

**Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Центр технического творчества» городского округа «город Якутск»**

Согласовано:
Экспертным советом
МБУ ДО «Центр
технического творчества»
ГО «город Якутск»
Протокол № 7
«17» сентября 2020 г.

Принято:
Педагогическим советом
МБУ ДО «Центр
технического творчества»
ГО «город Якутск»
Протокол № 7
«17» сентября 2020 г.

Утверждаю:
Директор МБУ ДО «Центр
технического творчества»
ГО «город Якутск»
Иванова С.Н./
«17» сентября 2020 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
**«Программирование Scratch
с элементами робототехники»**

1 – 11 классы

Возраст детей: 11-17 лет

Срок реализации программы: 1 год

Количество часов: 72 часа

Составитель:
Матвеев Мирослав Васильевич,
педагог дополнительного образования

г. Якутск
2020 год

Пояснительная записка

Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы: информационно-техническая.

Характерная черта нашей жизни – нарастание темпа изменений. Мы живем в мире, который совсем не похож на тот, в котором мы родились. И темп изменений продолжает нарастать.

Сегодняшним школьникам предстоит:

- работать по профессиям, которых пока нет,
- использовать технологии, которые еще не созданы,
- решать задачи, о которых мы можем лишь догадываться.

Образование должно соответствовать целям опережающего развития. Для этого есть дополнительное образование, которое должно обеспечивать:

- изучение не только достижений прошлого, но и технологий, которые пригодятся в будущем,
- обучение, ориентированное как на теорию, так и на практику.

Таким требованиям отвечает программирование.

Сервис для изучения программирования code.org, язык программирования Scratch (www.scratch.mit.edu), образовательный конструктор LEGO MINDSTORMS Education EV3 представляют собой новую, отвечающую требованиям современного ребенка "игрушку". Причем, в процессе обучения ученики решают в игровой форме задачи на развитие логического мышления, навыков программирования, пишут своими руками различные программы (интерактивные игры и истории, программы для управления роботами Lego Mindstorms), собирают своими руками игрушки, представляющие собой предметы, механизмы из окружающего их мира. Таким образом, ребята знакомятся с программированием, развивают алгоритмическое мышление, знакомятся с техникой, открывают тайны механики, прививают соответствующие навыки, учатся работать, иными словами, получают основу для будущих знаний, развивают способность находить оптимальное решение, что несомненно пригодится им в течении всей будущей жизни.

С каждым годом повышаются требования к современным программистам, инженерам, техническим специалистам и к обычным пользователям, в части их умений взаимодействовать с кодом и автоматизированными системами. Интенсивное внедрение искусственных помощников в нашу повседневную жизнь требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области применения различных программ и управления роботами.

В начальной школе не готовят программистов, инженеров, технологов и других специалистов, соответственно программирование и робототехника в начальной школе - это достаточно условная дисциплина, которая может базироваться на использовании элементов программирования, техники или робототехники, но имеющая в своей основе деятельность, развивающую общеучебные навыки и умения.

Использование игровых программ, Лего-конструкторов во внеурочной деятельности повышает мотивацию учащихся к обучению, т.к. при этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин от искусств и истории до математики и естественных наук. Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к прохождению игр, разработке программ и постройке различных механизмов. Одновременно занятия ЛЕГО также хорошо подходят для изучения основ алгоритмизации и программирования, а именно для первоначального знакомства с этим непростым разделом информатики вследствие адаптированности для детей среды программирования.

Новизна

Возможность прикоснуться к неизведанному миру программного обеспечения и роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. При внешней привлекательности поведения, роботы могут быть содержательно наполнены интересными и непростыми задачами, которые неизбежно встанут перед юными разработчиками и инженерами. Их решение сможет привести к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания.

Актуальность данной программы определяется востребованностью развития данного направления деятельности современным обществом.

