

Муниципальное бюджетное учреждение
дополнительного образования
«Центр детского и юношеского технического творчества»

УТВЕРЖДАЮ:



Директор Центра технического творчества

А.В. Назаров

Принята на заседании Педагогического совета

Протокол №3 от 25 мая 2020 г.

Техническая направленность

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«РОБОСТАРТ»

Возраст: 10-13 лет

Срок реализации: 2 года

Автор-составитель:

Великанов Денис Сергеевич,

педагог дополнительного образования

г. Рыбинск, 2020 г.

Оглавление

Пояснительная записка	3
Учебно-тематический план	7
Учебно-тематический план 1 г.о.	7
Учебно-тематический план 2 г.о.	8
Содержание программы.....	9
Содержание 1 года обучения.....	9
Содержание 2 года обучения.....	11
Список литературы:.....	19
Приложение 1. Положение о проведении соревнований по робототехнике (извлечения) 20	

Пояснительная записка

Современный этап развития общества характеризуется ускоренными темпами освоения техники и технологий. Непрерывно требуются новые идеи для создания конкурентоспособной продукции, подготовки высококвалифицированных кадров. Задачи инновационного развития экономики требуют достижения нового качества образования, в том числе развития детского технического творчества. Одной из наиболее современных и востребованных областей является образовательная робототехника, которая объединяет классические подходы к изучению основ техники и современные направления: информационное моделирование, программирование, информационно-коммуникационные технологии.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робостарт» относится к технической направленности. В качестве основы учебного оборудования используется открытая платформа Arduino (или любая другая платформа аналогичного уровня) и среда для его программирования. Arduino легко совмещается с различными электронными компонентами, позволяет создавать различные автоматические и роботизированные устройства. Электронный конструктор Arduino – это удобная платформа быстрой разработки электронных устройств. Прописывается на специальном языке программирования, который основан на C/C++. Работу созданного алгоритма можно наглядно проверить на физическом устройстве. Написав программу, обучающиеся сразу видят результаты своей деятельности. Непонятная последовательность английских слов превращается в алгоритм управления реальным устройством, собранным своими руками.

Актуальность программы заключается в том, что развитие робототехники включено в различные федеральные документы, т. к. в наши дни робототехника применяется абсолютно во всех областях и профессиях. Занятия робототехникой способствуют развитию soft skills, которые очень важны для дальнейшего личностного и профессионального роста.

Программа разработана в соответствии со следующими документами:

- Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ № 273).
- Приказ Минпросвещения России «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» от 9 ноября 2018 г. № 196.
- Концепция развития дополнительного образования детей от 4 сентября 2014 г. № 1726
- Письмо Минобрнауки России от 18.11.15 № 09-3242. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ.
- Письмо Минобрнауки России от 30.06.16 № 09-1612. Методические рекомендации по распространению передовых практик реализации дополнительных общеобразовательных программ технической направленности с учётом возрастных особенностей обучающихся, в том числе «Робототехника», «Программирование», «Инженерная графика» и других программ.
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014 года № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к

устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».

Программа модифицированная, в основу положена образовательная программа модуля «Программирование микроконтроллеров Arduino», автор Замятина Ольга Владимировна, учитель информатики г. Калининград, а также методические пособия фирмы «Амперка». *Отличительной особенностью программы «Робостарт» является использование расширения среды Arduino – ArduBlock, которое позволяет составлять программу в виде графических блоков, соединённых между собой, и упрощает для детей процесс программирования. Платформа Arduino позволяет не просто собирать всевозможные электронные устройства и их программировать, но и проводить экспериментальные и исследовательские лабораторные работы, стимулирующие познавательную активность обучающихся.*

Реализация программы *педагогически целесообразна*, т.к. обучающиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем, учатся грамотно выражать свою идею, проектировать ее техническое и программное решение, реализовывать ее в виде модели, способной к функционированию. Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

Цель программы: развитие инженерных и творческих способностей обучающихся в процессе конструирования, проектирования и программирования роботизированных моделей.

