

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Полазненский центр дополнительного образования детей
«Школа технического резерва»
Центр цифрового образования «IT-CUBE»

ПРИНЯТА
на заседании
педагогического совета
от «27» 09 2023г.
протокол № 3



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

технической направленности
«Программирование роботов»

Возраст учащихся: 7-18 лет
Срок реализации: 1 год

Автор программы:
Ромашова Анастасия Андреевна
педагог дополнительного образования
МБУДО «ПЦДОД «ШТР»

г.Добрянка, 2023

Пояснительная записка

В настоящее время на рынке труда одними из самых востребованных являются инженерные кадры высокого профессиональном уровне, поэтому необходимость популяризации профессии инженера очевидна. Быстро растущая потребность создания роботизированных систем, используемых в экстремальных условиях, на производстве и в быту, предполагает, что даже обычные пользователи должны владеть знаниями в области проектирования, конструирования и программирования всевозможных интеллектуальных механизмов - роботов. Важным условием успешной подготовки инженерно-технических кадров в рамках обозначенной стратегии развития является внедрение инженерно-технического образования в систему дополнительного образования. Исходя из социального заказа родителей и детей, а также образовательных организаций Чайковского городского округа, создана данная программа, учитывающая нормативно-правовые документы:

– Федеральный Закон от 29.12.12 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

– Приказ Министерства просвещения РФ от 3 сентября 2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития систем дополнительного образования детей»; Паспорт национального проекта «Образование» (протокол от 24.12.2018 г. № 16) с Федеральными проектами «Успех каждого ребенка», «Цифровая образовательная среда», «Патриотическое воспитание» и др.

Указ Президента Российской Федерации от 25.04.2022 г. № 231 «Об объявлении в Российской Федерации Десятилетия науки и технологий»;

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (с изменениями от 30.09.2020);

Письмо Минобрнауки России № 09-3242 от 18.11.2015 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);

- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 г. (утвержденной распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 г. N 678-р);

- Приказ Министерства просвещения РФ от 02 декабря 2019 года № 649 «Об утверждении целевой модели цифровой образовательной среды»;

- Приказ Минобрнауки РФ от 23 августа 2017 года № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательной программы»;

- «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (СП 2.4.3648-20);

Направленность и уровень программы

Направленность дополнительной общеобразовательной программы: техническая.

Уровень программы базовый.

Новизна данной Программы заключается в том, что деятельность нацелена на достижение определенного результата и создания реальных, социально значимых и полезных проектов с помощью робототехнических платформ.

Педагогическая целесообразность Программы состоит в том, что её реализация позволяет повысить эффективность познавательного процесса обучающихся с помощью внедрения в образовательный процесс новых технологий, побуждающих решать научно-познавательные и учебно-практические задачи, связанные с конструированием, программированием в робототехнике.

Цель программы: развитие творческих способностей, обучающихся в области технического конструирования и программирования с использованием робототехнических конструкторов.

Задачи:

-Познакомиться со средами программирования.

-Усвоить основы программирования, получить умения составления алгоритмов.

Использовать системы регистрации сигналов датчиков, понимание принципов обратной связи.

-Проектировать роботов и программировать их действия.

-Программа разработана на основе методического пособия «Реализация дополнительной общеобразовательной программы по тематическому направлению «Программирование роботов» с использованием оборудования центра цифрового образования детей «IT-куб», М.В. Курносенко И.И. Мацаль, Москва, 2021.

Отличительные особенности Программы заключаются в создании условий, благодаря которым во время обучения по Программе обучающиеся учатся проектировать, создавать и программировать роботов. Командная работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных роботов, а визуальная программная среда позволит легко и эффективно изучить алгоритмизацию и программирование.

Уровень освоения программы: базовый. Наполняемость группы: 12 человек.

Количество учебных недель — 34 учебных недель.

Общее количество часов по программе — 136 часа, 4 часа в неделю Режим занятий - 2 раза в неделю по 2 часа.

Программа состоит из разделов:

1. «Знакомство с платформой Lego EV3»,
2. «Конструирование и программирование робота EV3»,
3. «Знакомство с платформой VEXcode»,
4. «Проектная деятельность».

