

ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДЕТСКИЙ ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР»
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ВЫЯВЛЕНИЯ И ПОДДЕРЖКИ ОДАРЕННЫХ ДЕТЕЙ

Согласовано на заседании
Экспертного совета регионального центра
выявления и поддержки одаренных детей
Рязанской области
Протокол № 3 от 21.05.2021 г.

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора ОГБУДО «ДЭБЦ»



А.М.Брыков

**Дополнительная интенсивная общеразвивающая программа
«Программирование роботов»**

Рязань 2021 год

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ

Пояснительная записка

Программа «Программирование роботов», которая даёт возможность на практике освоить основные принципы робототехники, 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 важности 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 процесса в целом.

Направленность

Дополнительная общеразвивающая программа «Программирование роботов» 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.

Актуальность общеразвивающей программы

Современный этап развития общества характеризуется ускоренными темпами освоения техники и технологий. 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 преумножения 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. 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 обучающихся за счет 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 компьютерной грамотности и информационной культуры, навыков использования компьютерной техники и современных информационных технологий для решения учебных и практических задач.

Новизна образовательной программы «Программирование роботов» заключается во внедрении в образовательный процесс новых технологий, благодаря которому происходит вовлечение детей в техническую и конструкторскую деятельность. Кроме этого, в программе реализуется творческий подход ребёнка к продукту своей деятельности, что способствует развитию личности и способностей к техническому творчеству.

Педагогическая целесообразность программы

В современных условиях технологическое образование становится необходимостью, поскольку настоящий этап развития общества характеризуется интенсивным внедрением во все сферы человеческой деятельности новых наукоемких 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, их способностям и возможностям, поскольку является с одной стороны игровой деятельностью, а с другой стороны – деятельностью учебной.

Углубленный уровень предполагает использование и реализацию таких форм организации материала, которые допускают освоение специализированных знаний и языка, гарантированно обеспечивают трансляцию общей и целостной картины в рамках содержательно-тематического направления программы.

Содержание программы учитывает возрастные и психологические особенности детей 11–13 лет, которые определяют выбор форм проведения занятий с обучающимися. Дети этого возраста отличаются внутренней уравновешенностью, стремлением к активной практической деятельности, поэтому основной формой проведения занятий выбраны практические занятия. Ребят также увлекает совместная, коллективная деятельность, так как резко возрастает значение коллектива, общественного мнения, отношений со сверстниками, оценки поступков и действий ребенка не только со стороны старших, но и со стороны сверстников. Ребёнок 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 свое место в детском коллективе.

Также следует отметить, что дети 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.

Обучение основывается на следующих педагогических принципах:

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

Отличительная особенность

Дополнительная общеразвивающая программа «Программирование роботов» 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 общеразвивающей программы: программа рассчитана на обучающихся системы дополнительного образования в возрасте 11-13 лет, не имеющих ограничений возможностей здоровья.

Количество обучающихся в группе – 24 человека.

Объём общеразвивающей программы: 60 академических часов.

Срок освоения общеразвивающей программы определяется содержанием программы и составляет 14 дней.

Формы обучения:

- *фронтальная* – подача материала всей учебной группе обучающихся;
- *индивидуальная* – самостоятельная работа обучающихся с оказанием педагогом помощи при возникновении затруднения;
- *групповая* – предоставление учащимся возможности самостоятельно построить свою деятельность, ощутить помощь со стороны друг друга, учесть возможности каждого на конкретном этапе деятельности.

Программа предполагает *очную форму обучения*.

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.

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.

2. Цель и задачи общеразвивающей программы

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

Задачи:

Образовательные:

- 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.

Развивающие:

- развитие логического и технического мышления обучающихся;
- 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 речи учащихся в процессе анализа проделанной работы.

Воспитательные:

- развитие основ коммуникативных отношений внутри микрогрупп и в коллективе в целом;
- воспитание отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;
- воспитание этики групповой работы.

