

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ «ЦЕНТР ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА ИМ. К.Х.ПАГИЕВА»
АЛАГИРСКОГО РАЙОНА РСО – АЛАНИЯ

Принята на заседании
Методического совета
«24» 08 2020 г.
Протокол № 1



Утверждаю:
Директор МБУ ДО ЦДТ
Каргинова А.А.
Приказ № 64 «24» 08 2020 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

«Лего-Робототехника»

(модифицированная)

Возраст обучающихся: 10 – 14 лет

Срок реализации: 3 года

Составитель:
Ревазова Фатима Феликсовна,
педагог дополнительного образования
МБУ ДО ЦДТ.

г. Алагир, 2020 г

ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ

Организация исполнитель	муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования «Центр детского творчества им. К.Х. Пагиева» Алагирского района РСО-Алания, г.Алагир, ул. Алагирская, 129.
Название программы	«Лего-Робототехника»
Ф.И.О. разработчика программы	педагог дополнительного образования Ревазова Ф.Ф.
Область применения	дополнительное образование детей
Направленность программы	техническая
Вид общеразвивающей программы	дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
Тип программы	модифицированная
Вид деятельности	робототехника
Возраст обучающихся (лет)	10 – 14
Срок реализации	3 года
Объем программы (академические часы)	204 часов
Режим занятий	1 раз в неделю по 2 ак.ч.
Форма организации образовательной деятельности	групповая
Форма обучения	очная
Предварительная подготовка учащихся	не нужна
Цель программы	Обучение основам электроники и программирования на базе микрокомпьютера Lego EV3, а также подготовка обучающихся к участию в олимпиадах по робототехнике.
Год утверждения программы	2020 год

ОГЛАВЛЕНИЕ

Пояснительная записка

- Направленность программы
- Актуальность и новизна
- Педагогическая целесообразность
- Отличительные особенности
- Цель
- Задачи
- Ожидаемые результаты
- Форма аттестации
- Срок реализации программы
- Адресат программы
- Формы организации занятий
- Перечень нормативных документов

Содержание программы

- Учебный план
- Содержание учебного плана
- Ожидаемые результаты

Условия реализации программы

- Методическое обеспечение программы
- Материально – техническое обеспечение программы
- Кадровое обеспечение программы

Список литературы

Приложения

- Приложение 1. Форма фиксации результатов
- Приложение 2. Календарный учебный график

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Общеобразовательная общеразвивающая программа дополнительного образования «Лего – Робототехника» имеет **техническую направленность**. Программа является модифицированной, и имеет базовый уровень освоения. Программа составлена на основе типовых программ и предназначена для работы с детьми в системе дополнительного образования.

Современное состояние общества характеризуется повышением внимания к внутреннему миру и уникальным возможностям отдельно взятой личности. В этой связи на первый план выходит проблема выявления и развития внутреннего потенциала личности человека, степени его одаренности.

Важной особенностью одаренных детей является их познавательная потребность. Одаренные дети охотно и легко учатся, отличаются остротой мышления, наблюдательностью, исключительной памятью, проявляют разностороннюю любознательность, часто уходят с головой в то или иное дело. Выделяются умением четко излагать свои мысли, демонстрируют способности к практическому приложению знаний, проявляют исключительные способности к решению разнообразных задач. Именно поэтому необычные способности ребенка, чтобы развиваться, должны найти применение в какой-либо деятельности.

Данная программа как нельзя лучше отвечает задаче предоставить одаренному ребенку реализацию в конструкторской деятельности, направлена на развитие умственных и творческих способностей обучающегося, формирование и развитие навыков самостоятельной работы, самообучения и самоконтроля.

Актуальность программы определяется востребованностью развития данного направления деятельности современным обществом.

Программа позволяет обучающимся ознакомиться со многими интересными вопросами математики, информатики и робототехники, выходящими за рамки школьной программы, расширить целостное представление о проблеме данной науки. Связь математики и информатики, а также наглядные примеры робототехники закрепят интерес детей к познавательной деятельности, будут способствовать развитию мыслительных операций и общему интеллектуальному развитию.