Задачи:

Обучающие:

- дать первоначальные знания по устройству робототехнических механизмов;
- формировать технологические навыки конструирования и проектирования робототехнических средств;
- научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- познакомить с правилами безопасной работы с инструментами, необходимыми при конструировании робототехнических средств.

Развивающие:

- развивать интерес к научно-техническому, инженерно-конструкторскому творчеству;
- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества обучающихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.

Воспитательные:

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе.

Важным в изучении курса является создание учебных проектов, групповых или индивидуальных. Направленность таких проектов должна решать ежедневные потребности человека и иметь возможность практического применения. Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов, что способствует переводу уровня общения ребят с техникой «на ты», знакомству с профессией инженера.

В ходе реализации программы компьютер используется не как инструмент или ИКТ, а как средство управления моделью, разработки управляющих алгоритмов для собранных моделей. Обучающиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем, что способствует развитию умения грамотно выразить свою идею, спроектировать ее техническое и программное решение, реализовать ее в виде модели, способной к функционированию.

Основными *принципами* обучения являются: научность, доступность, связь теории с практикой, сознательность и активность обучения, наглядность, систематичность и последовательность, прочность закрепления знаний, умений и навыков, индивидуальный подход в обучении.

Методы, используемые при реализации программы: практический, наглядный, словесный, поисково-исследовательский, проектный, игровой, работа с литературой.

Возраст обучающихся: 10 – 13 лет.

Нормы наполнения групп: 10 человек.

Срок реализации: 2 года.

Учебная нагрузка: 144 часа

Календарный график

Год обучения	Количество часов в неделю	Количество часов в месяц	Количество часов в год
1 г.о.	2	8	72
2 г.о.	2	8	72

Формы занятий:

Форма обучения – очная.

Форма проведения занятия – аудиторная.

Формы организации занятий – всем составом объединения.

Формы аудиторных занятий – беседа, рассказ, проблемное изложение материала, самостоятельная работа, практическая работа за компьютером.

Данная программа сочетается с такими школьными предметами как математика, физика и информатика.

Ожидаемые результаты:

По окончании изучения материала программы учащиеся

будут знать:

- устройство робототехнических механизмов;
- технологию конструирования и проектирования робототехнических средств;
- основные приемы сборки и программирования робототехнических средств;
- правила безопасной работы с инструментами, необходимыми при конструировании робототехнических средств;

будут уметь:

- работать с инструментами, необходимыми при конструировании робототехнических средств;
- конструировать и проектировать роботов;
- самостоятельно собирать и программировать робототехнические средства;
- работать в коллективе при проектировании и сборке роботов;

будут обладать следующими качествами:

- творческая инициатива и самостоятельность;
- внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.
- творческое отношение к выполняемой работе.

Формы подведения итогов: презентация творческих работ, защита проектов, соревнования (Приложение 1).

Учебно-тематический план

№ п/п	Раздел	Количество часов	
		1 г.о.	2 г.о.
1	Вводное занятие	1	1
2	Основы электроники и электрических схем	4	5
3	Устройства ввода информации. Датчики	6	-
4	Устройства вывода информации и исполнительные механизмы	4	-
5	Основы программирования на примере среды ArduBlock	14	-
6	Образовательный конструктор LEGO MindStorm	6	-
7	Основы программирования в среде Scratch	5	-
8	Конструирование и программирование роботов	20	28
9	Основы бытовой автоматике	-	4
10	Подготовка и участие в соревнованиях различного уровня.	12	34
	Итого	72	72

Учебно-тематический план 1 г.о.

№ п/п	Тема	Всего часов	В том числе	
			Теория	Практика
1	Вводное занятие	1	1	0
2	Основы электроники и электрических схем	4	1	3
3	Устройства ввода информации. Датчики	6	2	4
4	Устройства вывода информации и исполнительные механизмы	4	1	3
5	Образовательный конструктор LEGO MindStorm	6	2	4
6	Основы программирования в среде Scratch	5	1	4
7	Основы программирования на примере среды ArduBlock	14	4	8

8	Конструирование и программирование роботов	20	4	16
9	Подготовка и участие в конкурсных мероприятиях различного уровня	12	1	11
	Итого:	72	19	53

Учебно-тематический план 2 г.о.