1. Содержание общеразвивающей программы

Учебный план

№ п/п	Название тем (разделов)	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Теория	Практика	Всего	
1.	Робототехника и её законы. Инструктаж по технике безопасности.	1		1	Опрос, практическая работа
2.	Микрокомпьютер EV3: интерфейс, меню. Датчики, сервомоторы и принципы их работы. Пункт меню блока Port View		1	1	Практическая работа
Brick Program					
3.	Сборка работа-пятиминутки. Программирование с помощью пункта меню Brick Program	1	1	2	Практическая работа. Программирование на блоке по образцу
4.	Сборка работа-пятиминутки с ультразвуковым датчиком. Программирование в Brick Program		1	1	Практическая работа. Программирование на блоке по образцу
5.	Сборка работа-пятиминутки с датчиком цвета/света. Программирование в Brick Program		1	1	Практическая работа. Программирование на блоке по образцу
6.	Сборка работа-пятиминутки с датчиком касания. Программирование в Brick Program		1	1	Практическая работа. Программирование на блоке по образцу
7.	Сборка работа-пятиминутки с манипулятором «Подъемник». Программирование в Brick Program		1	1	Практическая работа. Программирование на блоке по образцу
8.	Сборка работа-пятиминутки с манипулятором «Захват». Программирование в Brick Program. Соревнования по перемещению объектов		2	2	Практическая работа
Механические передачи					
9.	Обзор языка программирования G	1	1	2	Написание программ в LabVIEW.
10.	Большой мотор. Средний		2	2	Успешное

	мотор				выполнение заданий «Большой мотор» и «Средний мотор»
11.	Способы передачи движения в технике. Зубчатые и ременные передачи	1	1	2	Практическая работа Сборка конструкций по образцу
12.	Повышающая и понижающая зубчатые передачи. Коронная зубчатая передача. Передаточное число	1	1	2	Практическая работа Сборка конструкций по образцу
13.	Конструирование тележки с максимальным выигрышем в скорости. Гонки		2	2	Практическая работа Сборка конструкций по образцу
14.	Конструирование тележки с максимальным выигрышем в силе. Сумо роботов		2	2	Практическая работа Сборка конструкций по образцу
15.	Повышающая и понижающая ременные передачи	1	1	2	Практическая работа Сборка конструкций по образцу
16.	Червячная передача. Конструирование тягача. Перетягивание каната	1	1	2	Практическая работа Сборка конструкций по образцу
17.	Датчик касания. Гироскопический датчик	1	1	2	Успешное выполнение заданий «Датчик касания» и «Гироскопический датчик»
18.	Датчик цвета – Цвет. Датчик цвета – Свет	1	1	2	Успешное выполнение заданий «Датчик цвета – Цвет» и «Датчик цвета – Свет»
19.	Ультразвуковой датчик. Сборка приводной платформы (Robot Educator)		2	2	Успешное выполнение задания «Ультразвуковой датчик»
Основные движения робота					
20.	Равномерное движение вперед и назад	1	1	2	Успешное выполнение задания «Перемещение по прямой»
21.	Плавный поворот. Разворот на месте. Движение робота по квадрату	1	1	2	Успешное выполнение заданий «Движение по кривой» и «Движение с отдельными моторами»
22.	Движение робота по треугольнику, прямоугольнику,	1	1	2	Практическая работа

	пятиугольнику, окружности. Парковка				
23.	Перемещение объектов. Соревнования по перемещению объектов	1	1	2	Успешное выполнение задания «Переместить объект»
24.	Остановка у чёрной линии. Обнаружение черты разного цвета	1	1	2	Успешное выполнение задания «Остановиться у линии»
25.	Остановка под углом. Расчёт углов для движения робота по треугольнику, квадрату, пятиугольнику, шестиугольнику	1	1	2	Успешное выполнение задания «Остановиться под углом»
26.	Определение расстояния. Остановка у объекта	1	1	2	Успешное выполнение задания «Остановиться у объекта»
Многозадачность. Блоки датчиков					
27.	Многозадачность. Цикл	1	1	2	Успешное выполнение заданий «Многозадачность» и «Цикл»
28.	Переключатель. Движение по линии	1	1	2	Успешное выполнение задания «Переключатель» из раздела
29.	Многопозиционный переключатель. Определение цветов	1	1	2	Успешное выполнение задания «Многопозиционный переключатель»
30.	Блоки датчиков. Диапазон значений датчиков и пороговое значение	1	1	2	Успешное выполнение задания «Блоки датчиков»
31.	Блоки датчиков: датчик касания. Сенсорный бампер		1	1	Практическая работа
32.	Блоки датчиков: датчик гироскопа. Прямолинейное движение по датчику		1	1	Практическая работа
33.	Блоки датчиков: датчик цвета. Трёхскоростной автомобиль		1	1	Практическая работа
34.	Блоки датчиков: ультразвуковой датчик. Обезд препятствия с одним и двумя переключателями		1	1	Практическая работа
35.	Диапазон. Проект «Робот-прилипала»	1	1	2	Успешное выполнение задания «Диапазон»
	ВСЕГО	21	39	60	

