность**, предполагает проектно-ориентированное обучение и разработана на основе учебно-методического комплекса, разработанного компанией LEGO® Education.

Содержание программы разработана в соответствии с требованиями Федерального закона от 29.12. 2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями), Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 года №678-р, приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», Стратегией развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденной распоряжением Правительств Российской Федерации от 29 мая 2015 г. N 996-р, Санитарными

правилами СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи", утвержденные постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. N 28.

Актуальность Программы. Для развития ребенка необходимо организовать его деятельность, создать условия, провоцирующие детское действие. Такая стратегия обучения легко реализуется в образовательной среде LEGO, которая объединяет в себе специально скомпонованные для занятий в группе комплекты LEGO, тщательно продуманную систему заданий для учащихся и четко сформулированную образовательную концепцию. Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет учащимся в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки.

Компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Учащиеся научатся грамотно выразить свою идею, проектировать ее техническое и программное решение, реализовать ее в виде модели, способной к функционированию.

Педагогическая целесообразность обоснована:

- запросом общества на выявление и поддержку детей и подростков, обладающих инженерно-конструкторское мышление;
- профессиональная ориентация на специалистов, способных объединить в практической деятельности технические и информационные знания;
- повышенным интересом детей к роботехнике и в то же время отсутствием должных знаний, умений и навыков как в проектировании, так и в программировании.

Отличительная особенность Программы заключается в том, что дает возможность как самостоятельного технического творчества, так и коллективного. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют учащимся в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. Изучая простые механизмы, учащиеся учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

Адресат. Возраст детей, участвующих в реализации программы – 10-13 лет. В детский коллектив принимаются все желающие без предварительного отбора. Состав групп – не более 12 человек.

Полный срок реализации программы – 1 год. Образовательный процесс строится по принципу «от простого к сложному» с применением метода проектов. Разработка содержания обучения осуществляется с учётом возрастных, психологических, реальных возможностей учащихся и их общеобразовательной подготовкой по смежным дисциплинам (математике,

физике и т.д.)

Концептуальную основу программы составляют следующие педагогические идеи и принципы:

- формирование и развитие творческих способностей;
- соответствие содержания возрастным особенностям;
- выявление и поддержка детей, проявивших выдающиеся способности;
- интеграция теоретического обучения с процессом практической, самостоятельной технической деятельности;
- содействие профессиональному самоопределению, приобщения детей к социально значимой деятельности для осмысленного выбора профессии.

Использование этих принципов в образовательной деятельности, способствует осознанному выбору учащихся в определении своих увлечений, сил и возможностей. Знания, умения и навыки, приобретенные в результате освоения данной программы, являются фундаментом для дальнейшего мастерства в области программирования и робототехники.

Ведущим в реализации программы является личностно-ориентированный подход в обучении, который основывается на следующих принципах:

- принцип успеха (формирование позитивной «Я – концепции», признание себя и других как уникальной составляющей окружающего мира, каждый детский успех отмечается педагогом);
- принцип уникальности (ребенок уникален, способен к самораскрытию и творчеству в соответствии со своими особенностями);
- принцип образности (помогает связывать слово и образ);
- принцип целостности (робототехника предстает как целостное явление, базирующееся на знаниях многих областей науки и культуры).

Основными методами обучения по данной образовательной программе являются:

- словесный;
- наглядный;
- практический;
- объяснительно-иллюстративный;
- репродуктивный;
- проблемно-поисковый;
- исследовательский;
- игровой;
- проектирования.

Формами организации образовательного процесса в объединении являются индивидуальная, парная и групповая. При проведении воспитательных мероприятий используется коллективная форма. Для подготовки и участия в соревнованиях используется индивидуальная форма работы.

Основными формами проведения занятий является учебное занятие,

«круглый стол», практикум.

Процесс обучения в детском объединении неотделим от процесса воспитания. Основное внимание в нем уделяется развитию самостоятельности, а также индивидуализации творчества, формированию активного познавательного интереса, стремления доводить дело до конца. Для стимулирования учащихся организуются соревнования роботов внутри коллектива. Ради победы в соревнованиях у детей возникает стимул изучить и более сложные темы, такие как логика, или более сложный язык программирования робота.

Цель Программы – формирование и развитие у учащихся компетентностей в области использования информационно-коммуникационных технологий с помощью визуальной среды программирования робототехнических моделей LEGO.