Форма реализации Программы: очная с элементами дистанционного обучения. Ссылки на электронные ресурсы для реализации занятий через дистанционную форму указаны в методическом обеспечении реализации Программы.

Формы и методы работы: фронтальные, групповые: беседа, объяснение, практические работы, самостоятельная работа (индивидуально и в малых группах), участие в профильных мероприятиях и соревнованиях, демонстрация наглядного материала, мозговой штурм, кейс-метод, частично- поисковый (эвристический) метод, исследовательский метод, метод проектов; метод проблемного изложения; устный опрос, публичное выступление.

Педагогические технологии обучения: педагогика сотрудничества; проектные технологии; личностно-ориентированный подход.

Преимущество Программы с предметами общеобразовательной школы: математика, физика, технология, информационные технологии.

Обучение по данной Программе основано на следующих принципах: научности, сознательности, доступности, наглядности, последовательности, связи теории с практикой, вариативности.

Ожидаемые результаты

В результате освоения Программы обучающимися будут достигнуты следующие предметные, метапредметные и личностные результаты.

Предметные:

-овладение приемами конструирования и программирования с использованием принципов механики;

осуществление самостоятельного конструирования роботов на основе комплекса знаний, умений, навыков, приобретенных в процессе освоения данной программы;

-самостоятельное составление программы управления робототехническими устройствами.

Метапредметные:

-формирование алгоритмического мышления;

-овладение способами планирования и организации творческой деятельности.

Личностные:

-формирование способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению;

-осуществление эффективной коммуникации в коллективе;

-умение работать в команде в процессе проектной деятельности.

Учебно-тематический план

№	Разделы и темы	Количество часов			Форма контроля
		всего	теория	практика	
1. Образовательный конструктор Lego EV3 (10 ч.)					
1.1.	Вводное занятие. Правила техники безопасности.	2	1	3	собеседование, инструктаж, тест
1.2.	Основные механические детали конструктора и их назначение	4	1	3	опрос, практическая работа
1.3.	Модуль EV3	4	1	3	практическая работа
2. Конструирование и программирование робота EV3 (58ч.)					
2.1.	Основные механизмы конструктора	4	1	3	практическая работа
2.2.	Сборка модели робота по инструкции	4	1	3	самостоятельная работа
2.3.	Датчик касания	4	1	3	практическая работа
2.4.	Датчик цвета	4	1	3	практическая работа
2.5.	Ультразвуковой датчик	4	1	3	практическая работа
2.6.	Гироскопический датчик	4	1	3	практическая работа
2.7.	Создание модели по свободной теме	6	1	5	самостоятельная работа
2.8.	Среда программирования модуля EV3	4	1	3	практическая работа
2.9.	Интерфейс программы EV3	4	1	3	практическая работа, опрос
2.10.	Программные блоки и Палитры программирования	4	1	3	практическая работа
2.11.	Движение робота	4	1	3	практическая работа
2.12.	Использование датчиков при программировании	4	1	3	практическая работа
2.13.	Решение инженерных задач	8	3	5	практическая работа, тестирование (промежуточная аттестация)
3. Знакомство с платформой VEXcode (48ч.)					
3.1.	Образовательный конструктор VEXcode	8	2	6	самостоятельная работа
3.2.	Программирование робота на платформе	10	4	6	самостоятельная работа

3.3.	Датчики и обратная связь	10	4	6	самостоятельная работа
3.4.	Реализация алгоритмов движения робота	10	4	6	самостоятельная работа
3.5.	Программирование роботов на языке Си	10	2	8	самостоятельная работа
4. Проектная деятельность (20 ч.)					
4.1.	Конструирование и программирование робототехнических систем	2	1	1	опрос, практическая работа
4.2.	Трехмерное моделирование робототехнических конструкций	4	1	3	самостоятельная работа
4.3.	Подготовка презентации к робототехническому проекту	6	2	4	практическая работа
4.4.	Подготовка тезисов к выступлению по защите проекта	6	1	5	самостоятельная работа
5	Итоговое занятие	2	1	1	тест
ИТОГО		136	38	97	

Содержание учебного плана

1. Образовательный конструктор Lego EV3 - 10 часов.

