

**Муниципальное общеобразовательное учреждение -
средняя общеобразовательная школа № 1
имени 397-й Сарненской дивизии города Аткарска Саратовской области
(МОУ – СОШ № 1 г. Аткарска)**

412420, Саратовская область, г. Аткарск, ул. Ленина, д.116, тел. 8(845-52) 3-15-57 E-mail: atkschool1@mail.ru
ОКПО 36222414 ОГРН 1026401379531 ИНН 6438901666 КПП 643801001

Принята на заседании
Педагогического совета
Протокол № 5
от « 18 » 03 2022 года



УТВЕРЖДАЮ

Директор МОУ-СОШ № 1
г. Аткарска

И. Ю. Тарасова

19.03.2022

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
технической направленности**

«Робототехника»

Возраст учащихся: 10–17 лет

Автор-составитель:
Ещенко Елена Анатольевна

Аткарск, 2022

1.Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «я конструирую робота» имеет техническую направленность и разработана на основе положения о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе МОУ СОШ №1 г. Аткарска Саратовской области (приказ № 2 от 01.09.2022г.).

Направленность программы: техническая.

Программа направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Вид программы – модифицированная.

Требования общества к уровню подготовки выпускников образовательных учреждений предполагает высокий уровень развития самостоятельной познавательной деятельности, умения активно действовать и находить правильные решения в нестандартных ситуациях, использовать статистические, измерительные навыки познания.

Робототехника - это проектирование, конструирование и программирование всевозможных интеллектуальных механизмов - роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами. Изучение робототехники позволяет рассмотрению линии алгоритмизация и программирования, основы логики и логической основы компьютера.

Актуальность и педагогическая целесообразность.

Актуальность развития этой темы заключается в том, что в настоящий момент в России развиваются нанотехнологии, электроника, механика и программирование. Т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники. Успехи страны в XXI веке будут определять не природные ресурсы, а уровень интеллектуального потенциала, который определяется уровнем самых передовых на сегодняшний день технологий.

Педагогическая целесообразность этой программы заключается в том что, она является целостной и непрерывной в течении всего процесса обучения, и позволяет школьнику шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и само реализовать в с современным мире . В процессе конструирования и программирования дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Использование 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 разработке и постройке различных механизмов. Одновременно занятия ЛЕГО как нельзя лучше подходят для изучения основ алгоритмизации и программирования.

Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии, – что является вполне естественным.

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества.

Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов. Преподавание курса предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем.

Lego позволяет учащимся:

- совместно обучаться в рамках одной бригады;
- распределять обязанности в своей бригаде;
- проявлять повышенное внимание культуре и этике общения;

- проявлять творческий подход к решению поставленной задачи;
- создавать модели реальных объектов и процессов;
- видеть реальный результат своей работы.

Возраст детей, участвующих в реализации данной программы колеблется от 10 до 17 лет. В коллектив могут быть приняты все желающие, не имеющие противопоказаний по здоровью.

Отличительные особенности и новизна программы

Уникальность образовательной робототехники заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

Цели и задачи программы:

Цель: обучение воспитанников основам робототехники, программирования. Развитие творческих способностей в процессе конструирования и проектирования.

Задачи:

Обучающие:

- дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
- научить приемам сборки и программирования робототехнических устройств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами

Воспитывающие:

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

Развивающие:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.
- Развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Адресат модульной программы

Модульная программа «Робототехника» рассчитана на обучающихся от 10-17 лет. Группы формируются по принципам: 10-14 лет (одновозрастная группа), 14-17 лет (разновозрастная группа). Принцип набора в группы – свободный.

Наполняемость групп– 12 -15 человек;

Возрастные особенности обучающихся 10-14 лет:

- повышенный интерес к людям, их социальным ролям, текущим событиям, природе;
- высокий уровень активности;
- приоритетное ориентирование на действия (чем на размышление);
- энергичность, настойчивость, быстрота, энтузиазм;
- личностное осознание себя в группе, объединение в группы по интересам;
- развитое самосознание, воображение и эмоциональность.

Возрастные особенности обучающихся 14 – 17 лет:

- высокая социальная активность, особенно в группе;
- проявление лидерских качеств;
- потребность в общении “на равных”;
- поиск себя и самосознания;
- время выбора профессии.

