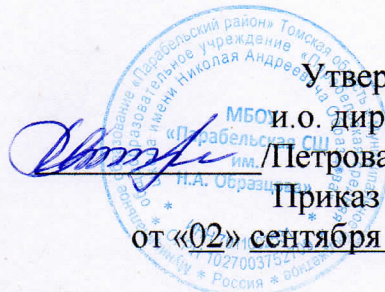


МКУ Отдел образования Администрации Парабельского района

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Парабельская средняя школа имени Николая Андреевича Образцова»
Центр цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста»

Принята на заседании
педагогического совета
от «02» сентября 2024г.
Протокол № 10

Утверждаю:
и.о. директора
Петрова М.И./
Приказ № 239
от «02» сентября 2024г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Робототехника»
Возраст обучающихся: 11- 15 лет
Срок реализации: 3 года

Автор-составитель:
Гвоздков Никита Евгеньевич,
педагог дополнительного образования

с.Парабель

2024

Пояснительная записка

В связи с активным внедрением новых технологий в жизнь общества постоянно увеличивается потребность в высококвалифицированных специалистах. В ряде ВУЗов присутствуют специальности, связанные с робототехникой, но в большинстве случаев не происходит предварительной ориентации школьников на возможность продолжения учебы в данном направлении. Многие выпускники стремятся попасть на специальности, связанные с информационными технологиями, не предполагая о всех возможностях этой области. Между тем, игры в роботы, конструирование и изобретательство присущи подавляющему большинству современных детей. Таким образом, появилась возможность и назрела необходимость в непрерывном образовании в сфере робототехники.

Программа базируется на основе официального курса компании Lego Education.

Направленность программы: техническая.

Актуальность программы: обусловлена социальным заказом общества на технически грамотных специалистов в области робототехники, максимальной эффективностью развития технических навыков со школьного возраста; передачей обучающимся сложного технического материала в простой доступной форме; реализацией личностных потребностей и жизненных планов; реализацией проектной деятельности школьниками на базе современного оборудования, а также повышенным интересом детей школьного возраста к робототехнике.

Использование современных педагогических технологий, методов и приемов; различных техник и способов работы; современного оборудования, позволяющего исследовать, создавать и моделировать различные объекты и системы из области робототехники, машинного обучения и компьютерных наук, обеспечивает новизну программы.

Педагогическая целесообразность программы.

В процессе конструирования и программирования управляемых моделей обучающиеся получают дополнительные знания в области физики, механики и информатики, что, в конечном итоге, изменит картину восприятия ими технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных.

Основные принципы конструирования простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения более сложного теоретического материала.

Отличительные особенности программы:

Занятия по данной программе могут проводиться как в очной форме, так и с применением дистанционных технологий и (или) электронного обучения.

По данной программе в летний период может быть организована работа с обучающимися, которые проходят подготовку для участия в массовых мероприятиях, работают над индивидуальными или командными проектами, а также проявляют особый интерес к выбранному виду деятельности.

Программа является базовой и не предполагает наличия у обучающихся навыков в области робототехники и программирования. Уровень подготовки учащихся может быть разным.

Новизна программы заключается в том, что знакомство обучающихся с основами робототехники происходит в занимательной форме. Кроме того, Программа полностью построена с упором на практику, т. е. сборку моделей на каждом занятии.

Возраст обучающихся: 11-15 лет.

Срок реализации программы: 2 года (138 часов в год).

Форма обучения: очная.

Режим реализации: занятия по робототехнике проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа (45 минут) с перерывом 5-10 минут. Занятия носят гибкий характер с

учетом предпочтений, способностей и возрастных особенностей обучающихся. 1 занятие в неделю отводится на развивающий блок программы.

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника» разработана на основе следующих **нормативных правовых документов**:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ;
- СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденные постановлением главного санитарного врача от 28.09.2020 № 28;
- СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», утвержденные постановлением главного санитарного врача от 28.01.2021 № 2;
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Минпросвещения от 27.07.2022 № 629;
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ, направленные письмом департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Минобрнауки от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации».

Форма организации деятельности детей: творческое объединение.

Группа обучающихся формируется из расчета 15 человек. Набор обучающихся проводится без предварительного отбора детей.

Принципы организации образовательной деятельности:

Научность. Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.

Доступность. Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

Связь теории с практикой. Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

Сознательность и активность обучения. В процессе обучения все действия, которые отрабатывает ученик, должны быть обоснованы. Нужно учить школьников критически осмысливать, и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходили сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.

Наглядность. Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а также материалы своего изготовления.

Систематичность и последовательность. Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.

Прочность закрепления знаний, умений и навыков. Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся, поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.

Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей и опираясь на сильные стороны учащегося, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

Цель программы

Цель: освоение технического, познавательного и творческого направлений обучающихся в процессе изучения основ робототехники и проектно-исследовательской деятельности.