№ п/п	Тема	Всего часов	В том числе	
			Теория	Практика
1	Вводное занятие	1	1	0
2	Основы электроники и электрических схем	5	1	4
3	Конструирование и программирование роботов	28	10	18
4	Основы бытовой автоматики	4	1	3
5	Подготовка и участие в соревнованиях различного уровня	34	0	34
	Итого:	72	17	55

Содержание программы

Содержание 1 года обучения

Раздел 1. Вводное занятие

Теория Инструктаж по ОТ, ТБ и ППБ в компьютерном классе и учреждении. Введение в курс: ознакомление с целями и содержанием курса.

Практика Входной контроль.

Раздел 2. Основы электроники и электрических схем

Теория Роль микроэлектроники на современном этапе развития общества. Основные понятия микроэлектроники. Правила техники безопасности при работе с электронными компонентами.

Напряжение. Сила тока. Сопротивление. Единицы измерения.

Микроконтроллеры, принципы их работы. Светодиоды. Резисторы. Обозначения компонентов на схемах. Закон Ома. Источники питания. Монтажная плата. Схемотехника. Электронные измерения.

Практика Сборка схем на макетной плате. Игра «Кто первый?» (кнопочные ковбои)

Раздел 3. Устройства ввода информации. Датчики.

Теория Порты ввода в контроллере. Аналоговые и дискретные датчики. Кнопка как дискретный датчик. Потенциометр как аналоговый датчик. Датчик звука. Датчик света. Датчик расстояния. Датчик линии. Обработка входных сигналов элементов разного типа. Платы расширения Arduino. Настройки датчика расстояния, датчика линии;

Практика Включение и выключение светодиода кнопкой. Дискретно управляемый светильник. Управление светодиодной шкалой при помощи джойстика. Измеритель расстояний на основе ультразвукового дальномера.

Раздел 4. Устройства вывода информации и исполнительные механизмы.

Теория Порты вывода в контроллере. Аналоговое и дискретное управление. Светодиоды. Светодиодная шкала. Управление звуком. Электропривод. Сервомоторы. Платы расширения Arduino для управления двигателями. Управление моторами.

Практика Проект «Светофор». Управление звуком. Управление лазерной указкой при помощи джойстика (игра «Лазерный тир»).

Раздел 5. Образовательный конструктор LEGO MindStorm

Теория Виды деталей LEGO MindStorm. Основы механики. Виды механических передач. Особенности датчиков и моторов LEGO MindStorm. Среда программирования LEGO MindStorm.

Практика Робот для движения по линии из LEGO.

Раздел 6. Основы программирования в среде Scratch

Теория Понятие спрайта и костюмов в Scratch. Обзор программных блоков в Scratch. Понятие событий в Scratch.

Практика Рисование пером в Scratch. Простейшие спрайтовые игры в Scratch.

Раздел 7. Основы программирования на примере среды ArduBlock

Теория Среда программирования Arduino IDE. Плагин ArduBlock. Переменные. Блоки условий в программе. Блоки повторения. Блоки арифметических и логических операций. Подпрограммы. Отладка в среде Arduino с использованием монитора последовательного порта.

Практика Составление программ в графической среде ArduBlock. Проект «Определение кодов кнопок у телевизионного пульта»

Раздел 8. Конструирование и программирование роботов

Теория Основные сферы использования роботов и роботизированных систем в современном обществе. Мобильные платформы. Сбор робота для движения по поверхности. Дистанционное управление. Ориентация робота в пространстве. Реакция робота на события во внешней среде.

Практика Сборка и программирование действующей модели: Робот-чертёжник. Робот на пульте управления. Роботы, отслеживающие дистанцию. Роботы, следующие по линии. Робот-сумоист. Робот для игры в "кегельбан". Робот-паук.

Раздел 9. Подготовка и участие в конкурсных мероприятиях различного уровня

Теория Знакомство с Положениями конкурсов, выставок, соревнований.

Практика Подготовка моделей к конкурсным мероприятиям. Участие в конференциях, конкурсах, соревнованиях разного уровня.

Ожидаемые результаты 1 г.о.