Срок реализации модульной программы

Модульная программа «Робототехника» реализуется за 1 учебный год - 70 учебных часов,

Форма обучения: очная.

Формы организации занятий следующие:

- Фронтальная работа с демонстрационным материалом;
- Практическая, творческая работы;
- Самостоятельная работа детей с раздаточным материалом;
- Совместная деятельность детей;
- Совместная деятельность взрослого и детей;
- Самостоятельная деятельность.

Планируемые результаты**Предметные результаты усвоения программы***Будет знать:*

- основные понятия: конструктор, сборка, механика, робототехника, электродвигатели, механизмы, силовые механизмы, а также основные приемы начального роботоконструирования
- основные этапы развития робототехники
- основные понятия: конструктор, сборка, механика, робототехника,;
- механические характеристики конструкторов
- алгоритм управления механизмами.

Будет уметь:

- работать по схемам;
- конструировать на основе инструкции по сборке моделей
- составлять алгоритмы и программы управления механизмами (под частичным руководством педагога).
- собирать различные механизмы

Метапредметные результаты усвоения программы.

- восприятие у учащихся технических дисциплин как прикладных, а не умозрительных; опыт программирования автономного устройства, действующего в реальной окружающей среде;
- преодоление у учащихся инстинкта потребителя и формирование стремления к самостоятельному созиданию;
- решение инженерных задач сможет привести к развитию у учащихся уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания;
- развитие нестандартного мышления, мотивация к поиску новых подходов к решению современных задач.

Личностные результаты усвоения программы

- проявление познавательных интересов и творческой активности в данной области предметной технологической деятельности;
- выражение желания учиться и трудиться на производстве для удовлетворения текущих и перспективных потребностей;
- развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности;
- овладение установками, нормами и правилами научной организации умственного и физического труда;
- самооценка своих умственных и физических способностей для труда в различных сферах с позиций будущей социализации;
- планирование образовательной и профессиональной карьеры;
- осознание необходимости общественно полезного труда как условия безопасной и эффективной социализации;

- бережное отношение к природным и хозяйственным ресурсам;
- проявление технико-технологического и экономического мышления при организации своей деятельности.
- осознание роли техники и технологий для прогрессивного развития общества;
- формирование целостного представления о техносфере, сущности технологической культуры и культуры труда;

Результатом программы так же можно считать улучшение мелкой моторики рук, развитие логического и творческого мышления, пространственного воображения; выработку инженерного подхода к решению задач; поступательного движения в конструировании и моделировании автоматических систем; умение создавать свои собственные разработки робототехнических и кибернетических систем управления и автоматики; формирование навыков создания программ и алгоритмов управления технически сложных систем.

Основной показатель качества освоения программы – умение разбираться в деталях конструкторов, а также собирать и запускать механизм.

Формы аттестации планируемых результатов

Для отслеживания результативности образовательной деятельности по программе проводятся: входной, текущий, промежуточный и итоговый контроль.

Входной контроль - оценка стартового уровня образовательных возможностей учащихся. Проводится в форме собеседования или тестирования.

Текущий контроль - оценка уровня и качества освоения программы и личностных качеств учащихся. Осуществляется на занятиях в течение всего периода обучения в форме наблюдения, опроса, выполнения заданий. *Тематический контроль* (проверка знаний и умений в конце определённого блока в виде теста).

Итоговый контроль - оценка уровня и качества освоения учащимися дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы по завершению всего периода обучения по программе. Проводится в форме тестирования или выполнения проверочных заданий. Форма подведения итогов реализации дополнительной общеразвивающей программы «я конструирую робота» – итоговое занятие, которое не только служит показателем освоения детьми программы, но и создает мотивацию на дальнейшее использование полученных навыков