1.1. Вводное занятие (2 часа)

Теория: Общая информация об IT-Кубе, актуальность направления. Представление программы, ожиданий участников, правил работы. Вводный инструктаж по технике безопасности. Правила работы в объединении и организации рабочего места. Робототехника и ее законы, языки программирования. Знакомство участников (индивидуальная презентация, знакомство в малых группах).

Практика: Тест. Экскурсия по IT-Кубу. Собеседование.

Установка и настройка ПО, необходимое для разработки на языке.

1.2. Основные механические детали конструктора и их наименования (4 часа)

Теория: Составные части универсального комплекта LEGO MINDSTORMS EV3 и их функции.

Практика: Этапы сборки. Сборка робота по технологической карте. Классификация роботов. Функциональные возможности роботов. Составление таблицы. Знакомство с деталями конструктора и их названиями.

1.3. Модуль EV3 (4 часа)

Теория: Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты.

Практика: Установка батарей, способы экономии энергии. Включение модуля EV3. Запись программы и запуск ее на выполнение.

2. Конструирование и программирование робота EV3 - 58 часов.

2.1. Основные механизмы конструктора (4 часа)

Теория: Мотор. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин.

Практика: Виды соединений и передач и их свойства.

2.2. Сборка модели робота по инструкции (4 часа)

Теория: Этапы сборки.

Практика: Программирование движения вперед по прямой траектории.

2.3. Датчик касания (4 часа)

Теория: Устройство датчика. Режимы датчика.

Практика: Решение задач на движение с использованием датчика касания.

2.4. Датчик цвета (4 часа)

Теория: Режимы работы датчика. Влияние предметов разного цвета на показания датчика освещенности.

Практика: Решение задач на движение с использованием датчика.

2.5. Ультразвуковой датчик (4 часа)

Теория: Знание особенностей работы датчика.

Практика: Решение задач на движение с использованием датчика.

2.6. Гироскопический датчик (4 часа)

Теория: Знание особенностей работы датчика.

Практика: Решение задач на движение с использованием датчика.

2.7. Создание модели по свободной теме (6 часов)

Теория: Повторение классификации роботов. Выбор темы для конструирования робота. Основные термины и понятия.

Практика: Конструирование роботов.

2.8. Среда программирования модуля EV3 (4 часа)

Теория: Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы.

Практика: Программирование.

2.9. Интерфейс программы EV3 (4 часа)

Теория: Обзор интерфейса программы

Практика. Работа с инструментами программного обеспечения.

2.10. Программные блоки и палитры программирования (4 часа)

Теория: Страница аппаратных средств. Редактор контента. Инструменты. Устранение неполадок. Перезапуск модуля.

Практика: Программирование робота с помощью программных блоков

2.11. Движение робота (4 часа)

Теория: Использование цикла для движения робота. Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота.

Практика: Программирование модели робота на движение с помощью программных блоков.

2.12. Использование датчиков при программировании (4 часа)

Теория: Режимы датчика цвета/света. Настройка параметров. Определение цветов. Распознавание цветов. Назначение и основных режимов работы ультразвукового датчика.

Практика: Решение задач на движение с остановкой на черной линии. Использование конструктора в качестве цифровой лаборатории. Сканирование местности.

2.13. Решение инженерных задач (8 часов)

Теория: Вычисление расстояния, выполнение поворота роботом в зависимости от размера колес, математика EV3.

Практика: Написание программ для движения робота с использованием блока математики. (промежуточная аттестация)

3. Знакомство с платформой VEXcode - 48 часов.

3.1. Образовательный конструктор VEXcode (8 часов)

Теория: Основные фрагменты интерфейса платформы. Панель управления, блоки программы, датчики, игровая площадка, экран датчиков и переменных, кнопки управления. Создание простейших программ (скриптов), сохранение и загрузка проекта.

Практика: Работа с интерфейсом платформы, принципами программирования виртуального робота, видами игровых полей (площадок), основными блоками управления.

3.2. Программирование робота на платформе (10 часов)

Теория: Математические и логические операторы, блоки вывода информации в окно вывода, блоки трансмиссии. Блоки управления, блоки переменных, блоки датчиков, блоки вида, магнит.