Обучающиеся *будут знать*:

- правила техники безопасности при работе с электронными компонентами;
- основные понятия микроэлектроники;
- принципы работы микроконтроллеров;
- обозначения компонентов на схемах;
- порты ввода информации, датчики;
- устройства вывода информации и исполнительные механизмы;

- особенности конструктора и среду программирования LEGO MindStorm;
- основы программирования на примере языка Scratch и среды ArduBlock;
- основные сферы использования роботов и роботизированных систем в современном обществе;

будут уметь:

- собирать схемы на макетной плате;
- управлять двигателями, моторами;
- составлять программы в Scratch и графической среде ArduBlock;
- собирать и программировать действующие модели;
- подготовить модель к участию в конкурсных мероприятиях;
- презентовать свою модель.

Содержание 2 года обучения

Раздел 1. Введение

Теория Инструктаж по ОТ, ТБ и ППБ в компьютерном классе и учреждении. Ознакомление с целями и содержанием 2 г.о.

Практика Контроль ЗУН.

Раздел 2. Основы электроники и электрических схем

Теория Правила техники безопасности при работе с электронными компонентами.

Обозначения компонентов на схемах. Закон Ома. Схемотехника. Электронные измерения. Коммутирующие силовые элементы. Принцип работы транзистора. Импульсные схемы. Микросхемы логики.

Практика Сборка схем на макетной плате. Сенсорный выключатель. Генератор колебаний. Кодовый замок.

Раздел 3. Конструирование и программирование роботов

Теория Приемники и передатчики для дистанционного управления. Основы кинематики. Основы автоматического регулирования.

Практика Роботы на дистанционном управлении. Управление квадрокоптером. Роботы-шагоходы. Использование простейших регуляторов для управления движением робота.

Раздел 4. Основы бытовой автоматики

Теория Пропорциональный регулятор. Датчики освещённости, температуры и влажности.

Практика Автоматический светильник. Автоматический термостат. Автоматическое управление поливом растений.

Раздел 5. Подготовка и участие в конкурсных мероприятиях различного уровня

Теория Знакомство с Положениями конкурсов, выставок, соревнований.

Практика Подготовка моделей к конкурсным мероприятиям. Участие в конференциях, конкурсах, соревнованиях разного уровня.

Ожидаемые результаты 2 г.о.

Обучающиеся *будут знать*:

- правила техники безопасности при работе с электронными компонентами; обозначения электронных компонентов на схемах;
- принципы работы транзистора;
- принципы построения импульсных схем;
- основы программирования в среде Scratch;
- основы автоматики;

будут уметь:

- измерять параметры электрических схем: сопротивление, напряжение, сила тока;
- логически рассуждать
- создавать простые программы
- настраивать простые автоматические устройства

Ресурсное обеспечение программы

Методы, используемые при реализации программы:

- практический (сбор электронных схем и их программирование)
- наглядный (фото и видеоматериалы, распечатки схем, примеров соединений);
- словесный (инструктажи, беседы, разъяснения);
- инновационные методы (поисково-исследовательский, проектный, игровой);
- работа с литературой (изучение специальной литературы, чертежей).

Основными принципами обучения являются:

1. **Научность.** Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.
2. **Доступность.** Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.
3. **Связь теории с практикой.** Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.
4. **Воспитательный характер обучения.** Процесс обучения является воспитывающим, ученик не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.
5. **Сознательность и активность обучения.** В процессе обучения все действия, которые отработывает ученик, должны быть обоснованы. Нужно учить, обучаемых, критически осмысливать, и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходили сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.
6. **Наглядность.** Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а также материалы своего изготовления.
7. **Систематичность и последовательность.** Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило, этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.
8. **Прочность закрепления знаний, умений и навыков.** Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся. Не прочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.
9. **Индивидуальный подход в обучении.** В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей и опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

Мониторинг результатов деятельности

В процессе обучения применяется начальный, текущий, промежуточный, итоговый контроль ЗУН.