**Учебный план
(возрастная группа 10 – 14 лет)**

№ п/п	Тема занятий	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
Модуль 1. Знакомство. 14 часов				
1.	Вводное занятие. Основы работы с NXT.	1	1	-
2	Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора.	2	1	1
3	Способы передачи движения. Понятия о редукторах.	2	-	2
4	Программа Lego Mindstorm.	2	1	1
5	Понятие команды, программа и программирование	2	1	1
6	Дисплей. Использование дисплея NXT. Создание анимации.	1	0.5	0.5
7	Знакомство с моторами и датчиками. Тестирование моторов и датчиков.	2	0.5	1.5
8	Сборка простейшего робота, по инструкции.	2	-	2
Модуль 2. Конструирование. Работа с одним и двумя моторами. (21 час)				
9	Программное обеспечение NXT. Создание простейшей программы.	2	1	1
10	Управление одним мотором. Движение вперёд-назад Использование команды « Жди» Загрузка программ в NXT	2	-	2
11	Самостоятельная творческая работа учащихся	2	-	2
12	Управление двумя моторами. Езда по квадрату. Парковка	2	1	1
13	Использование датчика касания. Обнаружения касания.	2	1	1
14	Использование датчика звука. Создание двухступенчатых программ.	2	1	1
15	Самостоятельная творческая работа учащихся	3	-	3
16	Использование датчика освещённости. Калибровка датчика. Обнаружение черты. Движение по линии.	2	-	2
17	Составление программ с двумя датчиками освещённости. Движение по линии.	2	1	1
18	Самостоятельная творческая работа учащихся	2	--	2
Модуль 3. Работа с датчиками. (35 часа)				

19	Использование датчика расстояния. Создание многоступенчатых программ.	3	1	2
20	Составление программ включающих в себя ветвление в среде NXT-G	2	1	1
21	Блок «Bluetooth», установка соединения. Загрузка с компьютера.	2	1	1
22	Изготовление робота исследователя. Датчик расстояния и освещённости.	2	1	1
23	Работа в Интернете. Поиск информации о Лего-соревнованиях, описаний моделей,	2	1	1
24	Разработка конструкций для соревнований	3	-	3
25	Составление программ для «Движение по линии». Испытание робота.	4	1	3
26	Составление программ для «Кегельринг». Испытание робота.	3	1	2
27	Прочность конструкции и способы повышения прочности.	2	1	1
28	Разработка конструкции для соревнований «Сумо»	5	-	5
29	Подготовка к соревнованиям	6	1	5
30	Подведение итогов	1	1	
Итого		70	20	50

Учебный план

((возрастная группа 14– 17 лет)

№ п\п	Тема занятий	Колич. часов		
		Всего	Теория	Практика
Модуль 1. Теоретический (12 часов)				
1.	Знакомство с творческой средой «ROBOLAB».	2	1	1
2	Установка программы	1		1
3	Язык программирования Lab View.	3	1	2
4	Изучение Окна инструментов.	3	1	2
5	Самостоятельное конструирование простейшего робота	3	1	2
Модуль 2. Изучаем программы (14 часов)				
6	Команды визуального языка программирования Lab View.	3	1	2
7	Управление-уровень 1	2	1	1
8	Управление-уровень 2	3	1	2
9	Управление-уровень 3	3	1	2
10	Управление-уровень 4	3	1	2
Модуль 2. Конструирование (44 часа)				
11	Работа в режиме Конструирования	3	1	2
12	Конструирование – уровень 1,2	3	1	2
13	Самостоятельная творческая работа	4	1	3
14	Конструирование уровень 3	4	2	2
15	Самостоятельная творческая работа	5	1	4
16	Конструирование уровень 4	4	2	2
16 7	Самостоятельная творческая работа	6	1	5
18	Подготовка к показательным выступлениям, соревнованиям.	15	2	13
ИТОГО		70	20	50

Содержание учебного плана программы (возрастная группа 10 – 14 лет)

Модуль 1. Знакомство. (14 часов)

Значение робототехники для современного общества. Исторические сведения. Обсуждение тематики занятий.

Понятие о проектировании и конструировании робототехнических устройств.

Знакомство с материально-технической базой. Вводный инструктаж по технике безопасности при работе с электроприборами, питающимися от сети переменного тока: компьютер, принтер, зарядное устройство для аккумуляторов

Правила поведения и ТБ, ПБ в кабинете и при работе с конструкторами, режим работы ДТО.

Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора. Способы передачи движения.