Не менее важным фактором реализации данной программы является стремление развить у обучающихся умений самостоятельно работать, думать, решать творческие задачи, а также совершенствовать навыки аргументации собственной позиции по определенному вопросу.

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что она способствует развитию познавательных интересов детей и творческого мышления, повышению интереса к исследовательской работе. Программа построена “от простого к сложному”. Она имеет практическую направленность, так как получение учащимися знаний в области информационных технологий является составным элементом общей информационной культуры современного человека, что позволяет многим

обучающимся развить в себе способности творческого самовыражения, заняться интересным и полезным делом и даже найти своё место в жизни.

Отличительной особенностью данной программы является нацеленность на конечный результат, т.е. обучающийся создает не просто внешнюю модель робота, дорисовывая в своем воображении его возможности. Ребенок создает действующее устройство, которое решает поставленную задачу.

Программа плотно связана с массовыми мероприятиями в научно-технической сфере для детей (турнирами, состязаниями, конференциями).

Цель программы:

Обучение основам электроники и программирования на базе микрокомпьютера Lego EV3, а также подготовка обучающихся к участию в олимпиадах по робототехнике.

Задачи:

Образовательные:

- обучить алгоритму конструирования и сбора механических устройств;
- сформировать и улучшить знания и умения у детей в области информационной культуры (самостоятельный поиск, анализ и использование информации из интернета);
- сформировать умения находить, готовить, передавать, систематизировать и принимать информацию с использованием компьютера;
- обучить правильно выбирать источники информации в соответствии с учебной задачей и реальной жизненной ситуацией;
- обучить умению трансформировать информацию, видоизменять её объём, форму, знаковую систему, носитель и др., исходя из цели коммуникативного взаимодействия и особенностей аудитории, для которой она предназначена.

Развивающие:

- развивать научно-технические способности (критический, конструктивистский и алгоритмический стили мышления, фантазию, зрительно-образную память, рациональное восприятие действительности);
- расширить знания детей в образовательных областях физики и робототехники;
- развивать интеллектуальные, творческие способности воспитанников;
- развивать умение аргументировать собственную точку зрения;
- сформировать логическое мышление;
- привить навыки мелкой моторики рук.

Воспитательные:

- формировать устойчивый интерес робототехнике;

- воспитывать уважительное отношение к труду.
- воспитать у обучающихся понимание необходимости саморазвития и самообразования как залога дальнейшего жизненного успеха.

Ожидаемые результаты освоения программы

По окончании обучения по программе обучающиеся будут уметь самостоятельно решить ряд задач с использованием образовательных робототехнических конструкторов, а также создавать собственный творческий проект. Обладать практическими навыками в создании конкретного робота или механизма, выполняющего поставленную задачу и иметь хорошую результативность участия в конкурсах и соревнованиях по робототехнике.

Форма аттестации

Результативность освоения программного материала отслеживается систематически в течение всего периода обучения. С этой целью используются разнообразные виды контроля:

Входной контроль (предварительная аттестация) – это оценка исходного уровня знаний перед началом образовательного процесса. Проводится с целью определения уровня развития детей.

Текущий контроль – это оценка качества усвоения обучающимися учебного материала в форме педагогического наблюдения; отслеживание активности обучающихся.

Промежуточная аттестация – это оценка качества усвоения обучающимися учебного материала по итогам учебного периода (этапа/года обучения).

Итоговая аттестация – это оценка уровня достижений обучающихся по завершении освоения дополнительной общеобразовательной программы с целью определения изменения уровня развития детей, их творческих способностей; заключительная проверка знаний, умений, навыков.

Сведения о проведении и результатах промежуточной и итоговой аттестации фиксируются в протоколах (Приложение 1)

Срок реализации программы

Программа рассчитана на 3 года обучения. Общая продолжительность обучения составляет 204 ч.

1-го года обучения: 68 учебных часов в год.

2-го года обучения: 68 учебных часов в год.

3-го года обучения: 68 учебных часов в год.

