

Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение
Свердловской области «Дворец молодёжи»
Центр цифрового образования «IT-КУБ»

Принята на заседании
научно-методического совета
ГАОУ СО «Дворец молодёжи»
Протокол № 4 от 04.06.2020 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности

«Базовые навыки программирования на С-подобных языках»

Возраст обучающихся: 12–17 лет

Срок реализации: 1 год

СОГЛАСОВАНО:

Начальник центра цифрового образования «IT-куб»

В. П. Фёдоров

« 4 » июня 2020 г.

Авторы-составители:

Ладыгина Н. В.,

Васильев М. Ю.,

педагоги дополнительного
образования,

Куролина Т. Ю.,

методист

г. Екатеринбург, 2020 г.

I. Комплекс основных характеристик программы

1. Пояснительная записка

Программа «Базовые навыки программирования на C-подобных языках» даёт возможность на практике усвоить основные принципы робототехники, а также позволяет развивать у детей навыки работы в команде, системное и логическое мышление, креативность. Эксперты этой сферы дополнительного образования уверены: за робототехникой – большое будущее, это одно из самых перспективных образовательных направлений.

Последние десятилетия стали весьма продуктивными в развитии роботизированных систем и умной техники. Это сказалось не только на самих устройствах, которые стали более совершенными и функциональными, но и на ситуации на рынке труда. В перспективе до половины рабочих мест в России может быть заменено искусственным интеллектом.

Сферы применения современных направлений инженерной мысли, среди которых робототехника, не ограничиваются промышленностью и представлениями с участием зооморфных роботов. Робототехнические комплексы популярны и в области образования как современные высокотехнологичные исследовательские инструменты.

Процесс конструирования роботов предполагает применение теоретических знаний на практике и осознание детьми возможности обучения в школе. Вне зависимости от того, какую профессию выберет обучающийся в будущем, его работа будет связана с информационными технологиями, роботами и системами автоматического управления. Современное дополнительное образование даёт возможность изучения различного вида технологий и способов их работы, обеспечивая развитие научно-технического прогресса в целом.

Направленность программы

Дополнительная общеразвивающая программа «Базовые навыки программирования на C-подобных языках» имеет техническую

направленность и ориентирована на формирование у обучающихся навыков конструирования и программирования действующих Lego-моделей, а затем использование их для выполнения задач из курсов естественных наук, технологии, математики, физики.

Основанием для проектирования и реализации данной общеразвивающей программы служит **перечень следующих нормативных правовых актов и государственных программных документов:** Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ; Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р; Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015г. № 09-3242. «О направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)»; Распоряжение правительства РФ от 04.09. 2014 № 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей»; «Основы законодательства РФ об охране здоровья граждан», утвержденные Верховным советом РФ от 22.07.1993 № 5487 - (ред. от 25.11.2009); Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в РФ»; Федеральный закон от «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», 2011г.; Приказ Министерства просвещения России от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Приказ №1008 отменен).

Актуальность программы обусловлена современным этапом развития общества, характеризующимся ускоренными темпами освоения техники и технологий, потребностью общества в технически грамотных специалистах и полностью отвечает социальному заказу по подготовке квалифицированных кадров в области инженерии и роботостроения. Непрерывно требуются новые идеи для создания конкурентоспособной продукции, подготовки высококвалифицированных инженерных кадров. Творческие

способности и профессиональное мастерство специалистов становится главной производительной силой общества, и, в целях приумножения достижений во всех областях науки и техники, необходимо планомерное и заблаговременное развитие у молодёжи творческих и технических способностей, а также повышение статуса инженерного образования в обществе.

Робототехника в образовании – это междисциплинарные занятия, интегрирующие в себе науку, технологию, инженерное дело, техническое творчество и основанные на активном обучении детей. Данное направление деятельности способно положить начало формированию у обучающихся начальной школы целостного представления о мире техники, устройстве конструкций, механизмов и машин, их месте в окружающем мире. Реализация этого направления позволяет стимулировать интерес и любознательность, развивать способности к решению проблемных ситуаций, умение исследовать проблему, анализировать имеющиеся ресурсы, выдвигать идеи, планировать решения и реализовывать их. Кроме того, реализация данного направления помогает развитию коммуникативных навыков у обучающихся за счёт активного взаимодействия детей в ходе групповой проектной деятельности.

В то же время объективные процессы информатизации российского общества формируют социальный заказ в сфере образования в общем и в сфере дополнительного образования в частности на увеличение внимания к информационной грамотности обучающихся. Поэтому в структуру предлагаемой программы включены теоретический материал и практические задания, направленные на формирование начальной компьютерной грамотности и информационной культуры, начальных навыков использования компьютерной техники и современных информационных технологий для решения учебных и практических задач.

Также программа актуальна тем, что не имеет аналогов на рынке общеобразовательных услуг и является своего рода уникальным

образовательным продуктом в области информационных технологий и роботоконструирования.

Прогностичность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Базовые навыки программирования на C-подобных языках» заключается в том, что она отражает требования и актуальные тенденции не только сегодняшнего, но и завтрашнего дня, а также имеет междисциплинарный характер, что полностью отражает современные тенденции построения как дополнительных общеобразовательных программ, так и образования в целом. В процессе обучения по данной программе происходит внедрение в образовательный процесс новых технологий, благодаря чему происходит вовлечение подростков в техническую и конструкторскую деятельность. Кроме этого, в программе реализуется творческий подход обучающихся к продукту своей деятельности, что способствует развитию личности и способностей к техническому творчеству.

Также данная программа является хорошей базой для перехода на более сложные программы обучения. Так, по итогам успешного освоения программы «Базовые навыки программирования на C-подобных языках», обучающийся может быть зачислен на другие общеразвивающие программы центра, которые представляет собой более углублённое и профессионально ориентированное изучение языков программирования и конструирования. Если же говорить о более долгосрочных перспективах, то знания и умения, приобретенные в результате освоения курса, могут быть использованы обучающимися при сдаче ЕГЭ, участии в олимпиадах по программированию, а также при обучении на начальных курсах в ВУЗах.

Отличительная особенность программы

Дополнительная общеразвивающая программа «Базовые навыки программирования на C-подобных языках» углублённо изучает такие темы, как способы передачи движения в технике, принципы работы робототехнических устройств, основные понятия физики и информатики,

а также в основу программы положено моделирование роботов, способных перемещаться, захватывать предметы, различать предметы (по цветам), атаковать объекты.

Адресат программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Базовые навыки программирования на C-подобных языках» предназначена для подростков в возрасте 12–17 лет, не имеющих ограниченных возможностей здоровья, проявляющих интерес к устройству машин, механизмов, конструированию простейших технических и электронных самоделок.

Группы формируются по возрасту: 12–14 и 15–17 лет. Формы занятий групповые. Количество обучающихся в группе – 14 человек. Состав групп постоянный.

Место проведения занятий: г. Екатеринбург, ул. Красных командиров, 11 а.

Возрастные особенности группы

Выделенные нами возрастные периоды при формировании групп 12–14 лет более основываются на психологических особенностях младшего подросткового возраста и 15–17 лет соответственно базируются на психологических особенностях развития старшего подросткового возраста (по Д. Б. Эльконину).