Понятия о редукторах. Программа Lego Mindstorm. Понятие команды, программа и программирование. Дисплей. Использование дисплея NXT. Создание анимации. Знакомство с моторами и датчиками. Тестирование моторов и датчиков. Сборка простейшего робота, по инструкции.

Модуль 2. Конструирование. Работа с одним и двумя моторами. (21 час)

Программное обеспечение NXT. Создание простейшей программы. Управление одним мотором. Движение вперёд-назад. Использование команды «Жди». Загрузка программ в NXT. Самостоятельная творческая работа учащихся. Управление двумя моторами. Езда по квадрату. Использование датчика касания. Обнаружения касания. Использование датчика звука. Создание двухступенчатых программ. Самостоятельная творческая работа учащихся.

Модуль 3. Работа с датчиками. (35 часов)

Использование датчика освещённости. Калибровка датчика. Обнаружение черты. Движение по линии. Составление программ с двумя датчиками освещённости. Движение по линии. Самостоятельная творческая работа учащихся. Использование датчика расстояния. Создание многоступенчатых программ. Составление программ включающих в себя ветвление в среде NXT-G Блок «Bluetooth», установка соединения. Загрузка с компьютера. Изготовление робота исследователя. Датчик расстояния и освещённости. Работа в Интернете. Поиск информации о Легосоревнованиях, описаний моделей. Разработка конструкций для соревнований. Составление программ для «Движение по линии». Испытание робота.

Составление программ для «Кегельринг». Испытание робота.

Прочность конструкции и способы повышения прочности. Разработка конструкции для соревнований «Сумо».

Содержание учебного плана программы (возрастная группа 14 – 17 лет)

Модуль 1. Теоретический (12 часов)

Знакомство с творческой средой «ROBOLAB». Язык программирования Lab View. Изучение Окна инструментов. Язык программирования Lab View. Изучение Окна инструментов. Самостоятельное конструирование простейшего робота.

Модуль 2. Изучаем программы (14 часов)

Команды визуального языка программирования Lab View. Управление-уровень 1. Управление-уровень 2. Управление-уровень 3.

Модуль 2. Конструирование (44 часа)

Работа в режиме Конструирования. Конструирование – уровень 1,2. Конструирование уровень 3. Конструирование уровень 4. Самостоятельная творческая работа.

Календарный учебный график (приложение № 1)

2.«Комплекс организационно-педагогических условий»

Методическое обеспечение.

В ходе реализации программы большое внимание отводится практическому методу обучения (сборка механических узлов роботов, отладка программ и конструкторов). Программа опирается на методы коллективной и индивидуальной творческой деятельности.

Кроме традиционных методов обучения, используются состязательные методы обучения, предлагающие участие школьников в выставках, конкурсах, соревнованиях по робототехнике и Легоконструированию.

В процессе реализации программы ведется и работа с родителями.

Формы и методы работы:

- фронтальная форма - для изучения нового материала, информация подаётся всей группе;
- индивидуальная форма - самостоятельная работа учащихся (в соответствии с индивидуальными способностями и уровнем освоения программного материала), педагог может направлять процесс в нужную сторону;
- групповая форма (в малых группах - 3-5 человек) - помогает педагогу сплотить группу общим делом, способствует качественному выполнению задания, используется при реализации проектной деятельности.

Условия реализации программы.

Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы созданы необходимые материальнотехнические условия. Кабинет, соответствующий санитарно-гигиеническим нормам освещения и температурного режима, в котором имеется окно с открывающейся форточкой для проветривания. Оборудование: столы для теоретических и практических занятий, шкафы для хранения оборудования, литературы

- Персональные компьютеры или ноутбуки в количестве - 13 шт.
- Конструкторы 9797 «Lego Mindstorms NXT» 8
- Конструкторы EV-3 «Lego Mindstorms NXT» – 10 шт. - 9695 «Ресурсный набор» - 4 шт.
- Дополнительные устройства, датчики, поля.
- Программное обеспечение «NXT-G», «Robolab 2.9», «Robot-C».

Оценочные материалы

В процессе реализации программы педагогом проводится мониторинг достижения предметных, мета-предметных, личностных результатов.

