

**Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования
Дворец детского (юношеского) творчества Петродворцового района Санкт-Петербурга
«ПЕТЕРГОФ»**

ПРИНЯТА

Педагогическим советом
ДДЮТ «ПЕТЕРГОФ»
Протокол № 1 от «22» января 2025 г.

УТВЕРЖДЕНА

Приказом № 25/у от «22» января 2025 г.
Директор ДДЮТ «ПЕТЕРГОФ»
_____ В.А. Апраксимов

**Дополнительная общеразвивающая программа
«РОБОТОТЕХНИКА»**

Срок освоения: 1 год
Возраст обучающихся: 5-12 лет

Разработчики:
Иванов Игорь Михайлович,
Малышкин Станисла Евгеньевич,
педагоги дополнительного образования

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Интенсивное внедрение искусственных помощников в нашу повседневную жизнь требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит быстро развивать новые, умные, автоматизированные и роботизированные системы.

В последнее десятилетие значительно увеличился интерес к образовательной робототехнике. Предмет робототехники – это создание и применение роботов, других средств робототехники и основанных на них технических систем и комплексов различного назначения.

Возникнув на основе кибернетики и механики, робототехника, в свою очередь, создала новые направления развития этих наук. В кибернетике это связано, прежде всего, с интеллектуальным направлением и бионикой как источником новых, заимствованных у живой природы идей, а в механике – с многостепенными механизмами типа манипуляторов.

Робототехника – это проектирование и конструирование всевозможных интеллектуальных механизмов – роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами.

На занятиях по Робототехнике осуществляется работа с образовательными конструкторами серии LEGO Mindstorms, Arduino. Для создания программы, по которой будет действовать модель, используется специальный язык программирования RoboLab. Образовательная программа «Робототехника» – один из интереснейших способов изучения компьютерных технологий и программирования. Во время занятий обучающиеся научатся проектировать, создавать и программировать роботов. Работа в команде над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных роботов, а визуальная программная среда позволит легко и эффективно изучить алгоритмизацию и программирование.

В образовательной программе «Робототехника» используются групповые технологии (работа в парах), технологии проектного обучения (учащиеся создают роботов и представляют их на соревнованиях) и информационные (на занятиях используется компьютер – педагог показывает презентации, фильмы, а учащиеся используют компьютер для моделирования и программирования).

Данная программа предполагает использование компьютеров совместно с конструкторами. Важно отметить, что 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. Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе.

Направленность и уровень освоения

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника» (далее – образовательная программа) по **направленности является технической, по уровню освоения – общекультурной.**

Адресат программы

Данная программа предназначена для учащихся в возрасте 5 – 12 лет. На обучение зачисляются как девочки, так и мальчики с разной степенью формирования интересов и мотивации к данной предметной области. Наличие специальных способностей и базовых знаний у детей не обязательно. Наличие определенной физической и практической подготовки у детей не требуется.

Актуальность программы

В виду того, что в России активно развиваются электроника, программирование и компьютеризация, то детей необходимо учить решать задачи с помощью

робототехнических устройств, которые он сам может спроектировать, защитить свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать. В этом заключается актуальность программы.

Образовательная программа «Робототехника» предлагает использование образовательных конструкторов Lego и аппаратно-программного обеспечения как инструмента для обучения детей конструированию, моделированию и компьютерному управлению.

Учебные занятия способствуют развитию конструкторских, инженерных и общенаучных навыков, помогают по-другому взглянуть на вопросы, связанные с изучением естественных наук, информационных технологий и математики, обеспечивают вовлечение ребят в научно-техническое творчество.

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют ребятам в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу.

Объем и срок освоения программы

Данная программа рассчитана на один год обучения. Количество учебных часов в год составляет 144 часа.

Цель: формирование и развитие творческих способностей учащихся в процессе конструирования, сборки, программирования роботов.

Задачи:

Обучающие:

- познакомить учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;
- научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами, необходимыми при конструировании робототехнических средств;
- научить сборке робототехнических средств с применением LEGO конструкторов;
- обучить созданию программ для робототехнических средств при помощи специализированных визуальных конструкторов.

Развивающие:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества учащихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать;
- формировать навыки проектного мышления.

Воспитательные:

1. формировать умение воспринимать общие дела, как свои собственные (умение работать в команде);
2. формировать интерес к занятиям техническим творчеством;
3. воспитывать усидчивость, трудолюбие;
4. воспитывать чувства самоконтроля, стремление к достижению положительного результата, ответственность за свои действия;
5. формировать уважительное отношение к ровесникам и старшим по возрасту.

Планируемые результаты

Предметные результаты

Обучающиеся будут знать:

- теоретические основы создания робототехнических устройств;
- элементную базу, при помощи которой собирается устройство;
- порядок взаимодействия механических узлов робота с электронными и оптическими устройствами;
- порядок создания алгоритма программы действия робототехнических средств;
- правила техники безопасности при работе с инструментом и электрическими приборами.

Обучающиеся будут уметь:

- проводить сборку робототехнических средств с применением LEGO конструкторов;
- создавать программы для робототехнических средств при помощи специализированных визуальных конструкторов.