Содержание программы учитывает возрастные и психологические особенности подростков 12–17 лет, которые определяют выбор форм проведения занятий с обучающимися. Подростки этого возраста отличаются внутренней уравновешенностью, стремлением к активной практической деятельности, поэтому основной формой проведения занятий выбраны практические занятия. Ребятам также увлекает совместная, коллективная деятельность, так как резко возрастает значение коллектива, общественного мнения, отношений со сверстниками, оценки поступков и действий подростка не только со стороны старших, но и со стороны сверстников. Подросток стремится завоевать в глазах сверстников авторитет, занять достойное место

в коллективе. Поэтому в структуру содержания программы включены практические задания соревновательного характера. Такие задания позволяют каждому проявить себя и найти своё место в детском коллективе.

Также следует отметить, что подростки данной возрастной группы характеризуются такими психическими процессами, как изменение структуры личности и возникновение интереса к ней, развитие абстрактных форм мышления, становление более осознанного и целенаправленного характера деятельности, проявление стремления к самостоятельности и независимости, формирование самооценки. Эти процессы позволяют положить начало формированию начального профессионального самоопределения обучающихся.

Режим занятий: длительность одного занятия для предметных модулей составляет 2 академических часа, периодичность занятий – 2 раза в неделю.

Срок освоения общеразвивающей программы определяется содержанием программы и составляет 1 год.

Формы обучения: очная с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (Закон №273-ФЗ, гл.2, ст.17, п.2.).

Виды занятий общеразвивающей программы (в зависимости от целей занятия и его темы).

– *Вводное занятие:* педагог знакомит обучающихся с техникой безопасности, особенностями организации деятельности и предлагаемым планом работы на текущий год.

– *Ознакомительное занятие:* педагог знакомит обучающихся с новыми методами работы в зависимости от темы занятия.

– *Занятие на конструирование и программирование по образцу* – занятие, предоставляющее возможность изучать азы конструирования и программирования по образцу, схеме.

– *Тематическое занятие*, на котором детям предлагается работать над моделированием по определённой теме. Занятие содействует развитию творческого воображения обучающихся.

– *Занятие-проект*: на таком занятии обучающиеся получают полную свободу в выборе направления работы, не ограниченного определённой тематикой. Обучающиеся, участвующие в работе по выполнению предложенного задания, рассказывают о выполненной работе, о ходе выполнения задания и назначении выполненного проекта.

– *Конкурсное игровое занятие* строится в виде соревнования для повышения активности обучающихся и их коммуникации между собой.

– *Комбинированное занятие* проводится для решения нескольких учебных задач.

– *Итоговое занятие* служит для подведения итогов работы за учебный год. Может проходить в виде мини-выставок, просмотров творческих работ и презентаций.

По типу организации взаимодействия педагога с обучающимися при реализации программы используются лично ориентированные технологии, технологии сотрудничества.

Реализация программы предполагает использование здоровьесберегающих технологий. Специальных медицинских противопоказаний к занятиям робототехникой не существует, но при выборе данного объединения родителям и педагогу необходимо с особым вниманием отнестись к детям, относящимся к группе риска по зрению, так как на занятиях значительное время они пользуются компьютером. Педагогами проводится предварительная беседа с родителями, в которой акцентируется внимание на обозначенную проблему.

Здоровьесберегающая деятельность реализуется:

– через создание безопасных материально-технических условий;

- включением в занятие динамических пауз, периодической смены деятельности обучающихся;
- контролем педагога за соблюдением обучающимися правил работы за персональным компьютером;
- через создание благоприятного психологического климата в учебной группе в целом.

Объём общеразвивающей программы: 144 часа. Форма организации образовательной деятельности – групповая.

По уровню освоения программа общеразвивающая, *одноуровневая* (продвинутый уровень). Программа является одноуровневой в связи с тем, что выступает в качестве продолжения – продвинутого уровня общеобразовательной программы «Базовые навыки программирования на C-подобных языках» (стартовый, базовый уровни). Таким образом, она обеспечивает возможность обучения детей, уже имеющих базовый уровень подготовки. Зачисление детей производится по итогам вступительного испытания либо по итогам успешного окончания стартового и базового уровней данной общеразвивающей программы.

Продвинутый уровень предполагает использование форм организации материала, обеспечивающих доступ к сложным и нетривиальным разделам в рамках содержательно-тематического направления общеразвивающей программы. Также предполагает углублённое изучение содержания общеразвивающей программы доступ к околопрофессиональным знаниям в рамках содержательно-тематического направления общеразвивающей программы.

Педагогическая целесообразность программы «Базовые навыки программирования на C-подобных языках» заключается в том, что в современных условиях технологическое образование становится необходимостью, поскольку настоящий этап развития общества характеризуется интенсивным внедрением во все сферы человеческой деятельности новых наукоёмких технологий. Поэтому раннее привлечение

детей к техническому творчеству в процессе конструирования движущихся моделей из деталей конструкторов Lego является актуальным и полностью отвечает интересам детей этой возрастной группы.

Программа рассчитана на подростков 12–17 лет, проявляющих интерес к техническому конструированию, моделированию и программированию. Зачисление производится без какого-либо предварительного отбора.

Обучение основывается на следующих *педагогических принципах*:

- лично ориентированный подход (через обращение к опыту ребёнка);
- принцип природосообразности (учёт возрастных и психологических особенностей обучающихся);
- принципы систематичности, последовательности и наглядности обучения.

2. Цели и задачи программы

Цель программы: развитие навыков начального технического конструирования с использованием конструктора Lego Mindstorms EV3 и программирования в среде RobotC, а также расширение знаний обучающихся в области технологии, математики, информатики и естественных наук.

Для успешной реализации поставленной цели необходимо решить ряд педагогических, развивающих и воспитательных задач:

Обучающие:

- знакомство с базовой системой понятий информатики, техники, физики;
- формирование общих представлений об информационной картине мира, об информации и информационных процессах как элементах реальной действительности;
- формирование общих представлений о применении средств робототехники в промышленности и производстве.
- знакомство с основными правилами здоровьесбережения.

Развивающие:

- развитие творческих способностей обучающихся с использованием межпредметных связей (информатика, технология, окружающий мир, физика, математика);
- формирование умения самостоятельно решать поставленную задачу;
- развитие у обучающихся мелкой моторики;
- развитие логического и технического мышления обучающихся.

Воспитательные:

- формирование активной жизненной позиции, гражданско-патриотической ответственности;
- воспитание этики групповой работы, отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;

- развитие основ коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом;
- воспитание упорства в достижении результата;
- пропаганда здорового образа жизни;
- формирование целеустремлённости, организованности, равнодушия, ответственного отношения к труду, толерантности и уважительного отношения к окружающим.