Предметные результаты отслеживаются следующим образом. На первом году обучения используются следующие формы контроля предметных результатов:

- тестовая сборка модели робототехнического устройства, с применением LEGO-конструкторов;
- Нахождение и корректировка ошибок, допущенных при сборке и программировании робототехнического устройства;
- опрос;
- тестирование.

На втором году обучения используются такие формы контроля, как:

- тестовая сборка модели робототехнического устройства, с применением LEGO-конструкторов;
- тестовое создание по шаблону программы действия модели робототехнического устройства;
- тестовое построение порядка взаимодействия механических узлов робота с электронными и оптическими устройствами,
- опрос;
- тестирование.

Формы аттестации, их периодичность

В объединении «я конструирую робота» педагогом осуществляется мониторинг эффективности образовательного процесса:

- входной контроль (форма: анкетирование, диагностика, наблюдение, опрос);
- текущий контроль (форма: наблюдение, опрос, ведение таблицы результатов, тестирование);
- итоговый контроль (форма: тестирование, опрос, создание и защита проектов, соревнования).

Целью мониторинга является диагностика *предметных, метапредметных, личностных* результатов учащихся. Основная задача мониторинга – непрерывное отслеживание состояния образовательного процесса. Выясняются следующие вопросы: достигается ли цель образовательного процесса, существует ли положительная динамика в развитии учащегося по сравнению с результатами предыдущих диагностических исследований, существуют ли предпосылки для совершенствования работы преподавателя и коррекции программы.

По окончании изучения каждого раздела проводится *промежуточный контроль*, позволяющий определить качество усвоенного материала раздела и изучать учебный материал дальше на том же уровне, а также позволяет перейти (при выполнении тестовых заданий повышенной сложности) на следующий уровень. Также проводится *итоговый контроль* (формы: тест, опрос).

Эффективность реализации программы определяется согласно разработанным критериям количества и качества (Приложение №2).

Метапредметные результаты выявляются на основе наблюдения, анализа результатов выполнения контрольных заданий.

Личностные результаты выявляются при помощи диагностических методик: «Ценностные ориентации» (М.Рокич), «Диагностика мотивации» (Шемшурина А.И.), «Личностный рост» (методика Григорьева Д.В., Кулешова И.В., Степанова П.В.).

Список литературы для педагога

1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука,2018. М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике/. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука,2016.
2. Методические рекомендации по образовательной робототехнике. - Издательство Томского физико-технического лицея. Г.Томск.2017г.
3. Основы программирования микроконтроллеров: Учебно-методическое пособие к образовательному набору по микроэлектронике «Амперка»: образовательный робототехнический модуль (базовый уровень). Автор: А.Бачинин, В.Панкратов, В.Накоряев. Издательство: Экзамен,2017г.
4. The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. Design, Invent, and Build by Martijn Boogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin, etal. San Francisco: No Starch Press,2007.
5. Lego Mindstorms NXT.TheMayanadventure.JamesFloydKelly.Apress, 2006.
6. Engineering with LEGO Bricksand ROBO LAB.Thirdedition.EricWang. College House Enterprises, LLC, 2017.
7. The Unofficial LEGO MINDSTORMS NXT Inventor's Guide.DavidJ.Perdue. San Francisco: NoStarch-Press, 2017.

Электронные ресурсы для педагога

1. LEGO Technic Tora no Maki, ISOGAWA Yoshihito, Version 1.00 Isogawa Studio, Inc., 2007, <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/>
2. <http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>
3. <http://www.legoengineering.com/>
4. <https://sgo.edu-74.ru>
5. <https://education.lego.com/en-us/>
6. <http://www.wroboto.org/>
7. <http://www.roboclub.ru> РобоКлуб. Практическая робототехника.
8. <http://www.robot.ru> Портал Robot.Ru Робототехника и Образование.
9. <http://learning.9151394.ru> Мир робототехники
10. [Сайт Института новых технологий/ ПервоРобот LEGO WeDo](#)
11. [Легоконструирование](#)
12. www.uni-altai.ru/info/journal/vesnik/3365-nomer-1-2010.html
13. <http://www.openclass.ru/wiki-pages/123792> Роботы
14. http://pedagogical_dictionary.academic.ru

Для детей

- 1.Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука,2010.
2. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука,2006.
- 3.«Восстановленные роботы: 10 проектов роботов» Роберт Мэлоун, 2012г.