Адресат программы

В реализации программы принимают участие дети от 10 до 14 лет на основе добровольного вступления в объединение. Дети принимаются без предварительной подготовки по заявлению от родителей. Занятия проводятся в разновозрастных группах.

Формы организации образовательной деятельности и режим занятий

Форма организации образовательной деятельности – групповая.

Форма обучения – очная.

Количество обучающихся в группе от 10 до 15 человек.

Продолжительность 1 академического часа – 40 минут.

Занятия по программе предполагают наличие здоровые берегающих технологий: организационных моментов, динамических пауз, коротких перерывов, проветривание помещения, физкультминутки. Во время занятий предусмотрены 10 – 15 минутные перерывы. Программа включает в себя теоретические и практические занятия.

Количество учебных недель и дней, объем учебных часов, даты начала и окончания учебных периодов представлены в **календарном учебном графике** (Приложение 2)

Нормативные документы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Лего – Робототехника» разработана согласно требованиям следующих нормативных документов:

- Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
- Концепция развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р)
- СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» (утверждено постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41);
- Письмо Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 9 ноября 2018г. № 196 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015г. № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию ДООП»);
- Закон от 27 декабря 2013 г. № 61- рз «Об образовании в Республике Северная Осетия-Алания».

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный план первого года обучения

№ п/п	Тема занятия	Количество часов		Итого
		теория	практика	
1.	Вводное занятие по ПДД, ППБ и ТБ	2	-	2
2.	Что такое легоробототехника. Цели и задачи работы кружка. Знакомство с деталями конструктора.	2	-	2
3.	«Несуществующее животное».	2	2	4
4.	Способы крепления деталей. Высокая башня.	2	2	4
5.	Способы крепления деталей. Механический манипулятор (хваталка).	2	2	4
6.	Механическая передача. Передаточное отношение. Волчок.	2	2	4
7.	Механическая передача. Ручной миксер. Редуктор.	2	4	6
8.	Тележки. История колеса. Одномоторная тележка.	2	6	8
9.	Полноприводная тележка.	2	6	8
10.	Тележка с автономным управлением.	2	6	6
11.	Тележка с изменением передаточного отношения.	2	4	6
12.	Шагающий робот	2	4	6
13.	Маятник Капицы	2	4	6
Всего:		26	42	68

Содержание программы первого года обучения

Теория.

Инструктаж по технике безопасности на занятиях. Собеседование с целью выяснения возможности детей для занятия данным видом деятельности. Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Искусственный интеллект.

Что такое легоробототехника. Цели и задачи работы кружка. Правила работы с конструктором LEGO.

Механизм. Автомат. Робот. Рычаг.

Знакомство с деталями конструктора Lego Mindstorms Education EV3. Несущие деталь. Крепежные элементы. Колеса. Принципы крепления.

Механическая передача. Виды механической передачи. Передаточное отношение. Понижающая передача. Повышающая передача. Редуктор. Мультипликатор. Многоступенчатая передача. Маятник Капицы.

Среда Lego Digital Designer.

История колеса.

Встроенная графическая среда программирования Brick Program.
Алгоритм. Программа.

Практика:

Основные механические детали конструктора, их название и назначение. Сортировка деталей.

Конструирование «несуществующего животного».

Конкурс « Самая высокая башня».

Механический манипулятор (хваталка)

Волчок. Ручной миксер. Редуктор.

Трехмерное моделирование в среде Lego Digital Disigner.

Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. Установка батарей, способы экономии энергии. Включение модуля EV3.

Конструирование одномоторной тележки. Работа с инструкцией по сборке.

Создание программы во встроенной графической среде программирования Brick Program и запуск ее на выполнение.

Конструирование полноприводной тележки. Работа с инструкцией по сборке.