3. Содержание общеразвивающей программы

Учебный план

Таблица 1

№ п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Вводное занятие. Что такое робот. Робототехника и её законы	2	1	1	Беседа. Опрос
2	Знакомство с набором «Перворобот EV3: базовый набор»	2	1	1	Практическая работа
3	Микрокомпьютер EV3: интерфейс, меню. Датчики, сервомоторы и принципы их работы. Пункт меню блока «Port View»	2	1	1	Практическая работа
Brick Program					
4	Сборка робота-пятиминутки. Программирование с помощью пункта меню «Brick Program»	2	1	1	Практическая работа (программирование на блоке по образцу)
5	Сборка робота-пятиминутки с ультразвуковым датчиком. Программирование в Brick Program	2		2	Практическая работа (программирование на блоке по образцу)
6	Сборка робота-пятиминутки с датчиком цвета/света. Программирование в Brick Program	2		2	Практическая работа (программирование на блоке по образцу)
7	Сборка робота-пятиминутки с гироскопом. Программирование в Brick Program	2		2	Практическая работа (программирование на блоке по образцу)
8	Сборка робота-пятиминутки с датчиком касания. Программирование в Brick Program	2		2	Практическая работа (программирование на блоке по образцу)

9	Сборка робота-пятиминутки с манипулятором «Подъёмник». Программирование в Brick Program	2		2	Практическая работа (программирование на блоке по образцу)
10	Сборка робота-пятиминутки с манипулятором «Схват». Программирование в Brick Program	2		2	Практическая работа
11	Соревнования по перемещению объектов	2		2	Практическая работа
12-13	Проектная деятельность (творческие задания)	4		4	
Механические передачи					
14	Обзор языка программирования RobotC	2	1	1	Написание программ в RobotC
15	Большой мотор. Средний мотор	2		2	Выполнение заданий
16	Способы передачи движения в технике. Зубчатые и ременные передачи	2	1	1	Практическая работа (сборка конструкций по образцу)
17	Повышающая и понижающая зубчатые передачи. Коронная зубчатая передача. Передаточное число	2	1	1	Практическая работа (сборка конструкций по образцу)
18-19	Конструирование тележки с максимальным выигрышем в скорости. Гонки	4		4	Практическая работа (сборка конструкций по образцу)
20-21	Конструирование тележки с максимальным выигрышем в силе. Сумо роботов	4		4	Практическая работа (сборка конструкций по образцу)
22	Повышающая и понижающая ременные передачи	2	1	1	Практическая работа (сборка конструкций по образцу)
23	Червячная передача. Конструирование тягача. Перетягивание каната	2	1	1	Практическая работа (сборка конструкций по образцу)
24	Датчик касания. Гироскопический датчик	2	1	1	Выполнение заданий
25	Датчик цвета – Цвет. Датчик цвета – Свет	2	1	1	Выполнение заданий
26	Ультразвуковой датчик. Сборка приводной платформы (Robot Educator)	2		2	Выполнение заданий
Основные движения робота					

27	Раздел «Основы» Самоучителя. Равномерное движение вперед и назад	2	1	1	Выполнение заданий
28	Плавный поворот. Разворот на месте. Движение робота по квадрату	2	1	1	Выполнение заданий
29	Движение робота по треугольнику, прямоугольнику, пятиугольнику, окружности. Парковка	2	1	1	Практическая работа
30	Перемещение объектов. Соревнования по перемещению объектов	2	1	1	Выполнение заданий
31	Остановка у черной линии. Обнаружение черты разного цвета	2	1	1	Выполнение заданий
32	Остановка под углом. Расчет углов для движения робота по треугольнику, квадрату, пятиугольнику, шестиугольнику	2	1	1	Выполнение заданий
33	Определение расстояния. Остановка у объекта	2	1	1	Выполнение заданий
34	Обобщение пройденного материала	2	2		Опрос
35-36	Проектная деятельность (творческие задания)	4		4	
Многозадачность. Блоки датчиков					
37-38	Раздел Самоучителя «Более сложные действия». Многозадачность. Цикл	4	2	2	Выполнение заданий
39-40	Переключатель. Движение по линии	4	2	2	Выполнение заданий
41-42	Кольцевые гонки	4		4	Практическая работа
43	Многопозиционный переключатель. Определение цветов	2	1	1	Выполнение заданий
44	Шины данных. Логический цикл. Случайный выбор	2	1	1	Выполнение заданий
45	Блоки датчиков. Диапазон значений датчиков и пороговое значение	2	1	1	Выполнение заданий

46	Блоки датчиков: датчик касания. Сенсорный бампер	2		2	Практическая работа
47	Блоки датчиков: датчик гироскопа. Прямолинейное движение по датчику	2		2	Практическая работа
48	Блоки датчиков: датчик цвета. Трехскоростной автомобиль	2		2	Практическая работа
49	Блоки датчиков: ультразвуковой датчик. Объезд препятствия с одним и двумя переключателями	2		2	Практическая работа
50	Текст. Проект «Игра в числа для двух игроков»	2	1	1	Выполнение заданий
51	Диапазон. Проект «Робот-прилипала»	2	1	1	Выполнение заданий
52	Математика: базовый уровень. Определение скорости приводной платформы	2	1	1	Выполнение заданий
53	Скорость гироскопа. Определение скорости вращения платформы	2	1	1	Выполнение заданий
54	Сравнение. Переменные и операции над переменными	2	1	1	Выполнение заданий
55	Калибровка датчика цвета	2	1	1	Выполнение заданий
56	Обмен сообщениями. Дистанционное управление	2	1	1	Выполнение заданий
57	Логика. Логические операции и выражения. Истина и ложь	2	1	1	Выполнение заданий
58	Математика (дополнительный уровень)	2	1	1	Выполнение заданий
59	Массивы данных и операции над ними	2	1	1	Выполнение заданий
Регистрация данных					
60	Осциллограф	2	1	1	Выполнение заданий
61	Регистрация данных в реальном времени	2	1	1	Выполнение заданий
62	Регистрация удаленных данных	2	1	1	Выполнение заданий
63	Регистрация данных на модуле	2	1	1	Выполнение заданий
64	Автономная регистрация данных	2	1	1	Выполнение заданий
65	Расчет наборов данных	2	1	1	Выполнение заданий
66	Программирование на графике	2	1	1	Выполнение заданий

67	Инструменты: редактор звука	2		2	Выполнение заданий
68	Инструменты: мои блоки	2		2	Выполнение заданий
69	Инструменты: редактор изображений	2		2	Выполнение заданий
70	Обобщение пройденного материала	2		2	Практическая работа
71-72	Финальный проект	4		4	Практическая работа
Итого		144	44		

Содержание учебного плана

Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности.

Что такое робот. Робототехника и её законы

Теория: Знакомство с обучающимися. Антикоррупционное просвещение. Обсуждение правил поведения в компьютерном классе. Инструктаж по технике безопасности труда и пожарной безопасности. Робот «Что такое?» или «Кто такой?» (беседа с обучающимися).

Практика: Сборка произвольной конструкции.

Тема 2. Знакомство с набором «Перворобот EV3: базовый набор»

Теория: История термина «робот». Определение размера деталей и их название.

Практика: Сборка произвольной конструкции.

Тема 3. Микрокомпьютер EV3: интерфейс, меню. Датчики, сервомоторы и принципы их работы. Пункт меню блока «Port View»

Теория: Устройство и назначение сервомоторов и датчиков. Различия в восприятии информации органами чувств человека и датчиками робота.

Практика: Работа с меню блока EV3. Подключение моторов и датчиков и просмотр их показаний в режиме реального времени.

Тема 4. Сборка робота-пятиминутки. Программирование с помощью пункта меню «Brick Program»

Теория: Понятия «Алгоритм» и «Программа». Демонстрация программирования на блоке EV3.

Практика: Сборка робота. Запуск Демо-программы на блоке EV3. Программирование на блоке.