Метапредметные результаты:

У учащихся будут развиваться:

- творческая инициатива и самостоятельность;
- психофизиологические качества: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать;
- навыки проектного мышления.

Личностные результаты:

У учащихся будут формироваться:

- чувство самоконтроля, способность ответственно относиться к своим поступкам; усидчивость, трудолюбие.
- интерес к занятиям техническим творчеством.
- умение воспринимать общие дела, как свои собственные (умение работать в команде); социальные нормы и правила поведения на занятии и уважительное отношение к ровесникам и старшим по возрасту.

Организационно-педагогический условия реализации программы

Язык реализации программы

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника» реализуется на русском языке.

Форма обучения

Программа реализуется **очно**.

Условия набора и формирования групп. При формировании групп принимаются все желающие дети 5-12 лет. Группы могут формироваться как одновозрастные, так и разновозрастные.

Наполняемость групп: количество детей в группе составляет не менее 12 человек.

Особенности организации образовательного процесса

При реализации программы могут предусматриваться как аудиторные, так и внеаудиторные занятия (с использованием, в том числе, дистанционных образовательных технологий и электронного обучения), что отражается в календарно-тематических планах, которые утверждаются на каждый год обучения для каждой учебной группы.

Формы проведения занятий:

1. беседы,
2. практическая работа по созданию роботов,
3. соревнование,
4. творческая мастерская.

Применяется дифференцированный подход к учащимся, так как в связи с их возрастными и индивидуальными способностями, результативность в усвоении материала может быть разной.

Формы организации деятельности учащихся на занятии:

- фронтальная: работа со всеми учащимися одновременно (беседа, показ, объяснение и т.п.);
- групповая: организация работы в малых группах (2-3 человека) для выполнения определенных заданий (в т.ч. это связано с тем, что на одном комплекте могут одновременно заниматься 3 человека (один программист и два сборщика).
- индивидуальная: для коррекции пробелов в знаниях и отработки отдельных навыков.

Методы обучения:

На основании уровня деятельности детей:

- объяснительно-иллюстративные;
- репродуктивные.

По способу организации занятий:

- словесные – беседа, объяснение;
- наглядные – показ педагогом приемов исполнения;
- практические – выполнение заданий;
- творческие – работа над проектом при подготовке к соревнованиям.

Материально-техническое обеспечение программы

Занятия проводятся в светлом, просторном помещении, соответствующим нормам СанПиН.

- Учебный компьютерный кабинет, оборудованный в соответствии с требованиями СанПиН.
- Конструктор LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 Базовый набор.
- Конструктор LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 Ресурсный набор.
- Программное обеспечение EV3 (многопользовательская лицензия).
- Электронное издание LEGO EDUCATION.
- Комплект заданий "Инженерные проекты" EV3. Электронное издание LEGO EDUCATION.
- Комплект мебели для конструирования LEGO, включая мобильный стол с бортиками, тумбу с тремя отделениями и лампу на регулируемой раме, 246x124x90/139 см.
- Ящики для конструкторов.
- Наборы конструктора Ардуино.
- Свободно распространяемое программное обеспечение: Scratch, Arduino IDE.
- 3-D принтер для распечатки элементов конструкции.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля/ аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие	2	1	1	Опрос
2.	Начало работы с конструктором	48	18	30	Опрос
3.	Составление программ.	58	19	39	Практические задания
4.	Введение в микроэлектронику	28	8	20	Практические задания
5.	Показательные соревнования	4	0	4	Анализ участия в соревновании
6.	Контрольное и итоговое занятия	4	0	4	Контрольное практическое задание
ИТОГО		144	44	98	

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Пояснительная записка

Рабочая программа составлена на основе дополнительной общеразвивающей программы «РОБОТОТЕХНИКА», имеет **техническую** направленность, **общекультурный** уровень освоения.

1 год обучения

Условия реализации программы на 1 году обучения

Первый год обучения рассчитан на 144 часа за учебный год, 4 часа в неделю согласно календарному учебному графику.

Возраст детей 5-12 лет. Количество детей в группе – не менее 12 человек.

Особенности 1 года обучения

На первом году обучения основное внимание уделяется знакомству с компонентной базой робототехнических наборов, изучению базовых алгоритмов, формированию навыков проектной деятельности, развитие личности ребенка, памяти, внимания, способности логически мыслить и анализировать, умеющего работать в коллективе.

Особое внимание обращается на умение самостоятельно решать поставленные задачи.

Задачи:

Обучающие:

- познакомить учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;
- научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами, необходимыми при конструировании робототехнических средств;
- научить сборке робототехнических средств с применением LEGO конструкторов;
- обучить созданию программ для робототехнических средств при помощи специализированных визуальных конструкторов.

Развивающие:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества учащихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать;
- формировать навыки проектного мышления.

Воспитательные:

- формировать умение воспринимать общие дела, как свои собственные (умение работать в команде);
- формировать интерес к занятиям техническим творчеством;
- воспитывать усидчивость, трудолюбие;
- воспитывать чувства самоконтроля, стремление к достижению положительного результата, ответственность за свои действия;
- формировать уважительное отношение к ровесникам и старшим по возрасту.