Программа «Программирование Scratch с элементами робототехники» удовлетворяет творческие, познавательные потребности заказчиков: детей и их родителей. Досуговые потребности, обусловленные стремлением к содержательной организации свободного времени реализуются в практической деятельности учащихся.

Реализация этой программы в рамках начальной школы помогает развитию коммуникативных навыков учащихся за счет активного взаимодействия детей в ходе групповой проектной деятельности. Занятия включают теоретическую и практическую, соревновательную или игровую деятельность.

Педагогическая целесообразность

Новые принципы решения актуальных задач человечества с помощью компьютерных программ и роботов, усвоенные в школьном возрасте (пусть и в игровой форме), ко времени окончания вуза и начала работы по специальности отзовутся в принципиально новом подходе к реальным задачам. Занимаясь с детьми на кружках программирования и робототехники, мы подготовим специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

Цели и задачи курса

Курс Программирование Scratch с элементами робототехники рассчитан на 1 год обучения 72 часа (1 раз в неделю по 2 часа).

Возраст детей 8-10 лет. Наполняемость учащихся от 10 до 12 человек в группе.

Он ориентирован на учащихся 2-4 классов – новичков в программировании.

Цель программы: развитие научно-технических компетенций обучающихся в неразрывном единстве с воспитанием коммуникативных качеств и целенаправленности личности через систему практикоориентированных групповых занятий, консультаций и самостоятельной деятельности воспитанников по написанию компьютерных программ (интерактивные игры и истории, программы для управления роботами Lego Mindstorms) и созданию робототехнических устройств, решающих поставленные задачи.

Задачи:

Обучающие:

- расширение знаний учащихся об окружающем мире, о мире науки и техники;
- дать первоначальные знания по назначению компьютерных программ и робототехнических устройств;
- привить учащимся алгоритмическое мышление, столько необходимое в программировании;
- научить писать интерактивные игры и истории на языке Scratch;
- научить основным приемам сборки и программированию простых действий и реакций механизмов;
- обучение решению творческих, нестандартных задач на практике при создании компьютерных программ, конструировании и моделировании объектов окружающей действительности;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств.
- Ознакомление учащихся с основами конструирования и моделирования.
- Овладение навыками начального технического конструирования и программирования.

Воспитывающие:

- сформировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитать умение работать в коллективе.

Развивающие:

- развить творческую инициативу и самостоятельность;
- развитие коммуникативных способностей учащихся, умения работать в группе, умения аргументированно представлять результаты своей деятельности, отстаивать свою точку зрения;
- развитие навыков программирования, конструирования, моделирования;

- развитие математического мышления;
- развитие мотивации к изучению наук естественнонаучного цикла.
- формирование у учащихся целостного представления об окружающем мире.
- развитие способности творчески подходить к проблемным ситуациям.
- развитие познавательного интереса и мышления учащихся.

1. Формы организации деятельности

Индивидуальная – инструктаж, разбор ошибок, индивидуальные написание компьютерных программ и сборка робототехнических средств. (Исследовательские проекты).

Групповая – учебно-практические и теоретические занятия, сотрудничество при соревновательных и игровых практических работах.

Комбинированные занятия.

2. Методы обучения

Словесные: рассказ-вступление беседа, консультация, объяснение, вопросы для закрепления изученных материалов.

Наглядные: инструкции, схемы, чертежи, иллюстрации, фотографии, эскизы, разнообразные материалы для поделок, инструменты, разнообразные объемные, плоские, контурные, стилизованные виды технических моделей, деталей и частей конструкторов, готовые образцы, книги, учебники, журналы и игрушки.

Практические: упражнение, инструктаж, графическая работа, практическая работа, игра (устный, проблемный, частично поисковый, исследовательский, проектный)

3. Формы проведения занятий

Создание компьютерных программ, как по образцу, так своих собственных, проектирование, конструирование и моделирование по образцу разнообразных технических моделей, технология изготовления, игры, соревнование и т.д.