В связи с этим **задачами Программы** являются:

Обучающие

- обучить основам языка программирования,
- сформировать у учащихся умение конструировать робота в соответствии с поставленной задачей,
- обучить основам программирования действий робота для получения желаемого результата;

Развивающие

- способствовать развитию аналитического и образного мышления;
- формировать у учащихся интерес к научно-техническому творчеству и инженерно-конструкторскому мышлению.

Воспитывающие

- воспитать культуру общения, коммуникативные навыки;
- расширение кругозора, умения видеть взаимосвязь между различными областями знаний;
- воспитать самостоятельность, способность к индивидуальной и коллективной творческой деятельности, умение работать в команде;
- сформировать потребность постоянного личностного роста, соответствия требованиям современного общества.

В ходе успешной реализации программы ожидаются следующие **результаты:**

будут знать:

- такие понятия, как: исполнитель, управление, сигнал, обратная связь, компьютер и микроконтроллер - устройства управления, программное управление, алгоритм, линейный алгоритм, программа, отладка и запуск программы, датчик, робототехника и др.,
- математические категории: высказывания, логические выражения, правила записи логических выражений и приоритеты логических операций,

- отличие словесного описания алгоритма от описания на формальном алгоритмическом языке,
- примеры роботизированных систем,
- этапы разработки программ и приемы отладки программ,

будут уметь:

- составлять алгоритмы и программы по управлению исполнителями, в том числе словесное описание алгоритма, описание алгоритма с помощью блок-схем,
- получать и фиксировать сигналы от цифрового датчика (касания, света и др.),
- выполнять конструирование робота и моделирование робота парой: исполнитель команд и устройство управления,
- конструировать робота и создавать программу, заставляющей его двигаться по заданному маршруту, в том числе с препятствиями;

у учащихся будут развиты:

- умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы,
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами.

Формой подведения итогов реализации Программы является промежуточная аттестация, которая проходит два раза в год (декабрь, май) в форме зачета. Участие в конкурсах, победы в соревнованиях роботов также являются подтверждением успешного освоения Программы, результатом развития их компетенций в области робототехники.

2. Учебный план

№	Название темы	Количество часов			Формы аттестации и контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие.	2	2	0	Опрос Самостоятельная работа Практическая работа Промежуточная аттестация Самоанализ
2	Комплект LEGO	4	1	3	
3	Конструирование робота по образцу.	4	2	2	
4	Выполнение разворота в три приема.	4	2	2	
5	Движение робота задним ходом.	6	2	4	
6	Освещение пути	6	2	4	
7	Светофоры и автоматизированные рельсовые системы	4	2	2	
8	Звуковой сигнал заднего хода.	6	2	4	
9	Запуск двигателя автомобиля без ключа	6	2	4	
10	Круиз-контроль.	4	2	2	
11	Мобильные роботы.	6	2	4	
12	Проектирование собственного мобильного автономного робота	6	0	6	
13	Конструирование и программирование собственного мобильного автономного колесного робота	10	0	10	
14	Анализ и доработка собственного мобильного автономного колесного робота	2	0	2	
	Представление собственного мобильного автономного колесного робота	2	0	2	
	Итого	72	21	51	

3. Календарный учебный график

	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	Всего учебных часов
Робототехника	8	10	8	10	6	8	10	8	8	0	0	0	76
Итого	8	10	8	10	6	8	10	8	8	0	0	0	76

Каникулярное время организуется в сроки, установленные годовым календарным учебным графиком МБУ ДО ДДТ

Праздничные дни в 2023-2024 учебном году:

04.11.2023 - День народного единства

07.01.2024 – Рождество

23.02.2024 - День защитника Отечества

08.03.2024 - Международный женский день

01.05.2024 - Праздник Весны и труда

09.05.2024 - День победы

12.06.2024 - День независимости

4. Рабочая программа

№	Название темы	Теория	Практика	Форма контроля
1	Вводное занятие	История роботехники. Правила безопасности во Дворце и на занятиях	-	Устный опрос
2	Комплект LEGO	Детали. Механизмы. Датчики. Возможности.	Знакомство с набором LEGO. Творческое задание «Мой робот».	Самостоятельная работа
3	Конструирование робота по образцу.	LEGO-роботы. Исполнитель команд. Устройство управления. Ручное и программное управление роботами.	Конструирование робота по образцу. Моделирование робота парой: исполнитель команд и устройство управления.	Практическая работа
4	Выполнение разворота в три приема.	Словесное описание алгоритмов. Описание алгоритма с помощью блок-схем. Компьютер и управляемый им исполнитель.	Отладка и запуск программы.	Практическая работа
5	Движение робота задним ходом.	Микроконтроллер. Сигнал.	Обратная связь: получение сигналов от цифрового датчика касания.	Практическая работа
6	Освещение пути	Конструкции «ветвление» и «повторения». Датчик света (освещенности).	Получение сигналов от цифрового датчика цвета (освещенности). Реализация алгоритма «включение света при уменьшении освещенности».	Практическая работа
7	Светофоры и автоматизированные рельсовые системы	Конструкции «ветвление» и «повторения». Датчик цвета.	Получение сигналов от цифрового датчика цвета. Реализация алгоритма «следование вдоль линии».	Зачет.
8	Звуковой сигнал заднего хода.	Ультразвуковой датчик. Возможности переноса показаний с одного блока в другой через канал передачи данных.	Получение сигналов от ультразвукового датчика расстояния. Реализация алгоритма «сигналы парктроника».	Самостоятельная работа

9	Запуск двигателя автомобиля без ключа	Высказывания. Правила записи логических выражений. Приоритеты логических операций.	Применение сочетания нескольких датчиков для запуска программы микрокомпьютера	Практическая работа
10	Круиз-контроль.	Программирование ускорения и замедления колесного робота при нажатии на один из двух датчиков касания.	Изучение принципа работы системы круиз-контроля автомобиля.	Самостоятельная работа
11	Мобильные роботы.	Массивы. Программа сортировщика.	Создание программы, заставляющей робота двигаться по заданному маршруту. Исследование программы сортировщика по цвету.	Практическая работа
12	Проектирование собственного мобильного автономного робота	-	Проект будущего мобильного робота. Разработка маршрута следования.	Практическая работа
13	Конструирование и программирование собственного мобильного автономного колесного робота	-	Конструирование робота. Создание программы для его движения по заданному маршруту.	Практическая работа
14	Анализ и доработка собственного мобильного автономного колесного робота	-	Подготовка робота к соревнованиям.	Практическая работа
	Представление собственного мобильного автономного колесного робота	-	Соревнование роботов	Соревнование

5. Методические материалы

Освоение учебного материала программы осуществляется при помощи личностно-ориентированной технологий и компетентностного подхода.

Успех в обучении достигается при учете индивидуальных особенностей посредством дифференцированной работы на занятии.

Личностно-ориентированная технология обеспечивает естественную мотивацию учения с учетом природных задатков, уровня восприятия учебного материала, темпом и скоростью осуществления учебной деятельности каждого учащегося. При таком подходе успешно развивается способность учащихся понимать смысл поставленной им задачи, планировать учебную работу, контролировать и оценивать полученные результаты, систематизировать полученные знания.

Компетентностный подход обеспечивает формирование у воспитанников ключевых компетенций, необходимых в реальной жизни: умение ставить перед собой цели и достигать их, эффективно общаться, жить в информационном и поликультурном мире, делать осознанный выбор и нести за него ответственность, решать проблемы, в том числе и нестандартные.

№ п/п	Тема	Вид методической продукции	Форма материала
1	Вводное занятие	Медиатека	Презентация об истории робототехники. Презентации о правилах безопасности
2	Комплект LEGO	Медиатека	Презентация о LEGO Education
3	Конструирование робота по образцу.	Методическая папка	Набор дидактических материалов по конструированию (образцы, схемы и т.д.)
4	Выполнение разворота в три приема.	Методическая папка Медиатека	Набор логических задач Презентация «Компьютер и управляемый им исполнитель»
	Движение робота задним ходом.	Методическая папка	Набор дидактических материалов по конструированию (образцы, схемы, карты и т.д.)
	Освещение пути	Методическая папка	Набор дидактических материалов по конструированию (образцы, схемы, карты и т.д.)
	Светофоры и автоматизированные рельсовые системы	Методическая папка Медиатека	Набор логических задач Презентация «Алгоритм «следование вдоль линии».
	Звуковой сигнал заднего хода.	Методическая папка Медиатека	Набор логических задач Презентация «Алгоритм «сигналы парктроника».