Ожидаемые результаты:

Предметные результаты

Обучающиеся будут знать:

- теоретические основы создания робототехнических устройств;
- элементную базу, при помощи которой собирается устройство;
- порядок взаимодействия механических узлов робота с электронными и оптическими устройствами;
- порядок создания алгоритма программы действия робототехнических средств;
- правила техники безопасности при работе с инструментом и электрическими приборами.

Обучающиеся будут уметь:

- проводить сборку робототехнических средств с применением LEGO конструкторов;

- создавать программы для робототехнических средств при помощи специализированных визуальных конструкторов.

Метапредметные результаты:

У учащихся будут развиваться:

- творческая инициатива и самостоятельность;
- психофизиологические качества: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать;
- навыки проектного мышления.

Личностные результаты:

У учащихся будут формироваться:

- чувство самоконтроля, способность ответственно относиться к своим поступкам; усидчивость, трудолюбие.
- интерес к занятиям техническим творчеством.
- умение воспринимать общие дела, как свои собственные (умение работать в команде); социальные нормы и правила поведения на занятии и уважительное отношение к ровесникам и старшим по возрасту.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ВВОДНОЕ ЗАНЯТИЕ

Теория. Введение в робототехнику. Общее знакомство с программой обучения. Знакомство группы. Правила техники безопасности. Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России. Показ видео роликов о роботах и роботостроении.

Практика. Входная диагностика. Опрос.

Форма контроля: опрос.

2. НАЧАЛО РАБОТЫ С КОНСТРУКТОРОМ

2.1. Показательная сборка роботов

Теория: Изучение инструкций по сборке.

Практика. Сборка стандартных моделей роботов.

2.2. Робототехника для начинающих, базовый уровень

Теория. Основы робототехники. Понятия: датчик, интерфейс, алгоритм и т.п.

Практика. Знакомство с алгоритмами программы по принципу LEGO, разработка алгоритмов. Составление программы из визуальных блоков. Каждый блок включает конкретное задание и его выполнение. Сборка робота из различных комплектующих узлов (датчик, двигатель, зубчатая передача и т.д.), узлы связываются при помощи интерфейса (провода, разъемы, системы связи, оптику и т.д.).

2.3. Технология EV3

Теория. О технологии EV3. Установка батарей. Главное меню. Сенсор цвета и цветная подсветка. Сенсор нажатия. Ультразвуковой сенсор. Интерактивные сервомоторы. Использование Bluetooth.

Практика. Знакомство с EV3, который является «мозгом» робота MINDSTORMS. Это интеллектуальный, управляемый компьютером элемент конструктора LEGO, позволяющий роботу ожить и осуществлять различные действия.

Примеры использования различных сенсоров, необходимых для выполнения определенных действий. Разработка алгоритмов: Обход препятствия. Движение по траектории.

2.4. Знакомство с конструктором

Теория. Твой конструктор (состав, возможности). Основные детали (название и назначение). Датчики (назначение, единицы измерения). Двигатели. Микрокомпьютер EV3. Аккумулятор (зарядка, использование). Как правильно разложить детали в наборе.

Практика. Знакомство с новейшими технологиями робототехники конструктора MINDSTORMS EV3: современный 32 – битный программируемый микроконтроллер; программное обеспечение, с удобным интерфейсом на базе образов и с возможностью перетаскивания объектов, а также с поддержкой интерактивности; чувствительные сенсоры и интерактивные сервомоторы;

разъемы для беспроводного Bluetooth и USB подключений. Различные сенсоры, необходимые для выполнения определенных действий. Определение цвета и света. Обход препятствия. Движение по траектории. Практические задания.

2.5. Начало работы с конструктором

Теория. Включение\выключение микрокомпьютера (аккумулятор, батареи, включение, выключение). Подключение двигателей и датчиков (комплектные элементы, двигатели и датчики EV3).

Тестирование (Tryme). Мотор. Датчик освещенности. Датчик звука. Датчик касания. Ультразвуковой датчик. Структура меню EV3.

Практика. Снятие показаний с датчиков (view). Зарядка батареи. Подключение двигателей и различных датчиков с последующим тестированием конструкции робота. Контрольная сборка робота. Опрос.

Форма контроля: опрос.

3. СОСТАВЛЕНИЕ ПРОГРАММ

3.1. Программное обеспечение EV3

Теория. Требования к системе. Установка программного обеспечения. Интерфейс программного обеспечения. Палитра программирования. Панель настроек. Контроллер. Редактор звука. Редактор изображения. Дистанционное управление. Структура языка программирования EV3.

Установка связи с EV3. USB, BT. Загрузка программы. Запуск программы на EV3. Память EV3: просмотр и очистка.

Практика. Составление простых программ на движение. Использование всей палитры программирования, содержащей все блоки для программирования, которые понадобятся для создания программ. Каждый блок задает возможные действия или реакцию робота. Комбинирования блоков в различной последовательности для оживления робота.

3.2. Первая модель

Теория. Инструкция в комплекте с комплектующими. Изучение сборки модели по технологическим картам.

Практика. Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности EV3 (программа из ТК + задания на понимание принципов создания программ). Сборка первой модели ShooterBot, являющейся продолжением модели «быстрого старта», находящегося в боксе.