Первоначальное использование языка программирования Scratch требует наличия готовых шаблонов: при отсутствии у многих детей практического опыта необходим первый этап обучения, на котором происходит знакомство с основными командами языка, их графическим отображением, вырабатывается умение читать блочный код, закладываются основы алгоритмического мышления.

Использование конструкторов Лего EV3 в начале также требует наличия готовых шаблонов: при отсутствии у многих детей практического опыта необходим первый этап обучения, на котором происходит знакомство с графической грамотностью, различными видами соединения деталей, вырабатывается умение читать чертежи и взаимодействовать в команде.

В дальнейшем, учащиеся отклоняются от инструкции, включая собственную фантазию, которая позволяет создавать совершенно невероятные модели. Недостаток знаний для производства собственной модели компенсируется возрастающей активностью любознательности учащегося, что выводит обучение на новый продуктивный уровень.

Основные этапы написания компьютерной программы:

- Обозначение темы проекта.
- Цель и задачи представляемого проекта.
- Разработка алгоритма программы.
- Составление программы.
- Тестирование программы, устранение ошибок.

Основные этапы разработки Лего-проекта:

- Обозначение темы проекта.
- Цель и задачи представляемого проекта.
- Разработка механизма на основе конструктора Лего.
- Составление программы для работы механизма.
- Тестирование модели, устранение дефектов и неисправностей.

При разработке и отладке проектов учащиеся делятся опытом друг с другом, что очень эффективно влияет на развитие познавательных, творческих навыков, а также самостоятельность школьников.

Традиционными формами проведения занятий являются: беседа, рассказ, проблемное изложение материала. Основная форма деятельности учащихся – это самостоятельная интеллектуальная и практическая деятельность учащихся, в сочетании с групповой, индивидуальной формой работы школьников

Обучение со Scratch и LEGO ВСЕГДА состоит из 4 этапов:

- установление взаимосвязей,
- конструирование,
- рефлексия,
- развитие.

На каждом из вышеперечисленных этапов учащиеся как бы «накладывают» новые знания на те, которыми они уже обладают, расширяя, таким образом, свои познания.

4. Способы проверки

Тестирование, программирование, анкетирование, участие в разных конкурсах.

5. Формы подведения итога реализации программы

- защита итоговых проектов;
- участие в технических конкурсах и фестивалях по программированию и робототехнике;
- участие в школьных и городских научно-практических конференциях (конкурсах исследовательских работ).

Принципы организации занятий

Обучение основам программирования происходит **в игровой форме**. Учащиеся решают различные логические задачи, которые стоят перед персонажами популярных мультфильмов и компьютерных игр. Активно задействована визуальная составляющая. Такая подача материала помогает детям освоить не только сухую теорию, но и выработать необходимые навыки по созданию алгоритмов компьютерных программ.

Организация работы с языком программирования Scratch и LEGO EV3 базируется на **принципе практического обучения**. Учащиеся сначала обдумывают, а затем создают различные компьютерные программы и модели. При этом активизация усвоения учебного материала достигается благодаря тому, что мозг и руки «работают вместе». При написании компьютерных программ и сборке моделей, учащиеся не только выступают в качестве юных программистов, исследователей и инженеров. Они ещё и вовлечены в игровую деятельность.

Играя с роботом, школьники с лёгкостью усваивают знания из естественных наук, технологии, математики, не боясь совершать ошибки и исправлять их. Ведь робот не может обидеть ребёнка, сделать ему замечание или выставить оценку, но при этом он постоянно побуждает их мыслить и решать возникающие проблемы.