Задачи:

1. Обучающие:

изучить состояние и перспективы робототехники в настоящее время;
изучить принципы работы робототехнических элементов;
обучить владению технической терминологией, технической грамотности;
обучить основам проектирования, моделирования, конструирования робототехнических устройств;
изучить приемы и технологии разработки простейших алгоритмов и программирования на конструкторе LEGO MINDSTORMS Education
формировать умение пользоваться технической литературой, работать с информацией;
обучить основам 3D технологий.

2. Развивающие:

формировать интерес к техническим знаниям;
стимулировать познавательную и творческую активность обучающихся посредством включения их в различные виды соревновательной и конкурсной деятельности;
развивать навыки исследовательской и проектной деятельности;
развивать у обучающихся память, внимание, логическое, пространственное и аналитическое мышление, в том числе посредством игры в шахматы и занятий прикладной математикой.

3. Воспитательные:

воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
формировать чувство коллективизма и взаимопомощи, навыки командного взаимодействия.

Календарно-тематическое планирование

№	Дата	Тема	Содержание
1.		Инструктаж по ТБ	Правила поведения и ТБ в кабинете информатики.
			ТБ при работе с конструктором.
2.		Знакомство	Знакомство с группой. Общее представление о робототехнике, как о курсе обучения.
3.		Введение в робототехнику	«Солнце знаний». Ученик сам оценивает свои знания по шкале от «не знаю» до «знаю на «отлично»». По мере изучения курса значение должно меняться в положительную сторону. Лекция, цели и задачи курса,
4.			

			спортивная робототехника, конструкторы и самодельные роботы.
5.		Знакомство с набором LEGO Mindstorms EV3.	Лекция. Демонстрация и сравнение имеющихся наборов LEGO. Знакомство с набором, с которым будем работать. Общий показ деталей конструктора и электронных компонентов.
6.			
7.		Виды деталей, соединения.	Изучение деталей конструктора и их применение. Виды соединений. Способы соединения деталей конструктора. Способы передачи движения. Примеры конструкций. Сборка простых моделей по схеме.
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
13.			
14.			
15.			
16.			
17.			
18.			
19.			
20.			
21.			
22.			
23.			
24.		Тестирование.	Тест на знание деталей и их применения.
25.		Знакомство с блоком управления.	Получение представлений о микропроцессорном блоке, являющимся мозгом конструктора LEGO Mindstorms 9797.
26.		Электронные компоненты LEGO Mindstorms	Общее представление об электронных компонентах из набора. Виды передач. Примеры конструкций. Сборка узлов скоростной модели. Установка и подключение датчиков касания, освещенности, расстояния, звука. Рациональная последовательность операций по сборке роботов. Способы повышения прочности конструкции робота.
27.			
28.			
29.			
30.			
31.			
32.			
33.			
34.			
35.			
36.			
37.			
38.			
39.			
40.			
41.			
42.			
43.		Сервомоторы.	Подключение сервопривода. Принцип работы и использование. Сборка простого робота по схеме из набора и
44.			
45.			

46.			тестирование готовой программы
47.		Информатика.	Введение в информатику. Простые операции с файлами и папками. Задания по тетради «Логика и программирование».
48.			
49.			
50.			
51.			
52.			
53.			
54.			
55.			
56.			
57.			
58.			
59.		Изучение среды управления и программирования.	Лекция. Общее представление о программном обеспечении, среде программирования, управлении. Краткое изучение программного обеспечения, изучение среды программирования и управления. Собираем робота "Линейный ползун" по схеме из набора. Загружаем готовые программы управления роботом, тестируем их, выявляем сильные и слабые стороны программ, а также регулируем параметры, при которых программы работают безошибок.
60.			
61.			
62.			
63.			
64.			
65.		Программирование.	Алгоритм работы в программе. Изучение блоков. Задания по программам из 4-5 блоков.
66.			
67.			
68.			
69.			
70.			
71.			
72.		Тестирование.	Тест на знание блоков программы.
73.		Управление роботом.	Блок «рулевое управление». Направление движения робота по прямой линии и с изменением угла поворота. Роль сервоприводов. Определение параметров, которые должны быть учтены в начале работы.
74.			
75.			
76.			
77.			
78.			
79.			
80.			
81.			
82.			
83.			
84.			
85.			
86.			
87.			