3.3. Модели с датчиками

Теория. Датчик звука. Датчик касания. Датчик света. Подключение лампочки.

Практика. Сборка моделей и составление программ из ТК. Выполнение дополнительных заданий и составление собственных программ.

Соревнования. Сборка моделей роботов и составление программ по технологическим картам, которые находятся в комплекте с комплектующими для сборки робота. Составление собственных программ.

3.4. Составление программ

Теория. Варианты изготовления и программирования роботов. Использование программ, предложенных в инструкции и описании конструктора.

Практика. Составление простых программ по линейным и псевдолинейным алгоритмам. Соревнования.

3.5. Алгоритмизация

Теория. Изучение алгоритмов работы системы с обратной связью: датчики цвета (сенсоры), являющиеся одним из двух датчиков, которые заменяют роботу зрение (другой датчик – ультразвуковой). Датчик нажатия, позволяющий роботу осуществлять прикосновения. Ультразвуковой датчик, позволяющий роботу видеть и обнаруживать объекты. Алгоритмы использования ультразвукового датчика для того, чтобы робот мог обойти препятствие, оценить и измерить расстояние, а также зафиксировать движение объекта. Датчик вращения в серво моторе, позволяющий точнее вести управление движениями робота, его алгоритмы использования.

Алгоритм работы приводов.

Практика. Выполнение практических заданий. Составление простых программ управления роботом путем программирования датчиков и приводов, программирование с использованием ветвлений и циклов.

Форма контроля: практическое задание.

4. ВВЕДЕНИЕ В МИКРОЭЛЕКТРОНИКУ

4.1. Введение в микроэлектронику

Теория. Что такое микроэлектроника? История развития электроники и микроэлектроники. Сфера применения. Микроконтроллеры в нашей жизни. Контроллер Arduino.

Практика. Знакомство с элементной базой Arduino. Практические задания.

4.2. Характеристики Arduino

Теория. Состав набора Амперка. Знакомство с устройствами и приборами в наборе. Структура и состав Arduino. Основные электронные компоненты.

Практика. Знакомство с элементной базой Arduino. Сборка типовых конструкций.

4.3. Программирование микроконтроллера

Теория. Основы программирования в средах ArduinoScratch. IDE Arduino. Назначение, описание, вызов подпрограмм, локальные и глобальные переменные. Ветвление программы. Что такое цикл: конструкции if, for, while, switch. Как написать свою собственную функцию. Как упростить код при помощи процедур.

Практика. Разработка алгоритма. Написание управляющей программы для контроллера. Выполнение практических заданий.

Форма контроля: практическое задание.

5. ПОКАЗАТЕЛЬНЫЕ СОРЕВНОВАНИЯ

Практика. Сборка робота для соревнований. День показательных соревнований по категориям.

Форма контроля: анализ участия в соревновании

6. КОНТРОЛЬНОЕ И ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЯ

Практика. Подведение итогов образовательной деятельности объединения «Робототехника». Тестирование. Выполнение контрольных заданий.

Форма контроля: контрольное практическое задание

МЕТОДИЧЕСКИЕ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Учебно-методический комплекс образовательной программы «Робототехника» состоит из следующих компонентов:

1. Описания применяемых педагогических методик и технологий.
2. Методических материалов.
3. Информационных источников, используемых при реализации программы.
4. Системы средств контроля результативности обучения (описание форм и средств выявления, фиксации и предъявления результатов обучения, а также их периодичности).

1. ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ МЕТОДИКИ И ТЕХНОЛОГИИ

В образовательной программе «Робототехника» используются как традиционные педагогические технологии, так и современные: личностно – ориентированные, информационные, технологии индивидуализации обучения и коллективного взаимообучения.

Цель технологии личностно-ориентированного обучения – максимальное развитие (а не формирование заранее заданных) индивидуальных познавательных способностей ребенка на основе использования имеющегося у него опыта жизнедеятельности, признание самобытности и уникальности каждого учащегося, создание условий для достижения успеха через участие в соревнованиях.

В основе технологии индивидуализации для развития навыков творческой работы учащихся на различных этапах обучения лежит дифференцированный подход к учащимся, что позволяет педагогу полнее учитывать индивидуальные возможности и личностные особенности учащегося, достигать более высоких результатов в обучении и развитии творческих способностей.

Применение компьютерных (информационных) технологий заключается в использовании педагогом компьютера на занятиях как наглядное пособие (показ презентаций, фильмов), как средство обучения (создание программ для роботов).

Цель технологии коллективного взаимообучения – выявить, учесть, развить творческие способности детей и приобщить их к многообразной творческой деятельности с выходом на конкретный продукт, который можно фиксировать. На занятиях учащиеся работают над созданием роботов в паре, что помогает совершенствованию знаний и навыков для достижения общей цели, стремлению к достижению хорошего результата.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Раздаточный материал:

- учебник: Бачинин А и др. Основы программирования микроконтроллеров - ООО «Амперка», 2013 – 207 с;
- инструкции по сборке робототехнических комплексов.