Учебно-тематический план

№ урока	Тема	Количество часов			Формы Аттестации/ контроля
		Всего	теория	практика	
Введение (2 ч.)					
1	Вводный. Цели и задачи. Обсуждение работы на текущий уч. г. Правила ТБ.	2	1	1	Игры Опрос Обсуждение
«Первое знакомство с программой Scratch» (68 ч.)					
2	Математические и логические задачи. Урок 1: Программирование на бумаге в клеточку. Getting started. Блок Рулевое управление. Практикумы 1, 2.	2	1	1	Игры Опрос Обсуждение
3	Математические и логические задачи.	2	1	1	Игры Опрос

	Урок 2: Реальные алгоритмы: Бумажные самолетики. Animate a name. Блок Звук. Практикум 5.				Обсуждение
4	Математические и логические задачи. Урок 3: Лабиринт: Последовательность. Imagine if. Блок Экран.	2	1	1	Игры Опрос Обсуждение
5	Математические и логические задачи. Урок 4: Художник: Последовательность. Make music. Режимы Включить и Выключить блоков действий. Практикумы 7, 8.	2	1	1	Игры Опрос Обсуждение
6	Математические и логические задачи. Урок 5: Зацикливание. Create a story. Блоки Независимое управление моторами, Большой мотор и Средний мотор. Практикум 11.	2	1	1	Игры Опрос Обсуждение
7	Математические и логические задачи. Урок 6: Лабиринт: Циклы. Make a chase game. Блок Ожидание. Практикум 14.	2	1	1	Игры Опрос Обсуждение
8	Математические и логические задачи. Урок 7: Художник: Циклы. Animate a character. Блок Цикл. Практикум 16.	2	1	1	Практическое задание
9	Математические и логические задачи. Урок 8: Пчела: Циклы. Make a clicker game. Создание контейнеров «Мой блок». Практикум 17.	2	1	1	Практическое задание
10	Математические и логические задачи. Урок 9: Эстафетное программирование. Make it fly. Многозадачность. Практикум 20.	2	1	1	Практическое задание
11	Математические и логические задачи.	2	1	1	Практическое задание

	Урок 10: Пчела: Отладка. Pong game. Датчики и блок Ожидание. Практикум 23.				
12	Математические и логические задачи. Урок 11: Художник: Отладка. Create animations that talk. Датчики и блок Цикл. Практикум 26.	2	1	1	Практическое задание
13	Математические и логические задачи. Урок 12: Условные команды. Video sensing. Датчики и блок Переключатель. Практикум 27.	2	1	1	Практическое задание
14	Математические и логические задачи. Урок 13: Пчела: Условные команды. Animate an adventure game. Режимы Сравнение, Изменить и Измерение. Практикум 29.	2	1	1	Практическое задание
15	Математические и логические задачи. Урок 14: Двоичные браслеты. Add a sprite. Цветовой режим.	2	1	1	Практическое задание
16	Математические и логические задачи. Урок 15: Большое Событие. Add a backdrop. Режим Яркость отраженного света. Практикумы 32, 33.	2	1	1	Практическое задание
17	Математические и логические задачи. Урок 16: Порхающий код. Change size. Режим Яркость внешнего освещения. Практикум 36, 37, 38, 39.	2	1	1	Практическое задание
18	Математические и логические задачи. Урок 17: Лаборатория игр: Создай историю. Glide around. Режим приближение. Практикум 42.	2	1	1	Практическое задание
19	Математические и логические задачи. Урок 18: Твой цифровой след. Record a sound. Режим Удаленный.	2	1	1	Практическое задание

20	Математические и логические задачи. Урок 19: Художник: Вложенные циклы. Make it spin. Режим Приближение маяка.	2	1	1	Практическое задание
21	Математические и логические задачи. Hide and show. Режим Направление маяка. Практикум 45.	2	1	1	Практическое задание
22	Математические и логические задачи. Animate a sprite. Комбинированный режим работы датчика. Практикум 46.	2	1	1	Практическое задание
23	Математические и логические задачи. Use arrow keys. Использование кнопок модуля EV3. Практикум 48.	2	1	1	Практическое задание
24	Математические и логические задачи. Add effects. Использование датчика вращения мотора. Практикум 50.	2	1	1	Практическое задание
25	Математические и логические задачи. Управление скоростью. Практикум 52.	2	1	1	Практическое задание
26	Математические и логические задачи. Час кода	2	1	1	Практическое задание
27	Математические и логические задачи. Час кода	2	1	1	Практическое задание
28	Математические и логические задачи. Час кода	2	1	1	Практическое задание
29	Математические и логические задачи. Час кода	2	1	1	Практическое задание
30	Математические и логические задачи. Час кода	2	1	1	Практическое задание