Содержание учебного плана

Тема 1. Робототехника и её законы. Инструктаж по технике безопасности.

Теория: Робот «Что такое?» или «Кто такой?» (беседа с обучающимися). История термина «робот». Инструктаж по технике безопасности при работе с конструктором.

Тема 2. 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.

Brick Program

Тема 3. 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 4. 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, 30, 150 см).

Тема 5. Сборка робота-пятиминутки с датчиком цвета/света. Программирование в Brick Program

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

Тема 6. Сборка робота-пятиминутки с датчиком касания. Программирование в Brick Program

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

Тема 7. Сборка робота-пятиминутки с манипулятором «Подъемник». Программирование в Brick Program

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

Тема 8. Сборка робота-пятиминутки с манипулятором «Захват». Программирование в Brick Program. Соревнования по перемещению объектов

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

Механические передачи

Тема 9. Обзор языка программирования G.

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

Практика: Основные элементы программного обеспечения.

Тема 10. Большой мотор. Средний мотор

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

Тема 11. 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 12. Повышающая и понижающая зубчатые передачи. Коронная зубчатая передача. Передаточное число

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

Практика: Сборка конструкций по образцу. Программирование.

Тема 13. Конструирование тележки с максимальным выигрышем в скорости. Гонки

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

Тема 14. Конструирование тележки с максимальным выигрышем в силе. Сумо роботов

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

Тема 15. Повышающая и понижающая ременные передачи

Теория: Зависимость скорости от диаметра шкивов.

Практика: Сборка конструкций по образцу. Программирование.

Тема 16. Червячная передача. Конструирование тягача. Перетягивание каната

Теория: Выигрыш в силе при использовании червячной передачи.

Практика: Сборка конструкций по образцу. Программирование.

Тема 17. 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 18. 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 19. Ультразвуковой датчик. Сборка приводной платформы (Robot Educator)

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

Основные движения робота

Тема 20. Равномерное движение вперед 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 21. 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 22. 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 23. 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 24. Остановка у черной 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 черного круга (самостоятельно).

Тема 25. 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 26. 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».

Многозадачность. Блоки датчиков

Тема 27. 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 28. 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 29. 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 30. 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 31. Блоки датчиков: датчик касания. Сенсорный бампер

Практика: Конструирование и программирование робота с сенсорным бампером.

Тема 32. 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 33. Блоки датчиков: датчик цвета. Трехскоростной автомобиль

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

Тема 34. Блоки датчиков: ультразвуковой датчик. Объезд препятствия с одним и двумя переключателями

Практика: Конструирование и программирование робота, который объезжает препятствия.

Тема 35. 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».