Список презентаций и видеофильмов:

1. Учебный фильм: «Промышленные роботы. Термины и определения. Классификация».
2. Учебный фильм: «Конструирование роботов».
3. Учебный материал с роликами об автоматизации на ПЧЗ «Ракета» <http://statehistory.ru/4498/Istoriya-sovetskoy-robototekhniki/>
4. Обучающий фильм «Промышленные роботы в машиностроении», роботы Boston Dynamics, Rodney's Robot Revolution. Год выпуска: 2008.
5. План занятия по программе «Робототехника»; тема «Знакомство с конструктором LEGO Mindstorms EV3».
6. Викторина про роботов.
7. План Досугового мероприятия к дополнительной (общеразвивающей) программе «Робототехника».

8. Проверка знаний деталей и оборудования LEGO mindstorms EV3 (тест).

3. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ

Список литературы для педагога:

1. Гайсина С.В. Робототехника, 3D-моделирование и прототипирование в дополнительном образовании. Реализация современных направлений в дополнительном образовании. Методические рекомендации / С.В. Гайсина, И.В. Князева, Е.Ю. Огановская. – Москва : КАРО, 2017. – 208 с. – ISBN 978-5-9925-1251-9. – Текст : непосредственный
2. Игнатьева, Е. Ю. Робототехника в начальной школе. Книга учителя. Методическое пособие / Е. Ю. Игнатьева, А. А. Шабанов, Е. А. Саблина. – Москва : ДМК-Пресс, 2020. – 150 с. – ISBN 978-5-97060-833-3.. – Текст : непосредственный
3. Киселев, М. М. Робототехника в примерах и задачах. Курс программирования механизмов и роботов / М. М. Киселев. – Москва : Солон-пресс, 2021. – 132 с. – ISBN 978-5-91359-326-9. – Текст : непосредственный
4. Никитина, Т.В. Образовательная робототехника как направление инженерно-технического творчества школьников: учебное пособие / Т.В. Никитина. – Челябинск : Издательство Челяб.гос.пед. Ун-та, 2014. – 169 с. – ISBN 978-5-906777-21-8. – Текст : непосредственный
5. Филиппов, С. А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление / С. А. Филиппов. – Москва : Лаборатория знаний, 2022. – 193 с. – ISBN 978-5-00101-980-0.. – Текст : непосредственный
6. Тарапата, В. В. Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. Крутое пике / В. В. Тарапата, В. Удалов, Е. Рыжая. – Москва : Лаборатория знаний, 2021. – 97 с. – ISBN 978-5-93208-532-5. – Текст : непосредственный

Список литературы для учащихся и родителей

1. Киселев, М. М. Робототехника в примерах и задачах. Курс программирования механизмов и роботов / М. М. Киселев. – Москва : Солон-пресс, 2021. – 132 с. – ISBN 978-5-91359-326-9. – Текст : непосредственный
2. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей / С.А. Филиппов. – 3-е издание. – Санкт-Петербург : Наука, 2013. – 319 с. – ISBN 978-5-02-038-200-8. – Текст : непосредственный
3. Филиппов, С. А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление / С. А. Филиппов. – Москва : Лаборатория знаний, 2022. – 193 с. – ISBN 978-5-00101-980-0.. – Текст : непосредственный

Интернет-источники

1. Образовательная робототехника в Алтайском крае : сайт. – 2011-2023. – URL: <http://robot.uni-altai.ru/metodichka/internet-sayty/sayt-robotorru>. – Режим доступа: свободный. – Текст : электронный
2. Образовательные решения для изучения современных технологий и робототехники. Проект ТРИК : сайт. – Санкт-Петербург, 2012—2022. – URL: <http://trikset.com>. – Режим доступа: свободный. – Текст : электронный
3. Робот LEGO MINDSTORMS EV3 и NXT инструкции : сайт. – 2006-2023. – URL: <https://www.prorobot.ru/lego.php>. – Режим доступа: свободный. – Текст : электронный
4. Сайт о роботах LEGO Mindstorms NXT : сайт. – 2019. – URL: <http://www.mindstorms.su/>. – Режим доступа: свободный. – Текст : электронный

4. СИСТЕМА СРЕДСТВ КОНТРОЛЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ОБУЧЕНИЯ

Для отслеживания результативности образовательной деятельности по программе проводятся: входная диагностика, входной, промежуточный и итоговый контроль.

Входная контроль проводится на начальном этапе формирования коллектива (сентябрь первого года обучения) с целью изучения отношения ребенка к выбранной деятельности и его способностей в этой области, личностных качеств ребенка в форме опроса.

Входной контроль также проводится для детей, которые принимаются в учебную группу на вакантные места в течение учебного года.

Текущий контроль осуществляется на занятиях в течение всего учебного года для отслеживания уровня и качества освоения учебного материала программы отдельных тем или разделов программы в форме выполнения практического задания, опроса, анализа участия обучающихся в соревнованиях.

Промежуточная аттестация в форме выполнения контрольного практического задания проводится в конце полугодия в целях изучения динамики освоения предметного содержания, личностного развития, взаимоотношений в коллективе.

Итоговый контроль (итоговое оценивание) проводится по завершению всего периода обучения в конце 1 года для оценки уровня и качества освоения учащимися программы. Итоговый контроль проводится в форме выполнения контрольного практического задания.