31	Математические и логические задачи. Час кода	2	1	1	Практическое задание
32	Математические и логические задачи. Час кода	2	1	1	Практическое задание
33	Математические и логические задачи. Час кода	2	1	1	Практическое задание
34	Математические и логические задачи. Час кода	2	1	1	Практическое задание
	Повторение (2 ч.)				
35-36	Итоговое занятие. Создаем свою игру или робота и программу для управления роботом.	4	1	3	Творческий проект
	ИТОГО:	72	35	37	

Ожидаемые результаты

Учащиеся будут знать:

- правила техники безопасности; правила работы с конструктором LEGO,
- уметь мыслить алгоритмические, как программисты,
- знать такие темы, как последовательность, циклы, отладка, условные команды, вложенные циклы,
- знать и уметь пользоваться визуальной средой программирования Scratch,
- знать и уметь пользоваться основными командами языка программирования Scratch,
- знать принципы работы датчиков: касания, освещённости, расстояния,
- знать блоки компьютерной программы: дисплей, движение, цикл, блок датчиков, блок переключателей.

Основным способом проверки результатов обучающихся является написание своей компьютерной программы (интерактивная игра, история или программа для управления роботом LEGO EV3) или изготовление модели робота посредством конструктора LEGO EV3 и написание программы для управления им во время проведения творческих мастерских, также используется тестовая форма, мини-опросы во время занятий-практикумов, игровые формы контроля, участие в конкурсах и выставках различного уровня.

Отдельно промежуточные тематические контрольные и зачетные занятия не выносятся, так как в этом нет необходимости: оценка и корректировка ЗУН обучающихся происходит во время написания программ, изготовления роботов и проведения экспериментов.

Учащиеся будут уметь:

- решать все задачи по блочному программированию для своего возраста на сайте www.code.org,
- использовать все блоки среды программирования Scratch,
- создавать интерактивные игры и истории на языке программирования Scratch,
- создавать программы для роботов LEGO EV3 на языке Scratch,
- создавать роботов посредством конструктора LEGO EV3,
- проводить эксперименты на определение прочности конструкции, устойчивости модели;
- эксперименты с блоком и рычагом, ременной передачей;
- эксперименты с шасси; преобразование энергии ветра,
- а также писать программы: «движение «вперёд-назад», «движение с ускорением», «робот-волчок», «восьмёрка», «змейка», «поворот на месте», «спираль», «парковка», «выход из лабиринта», «движение по линии»;
- изготавливать модели роботов согласно алгоритму действий, создавать эскизы своих собственных моделей и воплощать замысел.

Основное содержание курса «Программирование Scratch с элементами робототехники»

Теория :

Теория по математике.

«Введение в программирование и робототехнику»

1. Понятия «Программа» и «Робот»
2. Понятия «Последовательность», «Циклы», «Отладка», «Условные команды», «Вложенные циклы»
3. Среда программирования Scratch, основные блоки
4. Среда программирования Lego Mindstorms EV3, основные блоки
5. Из чего состоят Лего-роботы: микропроцессор, сервомоторы, датчики
6. Запись программы и запуск на выполнение

Практика:

Математические и логические задачи.

«Алгоритм»

1. Решение задач на усвоение таких понятий, как «Последовательность», «Циклы», «Отладка», «Условные команды», «Вложенные циклы»

2. Написание интерактивных игр и историй на языке Scratch по инструкции
3. Написание собственных интерактивных игр и историй на языке Scratch
4. Сборка моделей Лего-роботов по инструкции
5. Программирование движения вперед
6. Расчет количества оборотов колеса в зависимости от расстояния. Число Пи, расчет длины окружности
7. Программирование движения по кругу через задание мощности сервомоторов.
8. Поворот на 90 и 180 градусов. Расчет угла поворота. Программирование поворота.
9. Программирование движения робота по замкнутой траектории
10. Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием разных видов датчиков.