Тема 5. Сборка робота-пятиминутки с ультразвуковым датчиком. Программирование в Brick Program

Практика: Сборка робота и кубоида. Программирование на блоке. Составление программ для остановки робота на различном расстоянии от какого-либо препятствия (на расстоянии 5 см, 30 см, 150 см).

Тема 6. Сборка робота-пятиминутки с датчиком цвета/света.***Программирование в Brick Program***

Практика: Сборка робота и кубоида. Программирование на блоке: остановка у чёрной линии и определение цветов с кубика.

Тема 7. Сборка робота-пятиминутки с гироскопом. Программирование в Brick Program

Практика: Сборка робота. Программирование на блоке. Поворот на углы 90°, 180°, 270°, 360°.

Тема 8. Сборка робота-пятиминутки с датчиком касания.***Программирование в Brick Program***

Практика: Сборка робота. Программирование на блоке. Остановка при ударе о препятствие. Творческое задание.

Тема 9. Сборка робота-пятиминутки с манипулятором***«Подъёмник». Программирование в Brick Program***

Практика: Сборка робота и кубоида. Программирование на блоке. Перемещение кубоида.

Тема 10. Сборка робота-пятиминутки с манипулятором «Схват».***Программирование в Brick Program***

Практика: Сборка робота и кубоида. Программирование на блоке (самостоятельно). Перемещение кубоида.

Тема 11. Соревнования по перемещению объектов

Практика: Сборка робота с манипулятором на выбор («Подъёмник» или «Схват») и кубоида. Программирование на блоке (самостоятельно). Определение правил соревнования и соревнования.

Тема 12-13. Проектная деятельность (творческие задания)

Практика: Сборка робота произвольной конструкции по собственному замыслу и программирование по собственному алгоритму.

Тема 14. Обзор языка программирования RobotC

Теория: Основные правила работы на компьютере. Понятия «Исполнитель алгоритма» и «система команд исполнителя». Свойства алгоритма.

Практика: Основные элементы программного обеспечения.

Тема 15. Большой мотор. Средний мотор

Практика: Сборка конструкций. Программирование. Выполнение заданий «Большой мотор» и «Средний мотор» из раздела Самоучителя «Аппаратные средства».

Тема 16. Способы передачи движения в технике. Зубчатые и ременные передачи

Теория: Сравнение зубчатых и ременных передач (преимущества и недостатки каждого способа передачи движения).

Практика: Сборка конструкций по образцу. Программирование.

Тема 17. Повышающая и понижающая зубчатые передачи. Коронная зубчатая передача. Передаточное число

Теория: Выигрыш в скорости и в силе, при использовании повышающей и понижающей зубчатых передач. Расчёт передаточного числа зубчатой передачи.

Практика: Сборка конструкций по образцу. Программирование.

Тема 18-19. Конструирование тележки с максимальным выигрышем в скорости. Гонки

Практика: Сборка и программирование робота на основе робота-пятиминутки.

Тема 20-21. Конструирование тележки с максимальным выигрышем в силе. Сумо роботов

Практика: Сборка и программирование робота на основе робота-пятиминутки.

Тема 22. Повышающая и понижающая ременные передачи

Теория: Зависимость скорости от диаметра шкивов.

Практика: Сборка конструкций по образцу. Программирование.

Тема 23. Червячная передача. Конструирование тягача.***Перетягивание каната***

Теория: Выигрыш в силе при использовании червячной передачи.

Практика: Сборка конструкций по образцу. Программирование.

Тема 24. Датчик касания. Гироскопический датчик

Теория: Принципы работы датчика касания и гироскопа. Дискретный сигнал. Двоичное кодирование.

Практика: Сборка конструкций. Программирование. Выполнение заданий «Датчик касания» и «Гироскопический датчик» из раздела Самоучителя «Аппаратные средства».

Тема 25. Датчик цвета – Цвет. Датчик цвета – Свет

Теория: Свет как волна. Излучение. Отражение и поглощение света поверхностью. Цвет. Закон отражения света.

Практика: Сборка конструкций. Программирование. Выполнение заданий «Датчик цвета – Цвет» и «Датчик цвета – Свет» из раздела Самоучителя «Аппаратные средства».

Тема 26. Ультразвуковой датчик. Сборка приводной платформы (Robot Educator)

Практика: Сборка конструкции. Выполнение задания «Ультразвуковой датчик» из раздела Самоучителя «Аппаратные средства». Сборка приводной платформы.

Тема 27. Раздел «Основы» Самоучителя. Равномерное движение вперёд и назад

Теория: Понятия «равномерное движение», «скорость». Движение в оборотах, градусах поворота колеса и секундах и влияние изменения мощности на пройденное расстояние.

Практика: Программирование приводной платформы. Выполнение задания «Перемещение по прямой» из раздела Самоучителя «Основы».

Тема 28. Плавный поворот. Разворот на месте. Движение робота по квадрату

Теория: Виды поворотов: плавный поворот, поворот вокруг одного из колес, разворот на месте.

Практика: Программирование приводной платформы. Выполнение заданий «Движение по кривой» и «Движение с отдельными моторами» из раздела Самоучителя «Основы».

Тема 29. Движение робота по треугольнику, прямоугольнику, пятиугольнику, окружности. Парковка

Теория: Виды равносторонних многоугольников. Углы правильных многоугольников. Пропорция.

Практика: Определение параметров блока «Рулевое управление», необходимых для поворота приводной платформы на 90°, 180°, 270°, 360°. Определение необходимого угла поворота с помощью пропорции. Паркинг роботов.

Тема 30. Перемещение объектов. Соревнования по перемещению объектов

Теория: Независимое управление моторами. Виды манипуляторов.

Практика: Сборка и программирование робота. Выполнение задания «Переместить объект» из раздела Самоучителя «Основы». Определение правил соревнований и соревнования.

Тема 31. Остановка у чёрной линии. Обнаружение черты разного цвета

Теория: Свет как волна. Излучение. Отражение и поглощение света поверхностью (повторение).

Практика: Сборка робота и программирование. Выполнение задания «Остановиться у линии» из раздела Самоучителя «Основы». Составление и испытание программы для бесконечного движения робота внутри чёрного круга (самостоятельно).

Тема 32. Остановка под углом. Расчет углов для движения робота по треугольнику, квадрату, пятиугольнику, шестиугольнику

Теория: Принцип работы гироскопического датчика (повторение).

Практика: Сборка робота, программирование. Выполнение задания «Остановиться под углом» из раздела Самоучителя «Основы».

Тема 33. Определение расстояния. Остановка у объекта

Теория: Определение расстояния с помощью ультразвука в природе и технике.

Практика: Сборка робота, программирование. Выполнение задания «Остановиться у объекта» из раздела Самоучителя «Основы».

Тема 34. Обобщение пройденного материала

Теория: Повторение пройденных тем.

Тема 35-36. Проектная деятельность (творческие задания)

Практика: Сборка конструкций и составление программ по собственному замыслу.

Тема 37-38. Раздел Самоучителя «Более сложные действия». Многозадачность. Цикл

Теория: Понятия «алгоритм», «блок-схема алгоритма», «многозадачность», «цикл». Условные обозначения в блок-схемах алгоритмов.