Возможные средства и формы *фиксации* результатов по программе: оценочные листы текущего, промежуточного и итогового контроля, благодарности; видеозаписи; грамоты, дипломы; отзывы (детей и родителей); протоколы конкурсов и/или соревнований; статьи в прессе; фотоотчеты и т.п.

Возможные средства и формы *предъявления* результатов по программе: карта результативности освоения образовательной программы «Робототехника» (по разделам программы); карта наблюдения «Метапредметные и личностные результаты», информационная карта участия и результативности учащихся образовательной программы «Робототехника» в конкурсных мероприятиях; видеозаписи; фотоотчеты и т.п.

Формы фиксации результатов по образовательной программе «Робототехника»

Оценочный лист промежуточного контроля за 1 полугодие (декабрь)

По образовательной

программе: «Робототехника»

Задание: Выполнение практической работы (контрольного задания): Сборка робота по инструкции.

№ п/п	Фамилия, имя учащегося	Критерии оценки			Средний балл
		Соответствие инструкции	Работоспособность	Сборка робота в определенный срок	
		от 0 до 3 баллов	от 0 до 3 баллов	от 0 до 3 баллов	
1.					
2.					
...					
Средний балл:					

Оценка каждого критерия:

0 баллов – учащийся не выполнил задание;

1 балл – учащийся выполнил критерий/условие некачественно, с большим количеством недочётов, с малой степенью самостоятельности (с помощью педагога или др. учащихся);

2 балла – учащийся выполнил критерий/условие преимущественно самостоятельно, допущено минимальное количество недочётов;

3 балла – учащийся выполнил критерий/условие самостоятельно без неточностей и недочетов.

Оценочный лист итогового контроля (май)

По образовательной

программе: «Робототехника»

Задание: Выполнение практической работы (контрольного задания). Сборка своего робота.

№ п/ п	Фамилия, имя учащегося	Критерии оценки				Средний балл
		Оригинальность	Работоспособность	Сложность	Сборка робота в определенны й срок	
		от 0 до 3 баллов	от 0 до 3 баллов	от 0 до 3 баллов	от 0 до 3 баллов	
1.						
2.						
...						
Средний балл:						

Оценка каждого критерия:

0 баллов – учащийся не выполнил задание;

- 1 балл – учащийся выполнил критерий/условие некачественно, с большим количеством недочётов, с малой степенью самостоятельности (с помощью педагога или др. учащихся);
 2 балла – учащийся выполнил критерий/условие преимущественно самостоятельно, допущено минимальное количество недочётов;
 3 балла – учащийся выполнил критерий/условие самостоятельно без неточностей и недочётов.

**Оценочный лист текущего контроля
по образовательной программе «Робототехника»**

Раздел образовательной

программы: **1. Вводное занятие**

Задания: Опрос на знания основ работы с компьютером

№ п/ п	Фамилия, имя учащегося	Критерии оценки				Средний балл (по разделу)
		Что представляет из себя ПК	Как пользоваться клавиатурой	Как пользоваться мышкой	Как ориентироваться в базовых программах	
		от 0 до 3 баллов	от 0 до 3 баллов	от 0 до 3 баллов	от 0 до 3 баллов	от 0 до 3 баллов
1.						
2.						
...						
Средний балл						

Оценка каждого критерия:

0 баллов – учащийся молчит, не отвечает на вопросы;

1 балл – учащийся отвечает на вопросы не самостоятельно (только с помощью педагога или др. учащихся), ответы на вопросы некорректные;

2 балла – учащийся отвечает на вопросы преимущественно самостоятельно, в ответах допущено минимальное количество недочётов;

3 балла – учащийся самостоятельно и правильно отвечает на поставленные вопросы, владеет терминологией.

**Оценочный лист текущего контроля
по образовательной программе «Робототехника»**

Раздел образовательной Начало работы с конструктором

программы:

Задания: Опрос: Знание деталей и датчиков LEGO

№ п/п	Фамилия, имя учащегося	Критерии оценки			Средний балл (по разделу)
		Знание названия деталей	Знание названия датчиков	Технология EV3	
		от 0 до 3 баллов	от 0 до 3 баллов	от 0 до 3 баллов	от 0 до 3 баллов
1.					
2.					

...					
Средний балл					

Оценка каждого критерия:

0 баллов – учащийся молчит, не отвечает на вопросы;

1 балл – учащийся отвечает на вопросы не самостоятельно (только с помощью педагога или др. учащихся), ответы на вопросы некорректные;

2 балла – учащийся отвечает на вопросы преимущественно самостоятельно, в ответах допущено минимальное количество недочетов;

3 балла – учащийся самостоятельно и правильно отвечает на поставленные вопросы, владеет терминологией.

Оценочный лист текущего контроля по образовательной программе «Робототехника»

Раздел
программы:

образовательной

3. Составление программ.