Интернет ресурсы для детей

https://www.youtube.com/watch?v=HoG_OeKHT_c15 <https://www.youtube.com/watch?v=FTRggFAjJfA>
<https://www.youtube.com/watch?v=mvsWO59cdYw> <https://www.youtube.com/watch?v=J1hP2qX6HYA>
<https://www.youtube.com/watch?v=0-SW0JFlpvo> <https://www.youtube.com/watch?v=mw5WVKs4R7I>
https://www.youtube.com/watch?v=TN7B_3dEnfQ

Критерии оценки эффективности программы

Способы проверки знаний, умений, навыков: устный опрос, собеседование, соревнования, конкурсы, работа над ошибками. Формы подведения итогов реализации программы: тестирование, самостоятельная работа учащихся, соревнования, творческие отчеты.

Эффективность реализации программы по количественному критерию:

Количественный критерий	
Показатели	Методы, диагностический инструментарий
1. Усвоение полного объема программы для всех учащихся	Наблюдения, анализ результатов выполнения работ.
2. Уровень самостоятельности учащихся в процессе изготовления роботов и программирования подразумевает следующие подуровни: - с помощью педагога; - частично, с помощью педагога; - без помощи педагога.	Наблюдения, анализ результатов выполнения работ.
3. Участие в выставках, конкурсах, соревнованиях	Статистические данные

Критерии оценки качества выполнения контрольных заданий

Балл	Критерии оценивания
3	Полное понимание специальной терминологии, знание основных технологий сборки, принципа составления алгоритмов и построение программирования. Умеет самостоятельно конструировать, создавать программы управления механизмов, решать технические задачи в области робототехники. Проявляет заинтересованность в правильном выполнении задания. Обнаруживает желание продолжать задание, проявляет Творческий потенциал.
2	Общую цель и содержание задания в целом понимает правильно, хотя и не всегда точно в той части, которая касается способов действия. Грамотное исполнение с небольшими недочетами. Знание специальной терминологии, свойств материалов, технологий и приемов, умение создать творческий продукт. Проявляет заинтересованность в правильном выполнении задания.
1	Частичное знание специальной терминологии, знание свойств материалов, технологий и приемов и умение создать продукт творческой деятельности с помощью педагога. Исполнение с большим количеством недочетов, а именно: слабая техническая подготовка, неумение ана-

	лизировать свое исполнение, незнание техники исполнения изученных приемов и т.д. Задание выполняет, не проявляя заинтересованности в правильном его выполнении.
0	Комплекс недостатков, являющийся следствием нерегулярных занятий, невыполнение программы учебного предмета. Проявляет безразличие не только к содержанию задания, но и к ситуации организации задания.

Отслеживание результативности освоения программного материала осуществляется в течение всего периода обучения и определяется по четырем уровням, характеризующимися 4-мя показателями.

При оценивании каждому показателю присваиваются баллы.

Показатели оценивания уровня реализации программы

Показатель	Характеристика показателя	Балл
1. Владение теоретическими знаниями по роботоконструированию	Свободное владение теоретическими знаниями	3
	Неполное владение теоретическими знаниями	2
	Слабое усвоение теоретического программного материала.	1
	Полное отсутствие теоретических знаний.	0
2. Владение практическими навыками роботоконструирования и программирования	Высокий уровень владения практическими навыками роботоконструирования и программирования.	3
	Владение практическими навыками на хорошем уровне.	2
	Недостаточное владение практическими навыками конструирования и программирования.	1
	Не владеет практическими навыками конструирования и программирования.	0
3. Умение создать продукт творческой деятельности	Легко и на высоком уровне справляется с работой.	3
	Создает продукт творческой деятельности на хорошем уровне.	2
	Проявляются сложности с работой.	1
	Не может создать продукт творческой деятельности.	0
4. Участие в выставках и конкурсах различного уровня	Принимает активное участие в выставках, конкурсах, соревнованиях различного (городского, регионального и пр.) уровня.	3

	Принимает участие в выставках, соревнованиях и конкурсах районного уровня.	2
	Принимает участие только в учреждениях мероприятий	1
	Не принимает участие в выставках, соревнованиях и конкурсах.	0

Высокий уровень освоения программы 10–12 баллов; Средний уровень освоения программы 7–9 баллов; Уровень освоения программы – ниже среднего 3–6 баллов; Низкий уровень освоения программы 0–2 балла.