Практика: Выполнение заданий «Многозадачность» и «Цикл» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

Тема 39-40. Переключатель. Движение по линии

Теория: Понятие «условие» и «условное ветвление». Алгоритм движения по линии с одним датчиком цвета.

Практика: Выполнение задания «Переключатель» из раздела Самоучителя «Более сложные действия». Конструирование и программирование робота для движения по линиям различных цветов на различном фоне.

Тема 41-42. Кольцевые гонки

Практика: Конструирование и программирование робота для движения по чёрной линии. Соревнования на движение по чёрной линии на время.

Тема 43. Многопозиционный переключатель. Определение цветов

Теория: Алгоритм с выбором условия из нескольких значений.

Практика: Выполнение задания «Многопозиционный переключатель» из раздела Самоучителя «Более сложные действия». Программирование робота, который называет цвет предметов.

Тема 44. Шины данных. Логический цикл. Случайный выбор

Теория: Понятия «шина данных», «цикл с логическим условием», «случайное число».

Практика: Выполнение заданий «Шины данных» и «Случайный выбор».

Тема 45. Блоки датчиков. Диапазон значений датчиков и пороговое значение

Теория: Блок датчика в программе как условное ветвление. Понятие «пороговое значение срабатывания датчика».

Практика: Выполнение задания «Блоки датчиков» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

Тема 46. Блоки датчиков: датчик касания. Сенсорный бампер

Практика: Конструирование и программирование робота с сенсорным бампером.

Тема 47. Блоки датчиков: датчик гироскопа. Прямолинейное движение по датчику

Практика: Конструирование и программирование робота, двигающегося прямолинейно и отслеживающего отклонение от прямой с помощью гироскопического датчика.

Тема 48. Блоки датчиков: датчик цвета. Трёхскоростной автомобиль

Практика: Конструирование и программирование робота, который движется в соответствии со следующим условием: при освещённости до 40 % с мощностью 30, при освещенности 40–60 % с мощностью 60, при освещенности более 60 % с мощностью 100.

Тема 49. Блоки датчиков: ультразвуковой датчик. Объезд препятствия с одним и двумя переключателями

Практика: Конструирование и программирование робота, который объезжает препятствия.

Тема 50. Текст. Проект «Игра в кости»

Теория: Отображение показаний датчика на экране блока EV3 в режиме реального времени и объединение их с текстом.

Практика: Выполнение задания «Текст» из раздела Самоучителя «Более сложные действия». Составление программы игры в кости для двух игроков с определением победителя.

Тема 51. Диапазон. Проект «Робот-прилипала»

Теория: Понятие «диапазон значений»

Практика: Выполнение задания «Диапазон» из раздела Самоучителя «Более сложные действия». Составление алгоритма работы и программирование «Робота-прилипалы».

Тема 52. Математика (базовый уровень). Определение скорости приводной платформы

Теория: Понятие «линейная скорость» и расчёт линейной скорости.

Практика: Выполнение задания «Математика – Базовый» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

Тема 53. Скорость гироскопа. Определение скорости вращения платформы

Теория: Понятие «угловая скорость» и расчёт угловой скорости.

Практика: Выполнение задания «Скорость гироскопа» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

Тема 54. Сравнение. Переменные и операции над переменными

Теория: Понятие «переменная», «контейнер для хранения переменной» и виды операций, которые можно производить над переменной.

Практика: Выполнение заданий «Сравнение» и «Переменные» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

Тема 55. Калибровка датчика цвета

Теория: Понятие «калибровка». Минимальное и максимальное значения показаний датчика.

Практика: Выполнение задания «Датчик цвета – Калибровка» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

Тема 56. Обмен сообщениями. Дистанционное управление

Теория: Понятие «сигнал». Схема передачи сигнала. Проводные и беспроводные способы передачи сигнала.

Практика: Выполнение задания «Обмен сообщениями» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

Тема 57. Логика. Логические операции и выражения. Истина и ложь

Теория: Понятие «логика», «логическая операция», «логическое выражение». Истинность и ложность логических выражений.

Практика: Выполнение задания «Логика» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

Тема 58. Математика (дополнительный уровень)

Теория: Тригонометрия как наука и использование тригонометрических функций для расчёта параметров движения тел.

Практика: Выполнение задания «Математика – Дополнительный» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

Тема 59. Массивы данных и операции над ними

Теория: Понятие «данные», «массив данных». Элемент массива, индекс элемента массива и выборка элемента из массива по его индексу. Операции над массивами данных.

Практика: Выполнение задания «Массивы» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

Тема 60. Осциллограф

Теория: Понятие «регистрация данных». Использование регистрации данных в науке и технике. Представление данных в виде таблицы и графика.

Практика: Выполнение задания «Осциллограф» из раздела Самоучителя «Регистрация данных».

Тема 61. Регистрация данных в реальном времени

Теория: Примеры использования регистрации данных в режиме реального времени в науке и технике.

Практика: Выполнение задания «Регистрация актуальных данных» из раздела Самоучителя «Регистрация данных» (при отсутствии температурного датчика можно использовать ультразвуковой датчик, соответственно изменив программу).

Тема 62. Регистрация удалённых данных

Теория: Примеры использования регистрации удалённых данных реального времени в науке и технике.

Практика: Выполнение задания «Регистрация удалённых данных» из раздела Самоучителя «Регистрация данных».

Тема 63. Регистрация данных на модуле

Теория: Использование хранилищ для сбора данных с целью их последующего анализа.

Практика: Выполнение задания «Регистрация данных на модуле» из раздела Самоучителя «Регистрация данных».

Тема 64. Автономная регистрация данных

Теория: Примеры использования автономной регистрации данных реального времени в науке и технике.

Практика: Выполнение задания «Автономная регистрация данных» из раздела Самоучителя «Регистрация данных».

Тема 65. Расчёт наборов данных

Теория: Способы расчёта наборов данных. Массивы данных (повторение).

Практика: Выполнение задания «Расчёт наборов данных» из раздела Самоучителя «Регистрация данных».

Тема 66. Программирование графиков

Теория: Преобразование графиков в набор данных и примеры использования программирования с графиков в науке и технике.

Практика: Выполнение задания «Программирование графиков» из раздела Самоучителя «Регистрация данных».

Тема 67. Инструменты: редактор звука

Практика: Выполнение задания «Редактор звука» из раздела Самоучителя «Инструменты». Использование собственных звуков в программе.

Тема 68. Инструменты: мои блоки

Практика: Выполнение задания «Мои блоки» из раздела Самоучителя «Инструменты». Вкладка «Мои блоки» на Палитре команд.

Тема 69. Инструменты: редактор изображений

Практика: Выполнение задания «Редактор изображений» из раздела Самоучителя «Инструменты». Использование собственных изображений в программе.

Тема 70. Обобщение пройденного материала

Теория: Повторение пройденных тем.

Тема 71-72. Финальный проект

Практика: Сборка конструкций и составление программ по собственному замыслу или по темам на выбор: электроудочка, катапульта, шлагбаум, кран, лебёдка, робот-сортировщик деталей по цвету, робот-погрузчик, шагающий робот, робот-стрелок, робот-художник. Презентация, защита проектов.