Задания: Практическая работа. Составление программы для модели

№ п/п	Фамилия, имя учащегося	Критерии оценки			Средний балл (по разделу)
		Скорость написания	Работоспособнос ть	Корректность программы	
		от 0 до 3 баллов	от 0 до 3 баллов	от 0 до 3 баллов	от 0 до 3 баллов
1.					
2.					
...					
Средний балл					

Оценка каждого критерия:

0 баллов – учащийся не выполнил задание;

1 балл – учащийся выполнил критерий/условие некачественно, с большим количеством недочётов, с малой степенью самостоятельности (с помощью педагога или др. учащихся);

2 балла – учащийся выполнил критерий/условие преимущественно самостоятельно, допущено минимальное количество недочётов;

3 балла – учащийся выполнил критерий/условие самостоятельно без неточностей и недочетов.

Оценочный лист текущего контроля по образовательной программе «Робототехника»

Раздел
программы:

образовательной

4. Введение в микроэлектронику

Задания: Выполнение практической работы: Написание управляющей программы для контроллера

№ п/п	Фамилия, имя учащегося	Критерии оценки			Средний балл (по разделу)
		Скорость написания	Работоспособнос ть	Корректность программы	

		от 0 до 3 баллов	от 0 до 3 баллов	от 0 до 3 баллов	от 0 до 3 баллов
1.					
2.					
Средний балл					

Оценка каждого критерия:

0 баллов – учащийся не выполнил задание;

1 балл – учащийся выполнил критерий/условие некачественно, с большим количеством недочётов, с малой степенью самостоятельности (с помощью педагога или др. учащихся);

2 балла – учащийся выполнил критерий/условие преимущественно самостоятельно, допущено минимальное количество недочётов;

3 балла – учащийся выполнил критерий/условие самостоятельно без неточностей и недочётов.

ФОРМЫ ПРЕДЪЯВЛЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ «РОБОТОТЕХНИКА»

Карта результативности освоения образовательной программы «РОБОТОТЕХНИКА» за _ полугодие 20__/20__ учебного года

№ п/п	Фамилия, имя учащегося	Раздел программы							Личный рейтинг учащегося за год (средний балл)	Уровень освоения образовательной программы (М/С/В)
		1. Вводное занятие. Опрос	2. Начало работы с конструктором. Опрос.	3. Составление программ. Практические задания	4. Введение в микроэлектроник у. Практические задания	5. Показательные соревнования. Анализ участия в соревновании	6. Контрольное и итоговое занятия			
							Промежуточный контроль за 1 полугодие	Итоговый контроль		
1										
...										
Средний балл по разделу										

Оценка: 2-3 балла – В; 1-1,99 балла – С; 0-0,99 балла – М.

В – высокий уровень освоения программы, С – средний уровень освоения программы, М – минимальный уровень освоения программы.

Информационная карта участия и результативности учащихся образовательной программы «РОБОТОТЕХНИКА» в конкурсных мероприятиях за _ полугодие 20__/20__ учебного года

№ п/п	Фамилия, имя учащегося	На уровне учреждения			На уровне района			На уровне города			На международном и русском уровне			Итого баллов
		Участие (выступление)	Призер, дипломант	Победитель	Участие (выступление)	Призер, дипломант	Победитель	Участие (выступление)	Призер, дипломант	Победитель	Участие (выступление)	Призер, дипломант	Победитель	
		1 б	2 б	3 б	2 б	3 б	4 б	3 б	4 б	5 б	4 б	5 б	6 б	
1.														
...														
Общая сумма баллов по группе:														

Количество баллов для определения уровня творческой активности и достижений учащихся определяется педагогом и учитывает реальные возможности участия учащихся в соревнованиях и конкурсах различного уровня.

№
п/
п

- 1.
- 2.
- ...

Итого среднее:

1-e 2-e

Творческая инициатива
и самостоятельность

Психологические
качества: память,
внимание, способность
логически мыслить,
анализировать

 $1-e$

2-e

Навыки проектного мышления

1-e 2-e

Чувство самоконтроля,
способность
ответственно
относиться к своим
поступкам

1-e 2-e

Полугодие

Усидчивость,
трудолюбие

1-e 2-e

Интерес к занятиям
техническим
творчеством

1-e 2-e

Умение воспринимать
общие дела, как свои
собственные (умение
работать в команде)