№ п/п	Критерии	Показатели	Уровень
1	Самостоятельность при работе	Самостоятельно пишет программу.	Высокий
		Отдельные части программы пишет самостоятельно. Работает под руководством педагога.	Средний
		Не может написать программу самостоятельно. Пишет по образцу.	Низкий
2	Написание кода программы.	Осмысленно пишет всю программу.	Высокий
		Понимает отдельные части программы.	Средний
		Работает по образцу. Не знает, как написать программу.	Низкий
3	Понимание алгоритма программы и соответствующих действий, выполняемых роботом.	Может соотнести части кода программы с действиями робота.	Высокий
		Может соотнести части кода программы с действиями робота, иногда допуская ошибки	Средний
		Не может соотнести части кода программы с действиями робота	Низкий
4	Внесение в программу собственных доработок	Вносит в программу свои доработки, меняя алгоритм программы.	Высокий
		Вносит в программу незначительные изменения, не меняющие основной алгоритм программы.	Средний
		Пишет программу по образцу.	Низкий
5	Отладка программы, поиск и исправление ошибок	Может самостоятельно найти и исправить ошибки в программе.	Высокий
		Может исправить ошибки с небольшой посторонней помощью.	Средний
		Нуждается в помощи при отладке программы.	Низкий

Начальный контроль ЗУН проводится педагогом с целью выяснения уровня подготовленности детей в области образовательной робототехники.

Промежуточный контроль ЗУН проводится в конце учебного года и является с одной стороны – подведением итогов работы за год, с другой стороны – позволяет наметить пути дальнейшей работы в соответствии с полученными результатами.

Итоговый контроль ЗУН проводится в конце обучения. Его цель – выявить уровень знаний, умений и навыков обучающихся, полученных в процессе освоения программы.

Наряду с указанными видами контроля необходимо учитывать данные систематического текущего контроля.

Проверка знаний, умений и навыков проходит по определенному плану, органически вписываясь в учебную деятельность, и направлена на решение следующих задач:

- стимулировать творческие способности обучающихся;
- вырабатывать навыки самоконтроля;
- выстраивать образовательную деятельность с учетом данных контроля.

Диагностика результатов деятельности объединения проводится на различных этапах усвоения материала. Для проверки эффективности усвоения знаний могут быть применены следующие диагностические методы: педагогическое наблюдение, опрос, самостоятельная работа, анализ творческих работ, проектов, участие в конкурсах, соревнованиях.

Для определения уровня знаний, умений и навыков обучающихся используются разработанные критерии и показатели АО следующим направления деятельности: программирование, конструирование механизмов роботов, сборка электрических схем, участие в соревнованиях.

«Программирование»

«Конструирование механизмов роботов»

№ п\п	Критерии	Показатели	Уровень
1	Сборка роботов по инструкции и без нее.	соответствие любым 5-7 критериям	Высокий
2	Самостоятельность выполнения поставленной задачи		
3	Умение находить и исправлять ошибки в конструкции		
4	Логичность и законченность созданных самостоятельных проектов	соответствие любым 2-5 критериям	Средний
5	Умение работать в команде и индивидуально		
6	Умение распределять время, выполнять работу вовремя, не затягивать	соответствие любым 1-2 критериям	Низкий
7	Навык презентации проекта		

«Сборка электрических схем»

№ п/п	Критерии	Показатели	Уровень
1	Сборка электрической схемы по инструкции	соответствие любым 5-7 критериям	Высокий
2	Понимание функционирования собранной схемы		
3	Понимание предназначения электронных компонентов, способов их подключения		
4	Умение находить и исправлять ошибки в схеме	соответствие любым 2 - 5 критериям	Средний
5	Умение работать в команде и индивидуально		
6	Умение распределять время, выполнять работу вовремя, не затягивать	соответствие любым 1-2 критериям	Низкий
7	Навык презентации проекта		

Участие в соревнованиях

1. Самостоятельная работа на соревнованиях:

- умение соблюдать временной регламент, распределять порядок действий по временным интервалам;
- умение проводить испытание работы робота и вносить изменения в конструкцию робота и программу;
- умение вырабатывать тактику поведения, ориентируясь на результаты участия других команд.

2. Работа в команде:

- умение распределить обязанности между участниками команды;
- нести ответственность за свою часть работы;
- принимать совместное решение, учитывая мнение каждого участника.