Ожидаемые результаты первого года обучения

В результате освоения программы 1-го года обучения обучающиеся **будут знать:**

- основные понятия робототехники, основные технические термины, связанные с процессами конструирования и программирования роботов;
- общее устройство и принципы действия роботов;
- элементарную терминологию при чтении специальной литературы;
- основные принципы и правила проектирования механизмов;

будут уметь:

- пользоваться специализированной литературой;
- проводить простейшие наблюдения, измерения, опыты с помощью педагога;
- составлять план выполнения учебной задачи;
- ставить учебную задачу, гипотезу;
- находить свои ошибки и возможные решения проблемы;
- собирать простейшие модели с использованием EV3;
- использовать для программирования микрокомпьютер EV3 (программировать на дисплее EV3);

Учебный план второго года обучения

№ п/п	Тема занятия	Количество часов		Итого
		теория	практика	
1.	Повторение. Основные понятия.	3	5	8
1.1.	Вводное занятие. Инструктаж ТБ.	2	0	2
1.2.	Повторение полученных знаний на первом году обучения	3	3	6
2.	Основы программирования и компьютерной логики	4	6	10
2.1.	Методы принятия решений роботом	2	2	4
2.2.	Программное обеспечение EV3	2	4	6
3.	Датчики LEGO MINDSTORMS EV3 EDU и их параметры	5	15	20
3.1.	Датчик касания	1	3	4
3.2.	Датчик цвета	1	3	4
3.3.	Датчик расстояния	1	3	4
3.4.	Гироскопический датчик	1	3	4
3.5.	Подключение датчиков и моторов	1	3	4
4.	Практикум по сборке роботизированных систем	2	16	18
4.1.	Движение по кривой	1	3	4
4.2.	Движение с остановкой на черной линии	1	3	4
4.3.	Распознавание цветов	0	2	2
4.4.	Сканирование местности	0	4	4
4.5.	Управление роботом с помощью внешних воздействий	0	4	4
5.	Проектные работы и соревнования	0	12	12
5.1.	Конструирование и программирование собственной модели робота	0	8	8
5.2.	Защита проекта «Мой робот»	0	2	2
5.3.	Соревнования роботов	0	2	2
Всего:		14	52	68

Содержание программы второго года обучения

Теория.

Датчики. Физические параметры окружающего мира.

Датчик касания. Устройство датчика.

Датчик расстояния. Принцип работы.

Датчик освещенности. Принцип работы.

Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка.

Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля. Представление порта.

Счетчик касаний. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях.

Программное обеспечение EV3. Среда LABVIEW. Основное окно.

Свойства и структура проекта.

Использование конструктора Lego в качестве цифровой лаборатории.

Практика

Решение задач на движение с использованием датчика касания.

Решение задач на движение с использованием датчика цвета.

Решение задач на движение с использованием датчика расстояния.

Решение задач на движение с использованием датчика приближения.

Подключение датчиков и моторов. Управление мотором.

Решение задач на движение вдоль сторон квадрата. Использование циклов при решении задач на движение.

Решение задач на прохождение по полю из клеток.

Программа движения внутри круга.

Программа движения по линии.

Ожидаемые результаты второго года обучения

В результате освоения программы 2-го года обучения обучающиеся **будут знать:**

- общую методику расчета основных кинематических схем;
- основные принципы компьютерного управления, назначение и принципы работы цветового, ультразвукового датчика, датчика касания, различных исполнительных устройств;
- правила техники безопасности при работе в кабинете, оснащенном электрооборудованием.

будут уметь:

- работать по предложенным инструкциям;
- собирать простейшие модели с использованием EV3;
- творчески подходить к решению задачи;
- довести решение задачи до работающей модели;
- излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.
- работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Учебный план третьего года обучения

№ п/п	Тема занятия	Количество часов		Итого
		теория	практика	
1.	Инструктаж по ТБ. Повторение полученных знаний на первом году обучения	3	3	6
1.	Управление без обратной связи.	2	2	4
2.	Управление с обратной связью. Точные перемещения.	2	2	4
3.	Пропорциональный регулятор	2	2	4
4.	Пропорционально-дифференцированный регулятор.	2	4	6
5.	Кегельринг. Танец в круге.	2	6	8

6.	Движение вдоль линии. Один датчик.	2	4	6
7.	Движение вдоль линии. Два датчика.	2	4	6
8.	Путешествие по кабинету. Маленький исследователь.	2	4	6
9.	Объезд предметов. Поворот за угол	2	2	4
10.	Творческое конструирование собственной модели.	0	6	6
11.	Программирование работы собственной модели.	0	6	6
12.	Защита модели.	0	2	2
Всего:		21	47	68

Содержание программы третьего года обучения

Теория.