1-e 2-e

Социальные нормы и правила поведения на занятии и уважительное отношение к

1-e 2-e

**Итого
(средний
показатель)**

Критерии оценки результатов обучения по программе

№ п/п	Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Возможное количество баллов	Методы диагностики
Предметные результаты обучения по дополнительной общеразвивающей программе					
1.	Теоретические знания по основным разделам программы, владение специальной терминологией	Соответствие теоретических знаний ребенка программным требованиям, осмысленность и правильность использования специальной терминологии	Минимальный уровень (объем усвоенных знаний составляет менее чем ½ объема знаний, предусмотренных программой, учащийся, как правило, избегает употреблять специальные термины);	1 балл	Опрос, тестирование (карта результативност и освоения образовательной программы)
			Средний уровень (объем усвоенных знаний составляет более ½, учащийся сочетает специальную терминологию с бытовой)	2 балла	
			Высокий уровень (учащийся освоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период, специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием).	3 балла	
2.	Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам программы)	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям, отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения	Минимальный уровень (учащийся овладел менее чем ½ предусмотренных умений и навыков; учащийся испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием);	1 балл	Практическое задание, контрольное задание (карта результативност и освоения образовательной программы)
			Средний уровень (объем усвоенных умений и навыков составляет более ½; учащийся работает с оборудованием с помощью педагога;	2 балла	
			Высокий уровень (учащийся овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период; работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей).	3 балла	
Метапредметные результаты обучения по дополнительной общеразвивающей программе					
1.	Творческая инициатива и самостоятельность	Развитие творческой инициативы и самостоятельности	Минимальный уровень (учащийся пассивно участвует в выполнении работы, требуется контроль педагога)	1 балл	Карта наблюдения
			Средний уровень (учащийся проявляет творческую инициативу, но не самостоятелен в постановке задач)	2 балла	
			Высокий уровень (учащийся проявляет творческую инициативу, самостоятельно ставит перед собой задачи)	3 балла	
2.	Психофизиологические качества: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать	Развитие психофизиологических качеств: памяти, внимания, способности логически мыслить, анализировать.	Минимальный уровень (учащийся не достаточно внимателен, плохо запоминает пройденный материал, в процессе деятельности отсутствует анализ и синтез)	1 балл	Карта наблюдения
			Средний уровень (учащийся внимателен к происходящему, хорошо запоминает пройденный материал, но испытывает затруднение при	2 балла	

			анализе необходимых действий).		
			Высокий уровень (учащийся обладает хорошей памятью и вниманием, занимается анализом проделанной работы, успешно выстраивает логические цепочки)	3 балла	
3.	Навыки проектного мышления	Развитие навыков проектного мышления	Минимальный уровень (учащийся испытывает серьезные затруднения при проектировании, нуждается в постоянной помощи педагога)	1 балл	Карта наблюдения
			Средний уровень (учащийся способен сформулировать принципы решения проблемной проектной задачи, но иногда нуждается в помощи педагога)	2 балла	
			Высокий уровень (учащийся способен спланировать решение проблемной проектной задачи, добивается хороших результатов)	3 балла	
Личностные результаты обучения по дополнительной общеразвивающей программе					
1.	Чувство самоконтроля, Способность ответственно относиться к своим поступкам	Умение контролировать свои поступки, способность ответственно относиться к своим поступкам	Минимальный уровень (учащийся постоянно действует под воздействием контроля извне. Учащийся не ощущает себя ответственным за свои поступки, не задумывается о последствиях, опаздывает на занятия)	1 балл	Карта наблюдения
			Средний уровень (периодически контролирует себя сам. Ориентируется в правах и обязанностях учащихся, но не всегда выполняет возложенные обязанности, редко опаздывает на занятия).	2 балла	
			Высокий уровень (учащийся постоянно контролирует себя сам, дисциплинирован, чувствует себя ответственным за порученное дело, иногда призывает окружающих к ответственности, выполняет порученное, без уважительной причины не задерживается)	3 балла	
2.	Усидчивость, трудолюбие	Способность долго фокусировать внимание на каком-либо занятии, степень сформированности положительное отношение к процессу трудовой деятельности	Минимальный уровень (учащийся неусидчив, не проявляет трудолюбия для выполнения своей работы)	1 балл	Карта наблюдения
			Средний уровень (учащийся не всегда проявляет трудолюбие, усидчивость при выполнении своей работы)	2 балла	
			Высокий уровень (учащийся всегда проявляет трудолюбие, усидчивость при выполнении любой работы)	3 балла	
3.	Интерес к занятиям техническим творчеством	Устойчивость интереса к занятиям техническим творчеством	Минимальный уровень (учащийся не проявляет интереса к занятиям, посещает без желания)	1 балл	Карта наблюдения
			Средний уровень (учащийся не всегда проявляет интерес к занятиям).	2 балла	

			Высокий уровень (учащийся с интересом посещает занятия)	3 балла	
4.	Умение воспринимать общие дела, как свои собственные (умение работать в команде)	Поддержка товарищей. Приоритет командного результата над личным	Минимальный уровень (учащийся избегает участия в общих делах, не поддерживает товарищей в сложных ситуациях, не может соотнести свою деятельность с командной)	1 балл	Карта наблюдения
			Средний уровень (в некоторых ситуациях поддерживает товарищей, пытается работать на командный результат, учащийся участвует при побуждении извне).	2 балла	
			Высокий уровень (учащийся оказывает товарищам активную помощь, ставит командный результат выше личного, инициативен в общих делах)	3 балла	
5.	Социальные нормы и правила поведения на занятии и уважительное отношение к ровесникам и старшим по возрасту	Степень освоения социальных норм и правил поведения на занятии и уважительное отношение к ровесникам и старшим по возрасту	Минимальный уровень (учащийся часто игнорирует социальные нормы, правила поведения, демонстрирует неуважительное отношение к окружающим, конфликтен)	1 балл	Карта наблюдения
			Средний уровень (учащимся освоены социальные нормы и правила поведения, но не всегда применяются, иногда допускает неуважительное отношение к окружающим).	2 балла	
			Высокий уровень (учащийся полностью освоил социальные нормы и правила поведения, уважительно относится к окружающим)	3 балла	