3. Морально-психологический настрой.:

- сохранение эмоционального настроения на протяжении всего соревнования, несмотря на неудачи;
- умение сосредоточиться на подготовке робота в реальных соревновательных условиях (атмосфера в зале, большое количество людей, отсутствие рядом наставника, действия судей и т. п.).

Материально-техническое оснащение:

- 1 набор конструктора LEGO MindStorm,
- 1 набор Arduino,
- плата Arduino UNO (или аналоги),
- 1 ПК на каждого обучающегося (Программное обеспечение: Arduino SDK с установленным расширением ArduBlock).

При необходимости можно использовать 1 набор на 2 обучающихся.

Базовый комплект для выполнения работ:

№ п/п	Наименование	Количество на 1 набор
1.	Контроллер ArduinoUNO с USB-проводом подключения	1
2.	Беспаячная макетная плата (Breadboard)	1
3.	Тактовая кнопка 12x12 мм для установки на макетную плату	3
4.	Набор светодиодов разных цветов от одного до 3-х штук.	1
5.	Набор проводов папа-папа разной длины (с оконечниками)	1
6.	Модуль пассивного зуммера	1
7.	Джойстик аналоговый двухосевой с кнопкой	1
8.	Светодиодная линейная шкала 10 сегментов	1
9.	Монтажный провод папа-папа (dupont) 20см 40шт.	1
10.	Монтажный провод мама-папа (dupont) 20см 40шт.	1
11.	Монтажный провод мама-мама (dupont) 20см 40шт.	1
12.	Плата управления двигателями L298P	1
13.	Плата расширения Arduino SensorShield V5	1
14.	Шасси для роботов 2-х колёсное	1
15.	Комплект ИК-управления. Пульт дистанционного управления и ИК-приемник.	1
16.	Модульный датчик света LM393	1
17.	Датчик уровня звука	1
18.	Ультразвуковой дальномер HC-SR04	1
19.	Сервопривод SG90	2
20.	Кронштейн под сервоприводы SG-90 двухосевой	1
21.	Модуль с лазерным светодиодом 650нм, питание 5 Вольт	1
22.	Датчик линии TCRT5000	3
23.	Аккумулятор LiPoFe 3,2 В на 700mA/ч формата AA	2
24.	Батарейный отсек с кнопкой 2ХАА	2

25.	Отвёртка крестовая	1
26.	Линейка 40см, ручка, бумага	1
27.	Цифровой мультиметр (на 2х обучающихся)	1
28.	Набор резисторов	1
29.	Набор конденсаторов	1
30.	Транзистор bc 337-40 или аналогичный	2

Список литературы:

1. Бабич А.В., Баранов А.Г., Калабин И.В. и др. Промышленная робототехника: Под редакцией Шифрина Я.А. – М.: Машиностроение, 2002.
2. Богатырев А.Н. Электрорадиотехника. Учебник для 8-9 класса общеобразовательных учреждений. М.: Просвещение, 2008.
3. Голиков Д. 40 проектов на Scratch для юных программистов: СПб.: БХВ-Петербург, 2018.
4. Гордин А.Б. Занимательная кибернетика. – М.: Радио и связь, 2007.
5. Маржи М. Scratch для детей. Самоучитель по программированию: Пер. С англ. - Москва: МИФ, 2017.
6. Платт Ч. Электроника для начинающих: Пер. С англ. - 2-е изд. - СПб.: БХВ-Петербург, 2017
7. Развитие компетенций в области современных технологий. Моделирование автономных транспортных средств. Электронное пособие для слушателей дистанционного курса.- Москва, 2016.
8. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino. - СПб.: БХВ-Петербург, 2012. - 256 с.
9. Шахинпур М. Курс робототехники: Пер. с англ. – М.; Мир, 2002.
10. Юревич Ю.Е. Основы робототехники. Учебное пособие. Санкт-Петербург: БВХ-Петербург, 2005.
11. «Основы программирования микроконтроллеров» Учебник для образовательного набора «Амперка». – Москва, 2013.

Концепция развития образовательной робототехники и непрерывного ИТ- образования в РФ №172-Р от 01.10.2014 г.