Календарный учебный график

(приложение 1)

(возрастная группа 10 – 14 лет)

№ п/п	Месяц	Время проведения занятия	Тип занятия	Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	сентябрь	По расписанию	комбинированное	1	Вводное занятие. Основы работы с NXT.	МОУ СОШ №1	Опрос
2				Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора	МОУ СОШ №1	Опрос	
3					МОУ СОШ №1	Опрос	
4				Способы передачи движения. Понятия о редукторах.	МОУ СОШ №1	Опрос	
5					МОУ СОШ №1	Опрос	
6				Программа Lego Mindstorm.	МОУ СОШ №1	Опрос	
7					МОУ СОШ №1	Опрос	
8	октябрь	По расписанию	комбинированное	2	Понятие команды, программа и программирование	МОУ СОШ №1	Опрос
9						МОУ СОШ №1	Опрос
10				1	Дисплей. Использование дисплея NXT.	МОУ СОШ №1	Опрос
11				2	Знакомство с моторами и датчиками.	МОУ СОШ №1	Опрос
12						МОУ СОШ №1	Опрос
13				2	Сборка простейшего робота, по инструкции.	МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа

14						МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа
15	ноябрь	По расписанию	комбинированное	2	Программное обеспечение NXT. Создание простейшей программы.	МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа
16						МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа
17				2	Управление одним мотором.	МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа
18						МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа
19				2	Самостоятельная творческая работа учащихся	МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа
20						МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа
21				2	Управление двумя моторами. Езда по квадрату. Парковка	МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа
22						МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа
23				декабрь	По расписанию	комбинированное	
24	МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа					
25	2	Использование датчика звука. Создание двухступенчатых программ.	МОУ СОШ №1				Самостоятельная работа
26			МОУ СОШ №1				Самостоятельная работа
27	3	Самостоятельная творческая работа учащихся	МОУ СОШ №1				Самостоятельная работа
28			МОУ СОШ №1				Самостоятельная работа
29			МОУ СОШ №1				Самостоятельная работа

30	январь	По расписанию	комбинированное	2	Использование датчика освещённости. Калибровка датчика.	МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа
31				МОУ СОШ №1		Самостоятельная работа	
32				2	Составление программ с двумя датчиками освещённости. Движение по линии.	МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа
33				МОУ СОШ №1		Самостоятельная работа	
34				2	Самостоятельная творческая работа учащихся	МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа
35				МОУ СОШ №1		Самостоятельная работа	
36				3	Использование датчика расстояния. Создание многоступенчатых программ	МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа
37				МОУ СОШ №1		Самостоятельная работа	
38				МОУ СОШ №1		Самостоятельная работа	
39	февраль	По расписанию	комбинированное	2	Составление программ включающих в себя ветвление в среде NXT-G	МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа
40				МОУ СОШ №1		Самостоятельная работа	
41				2	Блок «Bluetooth», установка соединения. Загрузка с компьютера.	МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа
42				МОУ СОШ №1		Самостоятельная работа	
43				2	Изготовление робота исследователя.	МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа
44				МОУ СОШ №1		Самостоятельная работа	
45				2	Работа в Интернете.	МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа

46						МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа
47	март	По расписанию	комбинированное	3	Разработка конструкций для соревнований	МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа
48						МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа
49						МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа
50				4	Составление программ «Движение по линии». Испытание робота	МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа
51						МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа
52						МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа
53						МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа
54				апрель	По расписанию	комбинированное	3
55	МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа					
56	МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа					
57	2	Прочность конструкции и способы повышения прочности.	МОУ СОШ №1				Самостоятельная работа
58			МОУ СОШ №1				Самостоятельная работа
59	5	Разработка конструкции для соревнований «Сумо»	МОУ СОШ №1				Самостоятельная работа
60			МОУ СОШ №1				Самостоятельная работа
61			МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа			