4. Планируемые результаты

Предметные результаты

знания:

- понятия «алгоритм», «программа», «блок-схема программы»;
- принципов работы датчиков и сервомоторов конструктора LEGO MINDSTORMS EV3, принципов механического движения и его передачи;
- теоретических основ создания робототехнических устройств и элементной базы, при помощи которой собирается такое устройство;
- порядка взаимодействия механических узлов робота с электронными устройствами и возможные причины неисправностей в собранных конструкциях.

умения:

- использовать конструктор LEGO MINDSTORMS EV3 для создания простых механизмов и движущихся моделей;
- составлять самостоятельно блок-схемы простейших линейных алгоритмов и программ и использовать структуру и алгоритмы программного обеспечения RobotC для составления собственных программ;

навыки:

- диагностики и устранения причин появления неисправностей в собранных конструкциях и составленных программах;

Личностные результаты:

- повышение уровня ответственного отношения к учению, способности довести до конца начатое дело аналогично завершённым творческим учебным проектам;
- формирование способности к саморазвитию и самообразованию средствами информационных технологий на основе приобретённой благодаря иллюстрированной среде программирования мотивации к обучению и познанию;

- развитие опыта участия в социально значимых проектах, повышение уровня самооценки благодаря реализованным проектам;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, участия в конкурсах и конференциях различного уровня;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития информационных технологий;
- формирование осознанного позитивного отношения к другому человеку, его мнению, результату его деятельности;
- формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой.

Метапредметные результаты:

- формирование и развитие общепользовательской компетентности в области информационных технологий и работы с компьютером;
- развитие коммуникативной компетенции, в том числе умения взаимодействовать с окружающими в соответствии с нормами делового сотрудничества, взаимоуважения;
- умение оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи.
- умение создавать, применять и преобразовывать знаково-символические модели и схемы для решения учебных задач;
- планирование последовательности шагов для достижения целей;
- умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение.

II. Комплекс организационно-педагогических условий реализации общеразвивающей программы

1. Календарный учебный график на 2020-2021 учебный год

Таблица 2

№ п/п	Основные характеристики образовательного процесса	
1.	Количество учебных недель	36
2.	Количество учебных дней	72
3.	Количество часов в неделю	4
4.	Количество часов	144
5.	Недель в I полугодии	16
6.	Недель во II полугодии	20
7.	Начало занятий	14 сентября
8.	Выходные дни	31 декабря – 10 января
9.	Окончание учебного года	31 мая

2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

Требования к помещению:

- помещение для занятий, отвечающее требованиям СанПин для учреждений дополнительного образования;
- качественное освещение;
- столы, стулья по количеству обучающихся и 1 рабочее место для педагога;

Оборудование:

- ноутбуки на каждого обучающегося и преподавателя;
- Wi-Fi для поддержания on-line доступа к системе обучения;
- мультимедийный проектор либо интерактивная доска для показа презентаций.

Расходные материалы:

- whiteboard маркеры;
- бумага писчая;
- шариковые ручки;
- permanent маркеры.

Информационное обеспечение:

- операционная система Windows 7,8,10 / MacOS;
- браузер Google Chrome последней версии;
- программное обеспечение «Lego Mindstorms Education EV3»;
- технологические карты;

Кадровое обеспечение:

Программа реализуется Ладыгиной Н. В., Васильевым М. Ю., педагогами дополнительного образования.

При реализации программы другим педагогом стоит учитывать, что преподавателю необходимо познакомиться с технологией обучения Lego Education.

3. Формы аттестации и оценочные материалы

Для промежуточной аттестации обучающихся используются следующие формы:

- письменная проверка (проверочные работы, письменные отчёты о выполнении заданий, ответы на контрольные вопросы);

- устная проверка (беседа, опрос, рассуждение);

Методами определения результативности проведения занятий являются:

- наблюдение за обучающимися, отслеживание динамики изменения их творческих, коммуникативных и иных способностей, личностных качеств обучающихся;

- беседы с обучающимися и их родителями;

- открытые занятия для родителей;

- выполнение творческих и иных заданий на занятиях;

- проведение мини-соревнований на занятии в зависимости от его темы (в рамках каждой группы обучающихся);

- заполнение рейтинговых таблиц по итогам соревнований и результатов выполнения заданий (см. Приложения).

- оформление фотоальбома работ обучающихся.

Проверка знаний и умений детей в форме наблюдения осуществляется в процессе выполнения ими практических заданий: сборка и программирование робота по образцу (схеме), сборка и программирование робота на определённую тему (по условию), творческое конструирование (по замыслу), выполнение творческих заданий и работы над проектом.

Таблица 3

Набранные баллы обучающимся	Уровень освоения
0–70 баллов	Низкий
71–111 баллов	Средний
112–140 баллов	Высокий

Формы проведения итогов по каждой теме и каждому разделу общеразвивающей программы соответствуют целям и задачам ДООП.

Оценочные материалы для аттестации обучающихся

Таблица 4

Название	Краткие указания по использованию
<p>Приложение 1: задание «Элементы комплекса LEGO MINDSTORMS EV3»</p>	<p>Используется после изучения темы «Микрокомпьютер EV3» (тема № 3 учебно-тематического плана первого года обучения)</p>
<p>Приложение 2: задание «Алгоритм и его свойства»</p>	<p>Используется после изучения темы «Сборка робота-пятиминутки. Программирование с помощью пункта меню «Brick Program» (тема № 4 учебно-тематического плана)</p>
<p>Приложение 3: задание «Подключение элементов к микрокомпьютеру LEGO EV3»</p>	<p>Используется либо после изучения темы «Творческие задания» (тема № 12 учебно-тематического плана первого года обучения), либо после изучения темы «Устройство и принципы работы датчиков и сервомоторов» (тема № 9 учебно-тематического плана)</p>
<p>Приложение 4: задание «Передаточные отношения»</p>	<p>Используется после изучения темы «Передаточные отношения» (тема № 17 учебно-тематического плана)</p>
<p>Приложение 5: «Лист оценки работы обучающихся в процессе выполнения творческих заданий или работы над проектом»</p>	<p>Может быть использовано в любой момент образовательного процесса для текущей оценки по заданным критериям работы обучающихся в процессе выполнения творческих заданий или работы над проектом</p>

4. Методические материалы

Образовательный процесс осуществляется в очной форме.

В образовательном процессе используются следующие *методы*:

1. Конструктивный – последовательное знакомство с построением роботизированной модели: простые механизмы, программа, обучающие модели изображаемый предмет составляют из отдельных частей;
2. Комбинированный – при создании изображения используются несколько графических техник;
3. Проектно-исследовательский;
4. Словесный – беседа, рассказ, объяснение, пояснение, вопросы;
5. Словесная инструкция;
6. Наглядный:
 - демонстрация плакатов, схем, таблиц, диаграмм;
 - использование технических средств;
 - просмотр кино- и телепрограмм;
7. Практический:
 - практические задания;
 - анализ и решение проблемных ситуаций и т. д.

Выбор методов обучения осуществляется исходя из анализа уровня готовности обучающихся к освоению содержания модуля, степени сложности материала, типа учебного занятия. На выбор методов обучения значительно влияет персональный состав группы, индивидуальные особенности, возможности и запросы детей.

Образовательный процесс строится на следующих *принципах*:

- *Принцип научности.* Его сущность состоит в том, чтобы ребёнок усваивал реальные знания, правильно отражающие действительность, составляющие основу соответствующих научных понятий.