Интернет-ресурсы:

1. Блокнот программиста. Гололобов Владимир Николаевич. [<https://edugalaxy.intel.ru/index.php?s=bd8e115a16643f06fe2ef7c2f23aa9fa&act=attach&type=blogentry&id=1634>]
2. «Начала инженерного образования в школе» - Сайт Копосова [<http://koposov.info/>]
3. Сайт Константина Полякова. Arduino.[<http://kpolyakov.spb.ru/school/robotics/arduino.htm>]
4. Теоретические и практические занятия для базового освоения курса программирования микроконтроллеров на базе Arduino [<http://wiki.amperka.ru/>]
5. Общее руководство пользователя платформы LME EV3 на русском [<https://education.lego.com/ru-ru/support/mindstorms-ev3/user-guides>]

Приложение 1. Положение о проведении соревнований по робототехнике (извлечения)

1. Общие положения

1.1. Положение о проведении соревнований по робототехнике определяет цели и задачи, сроки, порядок и условия проведения, а также категорию участников.

1.2. Цель проведения соревнований: популяризация занятий робототехникой и программированием среди детей.

1.3. Задачи соревнований:

- выявление лучших разработчиков робототехники среди учащихся творческого объединения «Робостарт»;
- совершенствование навыков самостоятельной работы, развитие критического мышления;
- развитие творческих качеств личности при решении технических задач;

1.4. Организаторами выставки являются:

- муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования «Центр детского и юношеского технического творчества» (далее Центр технического творчества).

2. Руководство соревнованиями

2.1. Общее руководство конкурсом осуществляет организационный комитет (далее - Оргкомитет).

2.2. Оргкомитет:

- разрабатывает задания для участников конкурса разных возрастных категорий;
- определяет состав и порядок работы жюри;
- обеспечивает организационное, информационное и консультативное сопровождение конкурса.

2.3. Оргкомитет формируется из педагогических работников Центра технического творчества.

3. Участники соревнований

3.1. К участию в соревнованиях допускаются обучающиеся групп творческого объединения «Робостарт».

4. Порядок проведения соревнований

4.1. Направления соревнований:

4.1.1 Простая езда по линии. Робот должен проехать от старта до финиша, двигаясь по трассе вдоль чёрной линии. Допустимо подталкивать робота рукой без изменения

направления движения, когда робот застревает на неровностях пола. Победителями признаются роботы, проехавшие за минимальное время с минимальными штрафными баллами.

4.1.2 Езда по кругу с перекрёстками. Робот должен двигаться по кругу вдоль чёрной линии и сделать поворот в центр круга после указанного перекрёстка. Порядковый номер перекрёстка будет сообщён непосредственно на соревнованиях.

4.1.3. «Кегельбан». Робот ставится в центр кругового поля, на котором размещены бумажные цилиндры. Робот должен вытолкнуть за пределы круга максимальное количество цилиндров. Выезд за пределы круга более чем на полкорпуса робота приводит к остановке заезда, при этом вытолкнутые ранее кегли идут в зачёт.

4.2. Каждый участник имеет право на 2 попытки. В зачёт идёт попытка с наилучшим результатом.

4.3. Для всех трёх направлений допустимо использовать «домашние» заготовки программ, при условии, что они были сделаны полностью самостоятельно.

4.4. Участники, затрудняющиеся в самостоятельном программировании вправе запросить лист с программой-подсказкой у судьи. Но далее программирование и настройку робота они должны выполнить самостоятельно.

4.5. За каждым участником закрепляется компьютер и робот. Не позднее чем за 10 минут перед каждой попыткой участнику выдаётся робот для настройки и возможность внести изменения в программу.

5. Судейство и подведение итогов соревнований

5.1. Общий порядок начисления баллов:

- Возраст до 9 лет включительно +10 баллов
- Возраст до 12 лет включительно +5 баллов
- Самостоятельная разработка программы +10 баллов
- Подсказка со стороны судьи или педагога -1 балл
- Судьи имеют право начислять дополнительные очки или штрафные баллы по своему усмотрению, но не более 5 баллов.

5.2. Жюри подводит итоги соревнований и определяет победителей и призёров.