Практика: Работа с блоками логических и математических операторов, приёмы работы с ними. Организация движения робота с помощью блоков трансмиссии. Применение блоков переменных. Изучение основных видов датчиков. Применение магнита.

3.3. Датчики и обратная связь (10 часов)

Теория: Датчик местоположения, направления движения. Датчики цвета. Дисковый лабиринт. Датчик расстояния. Простой лабиринт. Динамический лабиринт. Управление магнитом. Сбор фишек.

Практика: Ознакомление обучающихся с основными видами датчиков и принципами их работы. Применение датчиков в различных игровых полях.

Создание скриптов для прохождения простого и динамического лабиринтов. Разработка программы сбора фишек с помощью магнита и размещение их по цветам.

3.4. Реализация алгоритмов движения робота (10 часов)

Теория: Блок команд «Управление» и организация циклов и ветвлений. Проекты «Разрушение замка» и «Динамическое разрушение замка». Проект «Детектор».

Практика: Подробный разбор блока команд «Управление» и создание скриптов для реализации различных проектов игровых полей.

3.5. Программирование роботов на языке Си (10 часов)

Теория: Основы программирования роботов на языке Си. Простейшие программы для роботов.

Практика: Примеры программирования роботов в текстовом редакторе RobotC на языке программирования Си.

4. Проектная деятельность - 20 часов.

4.1. Конструирование и программирование робототехнических систем (2 часов)

Теория: Механизмы робота. Программные блоки Программирование датчиков, механизмов робота.

Практика: Сборка и программирование робота.

4.1. Трехмерное моделирование робототехнических конструкций (4 часов)

Теория: Основные возможности, назначение Lego Digital Designer. Использование LDD на соревнованиях по робототехнике.

Практика: Сборка 3D-модели по видео и фотографии. Сборка 3D-модели к конкретной соревновательной задаче.

4.2. Подготовка презентации к робототехническому проекту (6 часов)

Теория: Регламент защиты творческого проекта. Подготовка к защите робототехнического проекта. Демонстрация технического проекта.

Практика: Поэтапная работа над проектом. Создание мультимедийной презентации и/или видеоролика. Подготовка и использование в защите проекта плакатов, буклетов.

4.3. Подготовка тезисов к выступлению во защите проекта (6 часов)

Теория: Оформление инженерной книги.

Практика: Устная защита проекта с использованием мультимедийных средств.

5. Итоговое занятие (2 часа).

Теория: Основные понятия по темам «Конструирование и программирование в среде EV3».

Практика: Тест. Творческая работа.

Условия реализации Программы

Кадровое обеспечение — педагог дополнительного образования со средним профессиональным или высшим образованием, соответствующим направленности (профилю) Программы.

Техническое обеспечение реализации Программы

Для реализации данной Программы необходимо следующее оборудование:

- парты;
- стулья;
- доска;
- интерактивная доска;
- стол для отладки/тестирования роботов;
- технические средства обучения (ТСО) — компьютеры (ноутбуки);
- конструкторы Lego Mindstorms EV3;
- руководство пользователя EV3;
- ресурсные наборы;
- дополнительные датчики;
- поля для соревнований;
- комплект соревновательных элементов VEX EDR.

Программное обеспечение: среда визуального программирования роботов Lego EV3; среда компьютерного моделирования Lego Digital Designer; среда виртуального проектирования Autodesk Inventor; среда программирования RobotC; офисные программы.

Методическое обеспечение реализации Программы

При реализации Программы используются методические пособия, дидактические материалы, материалы на электронных носителях;

- технологические, инструктивные карты, схемы, образцы;
- презентации;
- учебные фильмы (по темам занятий).