– **Принцип наглядности.** Наглядные образы способствуют правильной организации мыслительной деятельности ребёнка. Наглядность обеспечивает понимание, прочное запоминание.

– **Принцип доступности,** учёта возрастных и индивидуальных особенностей детей в процессе обучения по программе. Предполагает соотнесение содержания, характера и объёма учебного материала с уровнем развития, подготовленности детей. Переходить от лёгкого к трудному, от известного к неизвестному. Но доступность не отождествляется с лёгкостью. Обучение, оставаясь доступным, сопряжено с приложением серьёзных усилий, что приводит к развитию личности.

– **Принцип осознания процесса обучения.** Данный принцип предполагает необходимость развития у ребёнка рефлексивной позиции: как я узнал новое, как думал раньше. Если ребёнок видит свои достижения, это укрепляет в нём веру в собственные возможности, побуждает к новым усилиям. И если ребёнок понимает, в чём и почему он ошибся, что ещё не получается, то он делает первый шаг на пути к самовоспитанию.

– **Принцип воспитывающего обучения.** Обучающая деятельность педагога, как правило, носит воспитывающий характер. Содержание обучения, формы его организации, методы и средства оказывают влияние на формирование личности в целом.

Используются следующие **педагогические технологии:**

- технология группового обучения;
- технология коллективно-взаимного обучения;
- технология работы с аудио- и видеоматериалами.

При выполнении практических заданий используются следующие **дидактические материалы:**

- технологические карты, входящие в состав наборов Lego, содержащие инструкции по сборке конструкций и моделей;

- дидактические материалы по теме занятия, распечатанные на листе формата А4 для выдачи каждому обучающемуся;
- книги для учителя, входящие в состав наборов Lego, содержащие рекомендации по проведению занятий (см. Список литературы).

Формы обучения:

- **фронтальная** – предполагает работу педагога сразу со всеми обучающимися в едином темпе и с общими задачами. Для реализации обучения используется компьютер педагога с мультимедиа проектором, посредством которых учебный материал демонстрируется на общий экран;
- **коллективная** – это форма сотрудничества, при котором коллектив обучает каждого своего члена и каждый член коллектива активно участвует в обучении своих товарищей по совместной учебной работе;
- **групповая** – предполагает, что занятия проводятся с подгруппой. Для этого группа делится на подгруппы не более 6 человек, работа в которых регулируется педагогом;
- **индивидуальная** – подразумевает взаимодействие преподавателя с одним обучающимся. Как правило, данная форма используется в сочетании с фронтальной. Часть занятия (объяснение новой темы) проводится фронтально, затем обучающиеся выполняют индивидуальные задания или общие задания в индивидуальном темпе.

Формы организации учебного занятия:

В образовательном процессе помимо традиционного учебного занятия используются многообразные формы, которые несут учебную нагрузку и могут использоваться как активные способы освоения детьми образовательной программы, в соответствии с возрастом обучающихся, составом группы, содержанием учебного модуля: беседа, лекция, мастер-класс, практическое занятие, защита проектов, конкурс, соревнование.

Методы воспитания: мотивация, убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, создание ситуации успеха и др.

Педагогические технологии: индивидуализации обучения; группового обучения; коллективного взаимообучения; дифференцированного обучения; разноуровневого обучения; проблемного обучения; развивающего обучения; дистанционного обучения; игровой деятельности; коммуникативная технология обучения; коллективной творческой деятельности; решения изобретательских задач; здоровьесберегающая технология.

Дидактические материалы:

Методические пособия, разработанные преподавателем с учётом конкретных задач, варианты демонстрационных программ, материалы по терминологии ПО, инструкции по настройке оборудования, учебная и техническая литература, дидактические материалы по теме занятия, распечатанные на листе формата А4 для выдачи каждому обучающемуся. Используются педагогические технологии индивидуализации обучения и коллективной деятельности.

Список литературы

Рекомендуемая методическая литература для педагогов:

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. – М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2015. – 288 с.
2. Перворобот NXT: Экоград. Комплект заданий: книга для учителя. – 102 с.
3. Филиппов С. А. Робототехника для детей и их родителей. – С-Пб, Наука, 2013. – 319 с.
4. Martijn Boogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin. The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. Design, Invent, and Build. – San Francisco: No Starch Press, 2007.

Интернет-ресурсы

1. Всё на русском языке о роботах LEGO MINDSTORMS NXT [Электронный ресурс]. URL: <http://www.prorobot.ru>.
2. Каталог сайтов по робототехнике [Электронный ресурс]. URL: <http://robotics.ru/>.
3. Официальный сайт LEGO Digital Designer [Электронный ресурс]. URL: <http://ldd.lego.com/>.
4. Официальный сайт Международных состязаний роботов [Электронный ресурс]. URL: <http://wroboto.ru/>.
5. Официальный сайт Международных состязаний роботов: всероссийский этап [Электронный ресурс]. URL: <http://robolymp.ru/>.
6. LEGO Technic Tora no Maki, ISOGAWA Yoshihito, Version 1.00 Isogawa Studio, Inc., 2007 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/>.
Fun Projects for your LEGO® MINDSTORMS® NXT: англоязычный сайт [Электронный ресурс]. URL: <http://nxtprograms.com>.

Список литературы, использованной при написании программы:*Нормативные документы*

1. Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Концепция развития дополнительного образования детей (распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. №1726-р).
3. Положение о дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программах государственного автономного нетипового образовательного учреждения Свердловской области «Дворец молодёжи» (приказ ГАНОУ СО «Дворец молодёжи» от 29.11.2018 №593-д).
4. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р
5. Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015г. № 09-3242. «О направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)»
6. «Основы законодательства РФ об охране здоровья граждан», утвержденные Верховным советом РФ от 22.07.1993 № 5487 – (ред. от 25.11.2009);
7. Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в РФ»;
8. Федеральный закон от «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», 2011г.
9. Приказ Министерства просвещения России от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Приказ №1008 отменен).