Инструктаж по технике безопасности на занятиях. Искусственный интеллект. Правила работы с конструктором LEGO.

Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами. Управление роботами. Методы общения с роботом.

Среда программирования модуля, основные блоки.

Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства.

Регулятор. Ветвление. Управление положением мотора. Релейный регулятор: управление мотором.

Пропорциональный регулятор: управление мотором. Пропорциональный регулятор: задание ритма через формулу.

Движение вдоль границы черного и белого. Тележка с одним датчиком освещенности. Трехпозиционный релейный регулятор.

Пропорциональный регулятор: калибровка датчика освещенности. Движение по линии с двумя датчиками освещенности.

Движение в круге. Движение в круге по звезде. Выталкивание кеглей.

Практика.

Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких видов датчиков.

Решение задач на движение по кривой. Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота.

Решение задач на движение с остановкой на черной линии. Решение задач на движение вдоль линии. Калибровка датчика освещенности.

Решение задач на движение с остановкой на черной линии. Решение задач на движение вдоль линии. Калибровка датчика освещенности.

Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких видов датчиков.

Робот-барабанщик. Задание ритма через формулу.

Управление тележкой с одним датчиком освещенности. Задачи на движение вдоль линии.

Движение по линии с двумя датчиками освещенности.

Кегельринг. Движение в круге по звезде. Изготовление кеглей.
Обнаружение кегли по датчику.

Конструирование собственной модели робота. Программирование и испытание собственной модели робота. Защита модели.

Ожидаемые результаты третьего года обучения

В результате освоения программы 3 – го года обучения обучающиеся **будут знать:**

- о науке и технике как способе рационально-практического освоения окружающего мира;
- о роботах, как об автономных модулях, предназначенных для решения сложных практических задач;
- историю и перспективы развития робототехники ;
- о робоспорте, как одном из направлений технических видов спорта;
- физических, математических и логических теориях, положенных в основу проектирования и управления роботами

будут уметь:

- самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
- владеть основными навыками работы в визуальной среде программирования, программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;
- разрабатывать и записывать в визуальной среде программирования типовые команды управления роботом;
- подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать простейшие устройства с одним или несколькими датчиками, собирать и отлаживать конструкции базовых роботов;
- правильно выбирать вид передачи механического воздействия для различных технических ситуаций, собирать действующие модели роботов, а также их основные узлы и системы начального уровня сложности.

По окончании обучения по программе у обучающихся **будут сформированы:**

- устойчивый интерес к робототехнике и учебным предметам физика, технология, информатика;
- навыки в области робототехники;
- эстетическое восприятие и творческое воображение;
- навыки работы в группе, культура общения.

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Методическое обеспечение программы

При реализации программы в учебном процессе используются методические пособия, дидактические материалы, журналы и книги, материалы на электронных носителях.

Занятия построены на принципах обучения:

- развивающего и воспитывающего характера,
- доступности,
- наглядности,
- целенаправленности,
- индивидуальности,
- результативности.

В работе используются методы обучения:

- вербальный (беседа, рассказ, лекция, сообщение);
- наглядный (использование мультимедийных устройств, личный показ педагога, книги, журналы, альбомы и т.д.);
- практический
- самостоятельная работа.

Усвоение материала контролируется при помощи тестирования, выполнения практических заданий и творческих проектов.

Итоговое (заключительное) занятие объединения проводится в форме защиты проектов обучающихся.

Материально-техническое обеспечение программы

Продуктивность работы во многом зависит от качества материально – технического оснащения процесса. Программа реализуется в учебном кабинете образовательной организации с применением технических средств обучения, таких как:

1. Наборы Лего - конструкторов:
 - Lego Mindstorms Education EV3 – 7 наборов
 - Набор ресурсный средний – 7 наборов
2. Ноутбук – 7шт.
3. АРМ педагога (ноутбук, интерактивная панель, принтер).
4. Набор полей для соревнования
5. Офисное программное обеспечение
6. Программное обеспечение Lego Mindstorms Education EV3
7. ресурсы Интернета.