Используемые образовательные ресурсы для дистанционного обучения:

Раздел	Тема учебного	Ссылка
Конструирование и программирование робота EV3	Ультразвуковой датчик	https://clck.ru/Q9zb9
	Использование датчиков при программировании	https://www.youtube.com/watch?v=h3PqLmoa0R0
Знакомство с Платформой VEXcode	Программирование робота на платформе	https://www.youtube.com/watch?v=nB8HKCtCtkM
	Реализация алгоритмов движения робота	https://www.youtube.com/watch?v=YvxU8m9aA9U

Список литературы для педагога

1. Российская Федерация. Законы. Об образовании в Российской Федерации Федеральный закон № 273-ФЗ (с изменениями и дополнениями); (ред. 13июля 2021 года) Доступ из Электронного фонда правовых и нормативно-технически документов. — Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/902389617> (дата обращения 01.07.2022.)
2. Конституция Российской Федерации: принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 г. с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01 июля 2020 г. Доступ из официального интернет—портала правовой информации. — Режим доступа: <http://www.pravo.gov.ru> (дата обращения: 01.07.2022.).
3. Конвенция ООН о правах ребенка: одобрена Генеральной Ассамблеей ООН 20.11.1989; вступила в силу для СССР в 15.09.1990. - Доступ из справ. правовой системы Консультант Плюс. — Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_99?9/ (дата обращения: 01.07.2022).
4. Федеральная программа образования на 5 лет. Постановление Правительства РФ от 26.12.2017 N 1642 (ред. от 07.07.2021) "Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Развитие образования" Доступ из Электронного фонда правовых и нормативно-технических документов. — Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/902389617> (дата обращения 01.07.2022)
5. Каширин, Д. А. Основы робототехники VEX IO. Учебно-методическое пособие для учителя. ФГОС/Д. А. Каширин Н. Д. Федорова. - М.:Издательство «Экзамен», 2016. - 136 с.
6. Копосов, Д.Г. Технология. Робототехника. 5-6 классы: учебник: модуль "Робототехника"/ Д. Г. Копосов.
7. М.: Просвещение, 2021. - 128 с Копосов, Д.Г. «Первый шаг в робототехнику: практикум/ Д. Г. Копосов. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. — 286 с.
8. Курносенко, М.В. Методическое пособие Реализация дополнительной общеобразовательной программы по тематическому направлению «Программирование роботов» с использованием оборудования центра цифрового образования детей «IT-куб»/ М.В. Курносенко, И.И. Мацаль. под ред. С.Г. Григорьева. М., Центр Естественно-научно и математического образования, 2021.— 109 с.
9. Овсяницкая, Л. Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства/ Л. Ю. Овсяницкая, Д. Н. Овсяницкий, А. Д. Овсяницкий. - Челябинск: Тип. Сити Принт ИП Мякотин И. В, 2014. - 203 с.
10. Филиппов, С.А. Уроки робототехники: конструкция, движение, управление / С.А. Филиппов; сост. А.Я. Щелкунова. - М.: Лаборатория знаний, 2017. - 176 с.

Список литературы для обучающихся

1. Киселев, М. М. Робототехника в примерах и задачах: курс программирования механизмов и роботов / М. М. Киселев, М. М. Киселев. — М.: СОЛОН-Пресс, 2017. — 136 с.
2. Овсяницкий, Д. Н. Курс конструирования на базе платформы Lego Mindstorms EV3/ Д. Н. Овсяницкий, Л. Ю. Овсяницкая, А. Д. Овсяницкий. — М.: Перо, 2019. - 351 с.
3. Филиппов, С.А. Уроки робототехники: конструкция, движение, управление / С.А. Филиппов; сост. А.Я. Щелкунова. - М.: Лаборатория знаний, 2017. - 176 с.

Список электронных ресурсов

1. Курсы робототехники и LEGO-конструирования в школе. [Электронный ресурс]./ Режим доступа: <http://www.prorobot.ru>. - Дата доступа: 02.07.2022.
2. РобоВики. Готовые инструкции и уроки для кружка робототехники. [Электронный ресурс]./ Режим доступа: <https://robo-wiki.ru/>. - Дата доступа: 02.07.2022.
3. Учебное пособие Робототехника [Электронный ресурс]./ Режим доступа: http://learn.unium.ru/books_computercourses_lego/. - Дата доступа: 02.07.2022.
4. Учебное пособие для учителя VEX. [Электронный ресурс]./ Режим доступа: [tv- 0241-mp.pdf \(examen-technolab.ru\)](http://tv-0241-mp.pdf(examen-technolab.ru))./ - Дата доступа: 02.07.2022.