62	май	По расписанию	комбинированное	6	Подготовка к соревнованиям	МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа
63						МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа
64						МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа
65						МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа
66						МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа
67						МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа
68						МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа
69						МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа
70						МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа
							1

Календарный учебный график

(приложение 1)

(возрастная группа 14 – 17 лет)

№ п/п	Месяц	Время проведения занятия	Тип занятия	Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля		
1	сентябрь	По расписанию	комбинированное	2	Знакомство с творческой средой «ROBOLAB».	МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа		
2						МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа		
3				3	Язык программирования Lab View.	1	Установка программы	МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа
4						МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа		
5						МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа		
6						МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа		
7						МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа		
8	октябрь	По расписанию	комбинированное	3	Изучение Окна инструментов.	МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа		
9						МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа		
10						МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа		
11				3	Самостоятельное конструирование простейшего робота	МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа		
12							Самостоятельная работа		
13							Самостоятельная работа		
14							Самостоятельная работа		
15	ноябрь	По расписанию	комбинированное	2	Управление уровень 1	МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа		
16						МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа		
17				3	Управление уровень 2	МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа		
18							Самостоятельная работа		
19							Самостоятельная работа		
20							Самостоятельная работа		
21			МОУ	Самостоятельная					

						СОШ №1	ная работа
22				3	Управление уровень 3	МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа
23						МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа
24	декабрь	По расписанию	комбинированное	3		Управление уровень 4	МОУ СОШ №10
25					МОУ СОШ №1		Самостоятельная работа
26					МОУ СОШ №1		Самостоятельная работа
27				3	Работа в режиме конструирования.	МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа
28						МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа
29						МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа
30	январь	По расписанию	комбинированное	3	Конструирование – уровень 1,2	МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа
31						МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа
32						МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа
33				4	Самостоятельная творческая работа.	МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа
34						МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа
35						МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа
36						МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа
37				4	Конструирование уровень 3	МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа
38						МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа
39				февраль	По расписанию	комбинированное	5
40	МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа					
41	МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа					
42	МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа					
43	МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа					
44	МОУ СОШ №1	Самостоятельная работа					

45						МОУ СОШ №1	Самостоятель- ная работа
46						МОУ СОШ №1	Самостоятель- ная работа
47	март	По распи- санию	комбинирован- ное	4	Конструирова- ние уровень 4	МОУ СОШ №1	Самостоятель- ная работа
48						МОУ СОШ №1	Самостоятель- ная работа
49						МОУ СОШ №1	Самостоятель- ная работа
50						МОУ СОШ №1	Самостоятель- ная работа
51						МОУ СОШ №1	Самостоятель- ная работа
52						МОУ СОШ №1	Самостоятель- ная работа
53						МОУ СОШ №1	Самостоятель- ная работа
54	апрель	По распи- санию	комбинирован- ное	15	Самостоятель- ная творческая работа	МОУ СОШ №1	Самостоятель- ная работа
55						МОУ СОШ №1	Самостоятель- ная работа
56						МОУ СОШ №1	Самостоятель- ная работа
57						МОУ СОШ №1	Самостоятель- ная работа
58						МОУ СОШ №1	Самостоятель- ная работа
59						МОУ СОШ №1	Самостоятель- ная работа
60						МОУ СОШ №1	Самостоятель- ная работа
61						МОУ СОШ №1	Самостоятель- ная работа
62	май	По распи- санию	комбинирован- ное	15	Самостоятель- ная творческая работа	МОУ СОШ №1	Самостоятель- ная работа
63						МОУ СОШ №1	Самостоятель- ная работа
64						МОУ СОШ №1	Самостоятель- ная работа
65						МОУ СОШ №1	Самостоятель- ная работа
66						МОУ СОШ №1	Самостоятель- ная работа
67						МОУ СОШ №1	Самостоятель- ная работа
68				4	Подготовка к показательным	МОУ СОШ №1	Самостоятель- ная работа
69			МОУ			Самостоятель-	

					выступлениям, соревнованиям.	СОШ №1	ная работа
70						МОУ СОШ №1	Самостоятель- ная работа