Кадровое обеспечение

Реализовывать программу может педагог, имеющий среднее специальное или высшее образование, обладающий достаточными теоретическими знаниями и практическими умениями в области робототехники.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Литература для педагога:

1. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление / С.А.Филиппов ; сост. А. Я. Щелкунова. — М. : Лаборатория знаний, 2017. — 176 с, ил.
2. Руководство пользователя LEGO MINDSTORMS NXT 2.0, - 64 стр., илл.
3. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2012.
4. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2012 г. «Основы робототехники на базе конструктора LegoMindstorms NXT».
5. The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. Design, Invent, and Build by MartijnBoogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin, et al. SanFrancisco: NoStarchPress, 2011.
6. Руководство пользователя LEGO MINDSTORMS NXT 2.0, - 64 стр., илл.
7. <http://www.prorobot.ru/lego.php>
8. В.А. Козлова, Робототехника в образовании [электронный ресурс] <http://lego.rkc-74.ru/index.php/> , Пермь, 2011 г.
9. <http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>
10. <http://www.legoengineering.com/>
11. <https://trikset.com/products/trik-studio>
12. https://dl.trikset.com/ts/trik-studio-installer_2019.5-i686.exe
13. <http://ldd.lego.com/>

Литература для обучающихся и родителей:

1. Учебно-методический комплект: Робототехника для детей и их родителей. Книга для учителя. С.А. Филиппов, - 263 с., ил.
2. Первый шаг в робототехнику. Копосов Д. Г. Практикум для 5-6 классов. Москва. БИНОМ. Лаборатория знаний. 2012.
3. А.Ф. Крайнев. Первое путешествие в царство машин. - М., 2007г. -173с
4. Джереми Блум Изучаем Arduino- инструменты и методы технического волшебства (2015)
5. С чего начинаются роботы. О проекте Arduino для школьников. В.Н. Гололобов.
6. ArduinoCookbook, второе издание, автор — MichaelMargolis. Москва. 2011.
7. Arduino, датчики и сети для связи устройств. Сергей Таранушенко. Санкт-Петербург. БВЧ-Петербург 2015

Форма фиксации результатов

Протокол результатов аттестации обучающихся творческого объединения

20___/20___ учебный год

Название творческого объединения _____

ФИО педагога _____

Общеобразовательная программа и срок ее реализации _____

№ группы _____

Год обучения _____

Кол-во обучающихся в группе _____

Дата проведения аттестации _____

Форма проведения _____

Форма оценки результатов уровень (высокий, средний, низкий)

Результаты итоговой аттестации

№	Фамилия имя ребенка	Форма аттестации (текущая, промежуточная, итоговая)	Результат аттестации

Всего аттестовано _____ обучающихся.

Из них по результатам аттестации:

высокий уровень _____ чел.

средний уровень _____ чел.

низкий уровень _____ чел.

Результаты аттестации _____

Дата: «___» _____ 20__ г.

Подпись руководителя _____

Календарный учебный график

Режим организации занятий по данной дополнительной общеобразовательной программе определяется календарным учебным графиком и соответствует нормам, утвержденным «СанПин к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» № 41 от 04.07.2014 (СанПин 2.4.43172 - 14, пункт 8.2, 8.3, приложение №3).

Года обучения	1 год обучения	2 год обучения	3 год обучения
Начало учебного года	21.09.2020 года		
Окончание учебного года	30.06.2021 года		
Количество учебных недель	34 недели		
Количество часов в год	68	68	68
Продолжительность занятия (академический час)	40	40	40
Периодичность занятий	1 раза по 2 ак.ч.	1 раза по 2 ак.ч.	1 раза по 2 ак.ч.
Объем и срок освоения программы	204 часа, 3 года		
Режим занятий	В соответствии с расписанием		
Каникулы зимние	31.12.2020г. – 10.01.2021г.		
Каникулы летние	01.06.2021г. – 31.08.2020г.		