«Подготовка к соревнованиям»

1. Правила проведения соревнований
2. Написание собственных интерактивных игр и историй на языке Scratch
2. Движение робота по заданной траектории. Правила соревнований
3. Фристайл. Работа над собственной моделью. Конструирование, программирование
8. Защита собственной программы или модели

Материально-техническое обеспечение

1. Программное обеспечение «Scratch»
2. Базовый набор LEGO EV3, ресурсный набор LEGO EV3.
3. Программное обеспечение «LEGO MINDSTORMS Education»
4. Инструкции по сборке (в электронном виде CD)
5. Книга для учителя (в электронном виде CD)
6. Компьютер
7. Интерактивная доска. Проектор.

Программное обеспечение Scratch и программное обеспечение конструктора LEGO EV3 предназначено для создания программ путем перетаскивания Блоков из Палитры на Рабочее поле и их встраивания в цепочку программы. Для управления моторами, датчиками наклона и расстояния, предусмотрены соответствующие Блоки. Кроме них имеются и Блоки для управления клавиатурой и дисплеем компьютера, микрофоном и громкоговорителем.

Методическое обеспечение

Творческий метод используется в данной программе как важнейший художественно-педагогический метод, определяющий качественно-результативный показатель ее практического воплощения. Творчество понимается как нечто сугубо своеобразное, уникальное, присущее каждому ребенку и поэтому всегда новое. Это новое проявляет себя во всех формах технической деятельности детей.

В процессе реализации программы кружка **«Программирование Scratch с элементами робототехники»** применяются следующие подходы: системно-деятельностный, мотивационный и личностно ориентированный.

Системно-деятельностный подход направлен на достижение целостности и единства всех составляющих компонентов программы. Кроме того, системный подход позволяет координировать соотношение частей целого. Использование системного подхода допускает взаимодействие одной системы с другими.

Мотивационный подход реализуется через осуществление следующих закономерностей:

- а) образовательный процесс строится с целью удовлетворения познавательной потребности детей, обучающихся в кружковом объединении;
- б) причинно-следственные связи, исходящие из смысла деятельности, побуждают к действиям.

Личностно ориентированный подход включает в себя такие условия развития личности ученика, как:

- а) развитие личности обучающегося происходит только в деятельности обучающегося;
 - б) развитие личности эффективно при использовании субъектного опыта этой личности
- и предполагает реализацию следующих закономерностей:

- 1) создание атмосферы заинтересованности в результатах учебно-познавательной деятельности;
- 2) обучение саморефлексии деятельности;
- 3) воспитание способности к самоопределению, к эффективным коммуникациям самореализации;
- 4) свобода мысли и слова как обучающегося, так и педагога;
- 5) ситуация успеха в обучении;
- 6) дедуктивный метод обучения (от частного к общему);
- 7) повышение уровня мотивации к обучению.