	Запуск двигателя автомобиля без ключа	Методическая папка	Набор логических задач. Набор дидактических материалов по конструированию (образцы, схемы, карты и т.д.)
	Круиз-контроль.	Медиатека	Презентация «Принцип работы системы круиз-контроля автомобиля»
	Мобильные роботы.	Методическая папка	Набор логических задач. Презентация «Сортировщик по цвету»
	Проектирование, конструирование, программирование и представление собственного мобильного автономного колесного робота	Методическая папка	Положение о проведении соревнования роботов

6. Формы аттестации

В ходе реализации программы предусмотрено проведение текущего контроля и промежуточной аттестации. Промежуточная аттестация учащихся проводится 2 раза в год (декабрь, май) Форма проведения промежуточной аттестации – зачет. Сроки проведения промежуточной аттестации устанавливаются в соответствии с календарным планом. Порядок проведения промежуточной аттестации учащихся, их перевод на следующий год обучения и выпуск регламентирован соответствующими локальными актами учреждения.

В процессе освоения учебного материала используются следующие формы текущего контроля:

- самостоятельные работы,
- практические работы;
- устный опрос по теме;
- зачёт;
- соревнование.

7. Оценочные материалы

Система оценивания уровня усвоения учебного материала учащимися включает:

- критерии оценки выполнения самостоятельных и практических работ;
- оценка устных ответов учащихся (по уровням знаний);
- правила подведения итогов соревнований.

Критерии оценки выполнения творческих и самостоятельных работ
(сконструированный робот, разработанная программа для его движения)

№	Критерии оценки	Да (1 б.)	Нет (0 б.)	Частично (0,5 б.)
1.	Робот сконструирован с использованием достаточного количества деталей			
2.	Робот двигается в соответствии с поставленной задачей			
3.	Оригинальность конструкции			
4.	Программа робота выполняется			
5.	Получен необходимый результат в соответствии с поставленной задачей			
6.	Правильно оформлен текст программы			
7.	Использованы операторы новой темы			
8.	Использованы ранее написанные программы (заготовки)			
9.	Применены операторы, не изученные ранее			
10.	Компактность программы			

В соответствии с количеством набранных баллов определяется уровень освоения темы:

- достаточный уровень – 3-5 баллов,
- средний уровень – 6-8 баллов,
- высокий уровень – 9-10 баллов.

Оценка устных и письменных ответов учащихся (по уровню знаний).

- Достаточный уровень – 40-60% правильных ответов,
- Средний уровень – 60-84% правильных ответов,
- Высокий уровень – 85-100% правильных ответов.

8. Организационно-педагогические условия реализации программы

Программа будет успешно реализована при наличии следующих *условий*:

1) Материально-техническое обеспечение:

- наличие учебного кабинета,
- наличие учебной мебели,
- наличие оргтехники (персональные компьютеры с ПО, проектор, экран или интерактивная панель),
- наличие наборов для конструирования роботов LEGO.

2) Методическое обеспечение:

- конспекты учебных занятий,
- дидактические материалы (в т.ч. раздаточные),
- мультимедийные материалы к учебным занятиям (презентации, видео, ссылки),
- методические материалы проверки знаний (в т.ч. для проведения промежуточной аттестации).

3) Кадровое обеспечение:

- педагог дополнительного образования.

9. Список литературы

9.1. Для педагога

- Салахова, А.А. Техническое творчество и соревнования для формирования новых Сафиулина, О.А. Образовательная робототехника как средство формирования инженерного мышления учащихся / О.А. Сафиулина // Педагогическая информатика. - 2016. - № 4. - С. 32-36. качеств личности : На примере робототехнических соревнований / А.А. Салахова // Информатика в школе. - 2017. - № 8. - С. 22-24.
- Емельянова, Е.Н. Интерактивный подход в организации учебного процесса с использованием технологии образовательной робототехники / Е.Н.Емельянова // Педагогическая информатика. - 2018. - № 1. - С. 22-32.
- Слинкин, Д.А. Образовательная робототехника: основы взаимодействия между наставником и командой / Д.А. Слинкин, В. Слинкина // Информатика в школе. - 2019. - № 4. - С. 8-16.
- Тарапата, В.В. Робототехника. Уроки 1-5 / В.В. Тарапата // Информатика. - 2014. - № 11. - С. 12-25.
- Тарапата, Виктор Викторович. Робототехника в школе: методика, программы, проекты / В.В. Тарапата, Н.Н. Самылкина. - М. : Лаб. знаний, 2017. - 109 с. : ил., табл. - (Шпаргалка для учителя). –
- Программа занятий по информатике LEGO® MINDSTORMS® Education EV3. – LEGO Group, 2016.

9.2. Для учащихся

- Овсяницкий А.Д., Овсяницкий Д.Н., Овсяницкая Л.Ю. Курс конструирования на базе платформы Lego Mindstorms EV3. – Перо, 2019.

- Воронин И., Воронина В. Программирование для детей. От основ к созданию роботов. – Питер, 2018.