Методическая литература

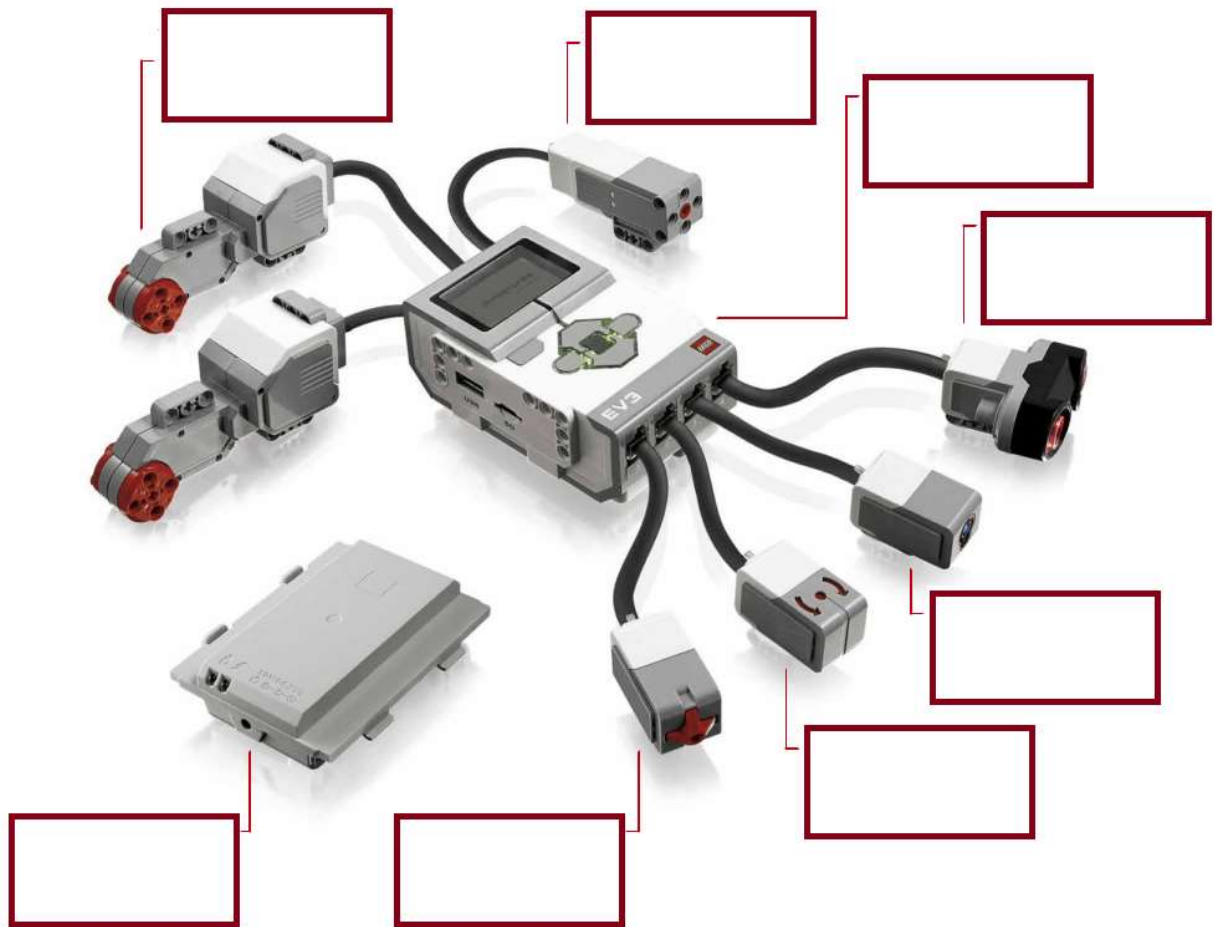
1. Бурмистрова Т. А. Информатика: Программы общеобразовательных учреждений: 2-9 классы. – М.: Просвещение, 2009. – 159 с.
2. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. – М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2015. – 288 с.
3. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов. – М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2014. – 88 с.
4. Перворобот NXT: Экоград. Комплект заданий. Книга для учителя. – 102 с.
5. Трофимова Н. М. Возрастная психология: учебное пособие для вузов. – С-Пб.: Питер, 2005. – 240 с.
6. Филиппов С. А. Робототехника для детей и их родителей. – С-Пб.: Наука, 2013. – 319 с.
7. Эльконин Д. Б. Детская психология: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Д. Б. Эльконин; ред.сост. Б. Д. Эльконин. – 4-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 384 с.

Интернет-ресурсы

1. Науменко О. М. Творчествоведение на современном этапе [Электронный ресурс]. URL: <http://atnu.narod.ru/tvorit.html>.
2. Ревягин Л. Н. Проблемы развития черт творческой личности и некоторые рекомендации их решения [Электронный ресурс]. URL: <http://ou.tsu.ru/school/konf16/11.html>.
3. Трифонова Е. А. «Перворобот EV3» / Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности [Электронный ресурс]. URL: https://docs.pfdo.ru/uploads/programs/88Q7rT34PRVrWrGWs1rI_thHgYNp43Mo.pdf

Задание «Элементы комплекса LEGO MINDSTORMS EV3»

Укажите, пожалуйста, в специально отведённых местах название основных элементов робототехнического комплекса LEGO MINDSTORMS Education EV3:



Задание «Алгоритм и его свойства»

Алгоритм – это _____

Соедините, пожалуйста, линиями свойство алгоритма и соответствующее этому свойству определение:

ДИСКРЕТНОСТЬ

Обязательно приводит к определенному результату

ПОНЯТНОСТЬ

Алгоритм состоит из простых шагов

МАССОВОСТЬ

Шаг алгоритма является понятным и может быть выполнен соответствующим исполнителем

РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ







Алгоритм может использоваться многократно при решении однотипных задач

ОПРЕДЕЛЕННОСТЬ

Если условия задачи не меняются, то и результат алгоритма будет каждый раз получаться одинаковым

Задание «Подключение элементов к микрокомпьютеру LEGO EV3»

Заполните, пожалуйста, таблицу:

№ п/п	Изображение элемента	Название элемента	К какому порту подключается	Для каких целей обычно используется
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				

Задание «Передаточные отношения»

Определите, пожалуйста, передаточное отношение каждой из зубчатых передач, считая, что ведущим зубчатым колесом является крайнее слева:

	Изображение зубчатой передачи	Передаточное отношение
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

«Лист оценки работы обучающихся в процессе выполнения творческих заданий или работы над проектом»

№ группы: _____

Дата: _____

№ п/п	ФИО обучающегося	Сложность приемов конструирования (по шкале от 0 до 10 баллов)	Количество вопросов и затруднений (шт. за одно занятие)	Степень владения специальными терминами (по шкале от 0 до 10 баллов)	Степень увлеченности процессом и стремления к оригинальности при выполнении заданий (по шкале от 0 до 10 баллов)
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					

Приложение 6

Проект является одним из видов самостоятельной работы, предусмотренной в ходе обучения по программе. Педагог оказывает консультационную помощь в выполнении проекта.

В комплект обязательных материалов, которые представляются обучающимся, входит: исходный код программы в архиве, презентация проекта.

Бланк оценки индивидуальных/групповых проектов

ФИО члена комиссии _____

Дата _____

Номер	Фамилия имя автора (-ов)	Название проекта	Время защиты	Критерий 1 Актуальность проекта 0-3 балла	Критерий 2 Постановка проблемы 0-3 балла	Критерий 3 Целеполагание 0-3 балла	Критерий 4 Качество результата 0-3 балла	Критерий 5 Практическая реализация 0-3 балла	Критерий 6 Защита проекта 0-3 балла	Итого

_____ /
подпись_____ /
расшифровка

Аннотация

Программа «Базовые навыки программирования на C-подобных языках» имеет техническую направленность. Данное направление внеурочной деятельности способно сформировать у обучающихся целостное представление о мире техники, устройстве конструкций, механизмов и машин, их месте в окружающем мире.

Программа предполагает углублённое изучение таких тем, как способы передачи движения в технике, принципы работы робототехнических устройств, основные понятия физики и информатики, а также в основу программы положено моделирование и программирование роботов, способных перемещаться, захватывать предметы, различать предметы (по цветам), атаковать объекты, на Си-подобных языках программирования.

Программа рассчитана на обучающихся 12 – 17 лет.

Объём общеразвивающей программы: 144 академических часа.

Срок освоения общеразвивающей программы: 1 год.

Длительность одного занятия – 2 академических часа, периодичность занятий – 2 раза в неделю.