Использование здоровьесберегающих технологий в реализации программы

Виды и содержание здоровьесберегающих технологий	Условия проведения	Особенности методики проведения
<p>Гимнастика пальчиковая «Грибочки» Этот пальчик в лес пошёл, Этот пальчик гриб нашёл, Этот пальчик чистить стал, Этот пальчик жарить стал, Этот пальчик все съел, Оттого и потолстел. <i>Массируют поочерёдно пальчики, начиная с мизинца.</i></p>	<p>Индивидуально либо с группой</p>	<p>Рекомендуется всем учащимся, особенно с речевыми проблемами. Проводится в любой удобный отрезок времени (в любое удобное время) во время занятия.</p>
<p>Гимнастика для глаз "Дождик" Дождик, дождик, пуще лей. <i>Смотрят вверх.</i> Капай, капель не жалеи. <i>Смотрят вниз.</i> Только нас не замочи. <i>Делают круговые движения глазами.</i> Зря в окошко не стучи "Ветер" Ветер дует нам в лицо. <i>Часто моргают веками.</i> Закачалось деревцо. <i>Не поворачивая головы, смотрят влево-вправо.</i> Ветер тише, тише, тише... <i>Медленно приседают, опуская глаза вниз.</i> Деревца все выше, выше. <i>Встают и глаза поднимают вверх.</i></p>	<p>По 1-2 мин. Во время просмотра фильма и работы за компьютером в зависимости от интенсивности зрительной нагрузки.</p>	<p>Рекомендуется использовать наглядный материал, показ педагога.</p>

Список использованной литературы для педагога:

1. Lego Mindstorms Education EV3
2. Lego Mindstorms NXT. The Mayan adventure. James Floyd Kelly. Apress, 2006.

3. Макаров И. М., Топчеев Ю. И. Робототехника. История и перспективы. М.: Наука, 2003. – 352 с.

4. Матвеева Н.В., Челак Е.Н., Конопатова Н.К. Информатика и ИКТ 2 кл. М.: БИНОМ, 2010.

Интернет-ресурсы

1. <http://russos.livejournal.com/817254.html> 16.09.2015
2. <https://www.khanacademy.org/math>
3. <https://www.livelib.ru/selection/762931-golovolomki/listview/biglist#books>
4. www.code.org
5. www.scratch.mit.edu
6. <https://education.lego.com/ru-ru/support/mindstorms-ev3/building-instructions>

Список использованной литературы

для детей и родителей:

1. Голиков Д.В., Голиков А.Д. Программирование на Scratch. - СПб.: «БХВ-Петербург», 2017
2. Патаракин Евгений. Учимся готовить в среде Скретч. – СПб., 2008
3. Журнал «LEGO», №2, 2010.
4. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2010 - 195 с.
5. Комарова Л. Г. «Строим из LEGO» (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO). — М.; «ЛИНКА — ПРЕСС», 2001.
6. Юревич, Е. И. Основы робототехники – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ – Петербург, 2005. – 416 с.
7. Robot.uni-altai.ru/metodichka/publikacii/obrazovatel'naya-programma-vneurochnoy-deyatelnosti-osnovy-robototekhniki

Интернет-ресурсы

1. <http://www.mccme.ru/circles/robot/robot.htm> 07.09.2017
2. <http://lib.znate.ru/docs/index-207998.html> 07.09.2017
3. <http://dopobr.68edu.ru/proekty/obrazovatel'naya-robototekhnika> 07.09.2017
4. <http://ito.edu.ru/2010/Arkhangelsk/II/II-0-1.html> 07.09.2017

Нормативные правовые документы, на основе которых разработана дополнительная общеразвивающая программа:

1. Конституция Российской Федерации от 1993 года (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 N 6-ФКЗ, от 30.12.2008 N 7-ФКЗ, от 05.02.2014 N 2-ФКЗ, от 21.07.2014 N 11-ФКЗ).
2. Федеральный закон № 273-ФЗ от 01.09.2013 «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями).
3. Концепция развития дополнительного образования детей. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р.
4. Приказ Министерства образования и науки РФ от 29 августа 2013 г. №1008 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам”.
5. «Примерные требования к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей (письмо Министерства образования РФ от 11.12.2006 N 06-1844).
6. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014 г. № 41 "Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей".
7. Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 17 марта 2020 года №103 «Об утверждении временного порядка сопровождения реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий».

8. Методические рекомендации Министерства образования и науки Республики Саха (Якутия) от 2020 года «Организация системы дистанционного образования в образовательных организациях Республики Саха (Якутия)».

9. Устав МБУ ДО Центр технического творчества ГО «город Якутск».

10. Лицензии образовательного учреждения на образовательную деятельность.