2. Планируемые результаты

Предметные результаты:

- уметь использовать конструктор Lego Mindstorms EV3 для создания простых механизмов и движущихся моделей;
- понимать принцип работы датчиков и сервомоторов конструктора Lego Mindstorms EV3, принципы механического движения и его передачи;
- знать понятия «алгоритм», «программа», «блок-схема программы»;
- уметь составлять самостоятельно блок-схемы простейших линейных алгоритмов и программ и использовать структуру и алгоритмы программного обеспечения LabVIEW для составления собственных программ.
- знать теоретические основы создания робототехнических устройств и элементную базу, при помощи которой собирается такое устройство;
- понимать порядок взаимодействия механических узлов робота с электронными устройствами и возможные причины неисправностей в собранных конструкциях, а также находить и устранять причины появления неисправностей в собранных конструкциях и составленных программах;

Личностные результаты:

- развитие любознательности, внимательности и настойчивости при выполнении заданий практического характера;
- формирование ответственного отношения к учению;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- формирование научного мировоззрения.
- формирование готовности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- способность к самооценке на основе критериев успешности учебной деятельности;
- формирование готовности к самостоятельным действиям.

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;

1. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

1. Календарный учебный график

№ п/п	Основные характеристики образовательного процесса	
1.	Количество учебных недель	2
2.	Количество учебных дней	12
3.	Количество часов в неделю	30
4.	Количество часов на учебный период	60

2. Условия реализации общеразвивающей программы

Материально-техническое обеспечение

Требования к помещению:

- компьютерный класс, отвечающий требованиям СанПиН для учреждений дополнительного образования;
- кабинет с 24 рабочими местами для обучающихся, 1 рабочим местом для преподавателя (кабинет должен быть оснащён компьютерами для всех учащихся и преподавателя);
- качественное освещение.

Оборудование:

Для реализации программы для каждого обучающегося необходим компьютер с доступом к сети Интернет, место для сборки конструкций, а также:

- проектор с ноутбуком, либо интерактивная доска для показа презентаций;
- конструктор «Lego Mindstorms Education EV3»;
- программное обеспечение LabVIEW.

Методическое обеспечение:

- технологические карты, входящие в состав программного обеспечения Lego Mindstorms Education EV3 (см. Самоучитель), содержащие инструкции по сборке конструкций и моделей и их программированию;
- дидактические материалы по теме занятия, распечатанные на листе формата А4 для выдачи каждому обучающемуся;
- электронные материалы (презентации) по теме занятия.

3. Результативность проведения занятий

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 итогов соревнований и результатов выполнения заданий (см. Приложения).

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 определенную тему (по условию), творческое конструирование (по замыслу), а также выполнения творческих заданий и работы над проектом.

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

Оценочные материалы для аттестации учащихся

Название	Краткие указания по использованию
Приложение 1: задание «Элементы комплекса Lego Mindstorms EV3»	Используется после изучения темы «Микрокомпьютер EV3»
Приложение 2: задание «Алгоритм и его свойства»	Используется после изучения темы «Сборка робота-пятиминутки. Программирование с помощью пункта меню Brick Program
Приложение 3: задание «Подключение элементов к микрокомпьютеру Lego EV3	Используется либо после изучения темы «Устройство и принципы работы датчиков и сервомоторов»
Приложение 4: задание «Передаточные отношения»	Используется после изучения темы «Передаточные отношения»
Приложение 5: «Лист оценки работы обучающихся в процессе выполнения творческих заданий или работы над проектом»	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

Литература для педагогов

Книги

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 Voogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin. The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. Design, Invent, and Build. – San Francisco: No Starch Press, 2007.

Электронные ресурсы

2. Всё на русском языке о роботах Lego Mindstorms NXT [Электронный ресурс]. URL: <http://www.prorobot.ru>.
3. Каталог сайтов по робототехнике [Электронный ресурс]. URL: <http://robotics.ru/>.
4. Официальный сайт LEGO Digital Designer [Электронный ресурс]. URL: <http://ldd.lego.com/>.
5. Официальный сайт Международных состязаний роботов [Электронный ресурс]. URL: <http://wroboto.ru/>.
6. Официальный сайт Международных состязаний роботов: всероссийский этап [Электронный ресурс]. URL: <http://robolymp.ru/>.
7. 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/>.
8. 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).

Книги

1. Бурмистрова Т.А. Информатика: Программы общеобразовательных учреждений: 2-9 классы. – М.: Просвещение, 2009. – 159 с.
2. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов. – М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2014. – 88 с.
3. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. – М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2015. – 288 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.

Электронные 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/konfl6/11.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