88.			
89.			
90.			
91.			
92.			
93.			
94.			
95.			
96.			
97.			
98.			
99.			
100.			
101.		Конструирование роботов по готовым проектам.	Работа по группам из 2-3 человек. Выбор и обсуждение готового проекта. «Книга идей LEGO Mindstorms EV3». Назначение и требования к роботу. Конструкция основных частей робота. Сборка основных частей робота. Сборка робота. Создание и тестирование программы для робота. Отладка программы.
102.			
103.			
104.			
105.			
106.			
107.			
108.			
109.			
110.			
111.		Разработка проектов по группам.	Цель: Сформировать задачу на разработку проекта группе учеников. На уроке мы делим всех учеников на группы по 2-3 человека. Шаг 1. Каждая группа сама придумывает себе проект автоматизированного устройства/установки или робота. Задача учителя направить учеников на максимально подробное описание будущих моделей, распределить обязанности по сборке, отладке, программированию будущей модели. Ученики обязаны описать данные решения в виде блок-схем, либо текстом в тетрадях. Шаг 2. При готовности описательной части проекта приступить к созданию действующей модели. Если есть вопросы и проблемы - направляем учеников на поиск самостоятельного решения проблем, выработку коллективных и индивидуальных решений. Шаг 3. Уточняем параметры проекта. Дополняем его схемами, условными чертежами, добавляем описательную часть. Обновляем параметры
112.			
113.			
114.			
115.			
116.			
117.			
118.			
119.			
120.			
121.			
122.			
123.			
124.			
125.			
126.			
127.			
128.			
129.			
130.			

			объектов. Шаг 4. При готовности модели начинаем программирование запланированных ранее функций. Цель: Научиться презентовать (представлять) свою деятельность. Продолжаем сборку и программирование моделей. Шаг 5. Оформляем проект: Окончательно определяемся с названием проекта, разрабатываем презентацию для защиты проекта. Печатаем необходимое название, ФИО авторов, дополнительный материал. Шаг 6. Определяемся с речью для защиты проекта. Записываем, сохраняем, репетируем. Цель: Научиться представлять свои изобретения. Публичная защита проектов.
131.		Свободное моделирование.	Сборка и программирование роботов по готовым схемам из книги идей или из Интернета
132.			
133.			
134.			
135.			
136.			
137.			
138.		Итоги года.	Подведение итогов работы, проделанной за год. Анализ «Солнца знаний». Обратная связь от учеников. Ответы на вопросы: что узнали? Чему научились? И т.п.

Основное содержание 1 год обучения

Тема 1. Знакомство. Инструктаж по ТБ, 2 часа

Правила поведения и ТБ в кабинете информатики. ТБ при работе с конструктором.

Тема 2. Введение, 2 часа

Лекция по робототехнике. Цели и задачи курса. Что такое роботы. Ролики, фотографии и мультимедиа. Рассказ о соревнованиях роботов, фестивалях, олимпиадах. Спортивная робототехника.

Тема 3. Знакомство с набором LEGO. Начало конструирования, 20 часов

Конструктор Mindstorms . Знакомство с набором 9797. Изучение деталей конструктора и их применения. Сборка простейших моделей. Получение представлений о микропроцессорном блоке, являющимся мозгом конструктора LEGO Mindstorms 9797. Подготовка конструктора к дальнейшей работе.

Тема 4. Конструирование, 22 часа

Знакомство с электронными компонентами и их использование: модуль с батарейным

блоком; сервомоторы; соединительные кабели разной длины для подключения сервоприводов и датчиков к и USB-кабели для подключения к компьютеру. Принципы работы сервоприводов. Сборка первого робота по схеме и его тестирование.

Тема 5. Информатика. Начало программирования, 26 часов

Программное обеспечение для LEGO Mindstorms EV3. Возможности программы. Изучение отдельных блоков и параметров. Составление простейших программ и их тестирование.

Тема 6. Управление, 28 часов

Особенности управления. Составление программ передвижения робота, который способен изменять вращение оси машины. Изменение угла поворота. (Робот имеет правый и левый моторы, подключенные к портам В и С). Сборка и программирование роботов Mindstorms, которые должны двигаться вперед и поворачивать под прямым углом направо, налево. Программирование робота, который должен двигаться прямо и разворачиваться на 180 градусов. Определение общих параметров, которые надо проверить перед работой и настроить по заданным параметрам.

Тема 7. Проектно-конструкторская деятельность, 30 часов

Работа в Интернете. Поиск информации об описаниях моделей, технологии сборки и программирования Лего-роботов. Разработка и сборка своих моделей. Анализ умений программирования робота. Подведение итогов курса – проведение соревнований (турниров), учебных исследовательских конференций.

Тема 8. Свободное моделирование, 7 часов

Творческая работа. Сборка и программирование роботов.

Календарно-тематическое планирование кружка «Робототехника» 2 год обучения

№	Дата	Тема	Содержание
1		Повторение.	Детали конструктора и их соединения, блокипрограммы, алгоритм работы.
2		Датчики.	Лекция. Виды датчиков и для чего они предназначены. Общее представление о датчикахв наборе LEGO Mindstorms EV3.
3			
4		Программирование датчиков.	Изучение блоков датчиков. Определение параметров. Задания на составление простых программ из 4-5 блоков с использованием датчиков из набора. Сборка робота по схеме длятестирования программ.
5			
6			
7			
8		Датчик касания.	Подробное изучение. Применение.
9		Конструирование и программирование робота, который обходит препятствия.	Сборка робота по схеме из набора с датчиком касания. Программирование робота, который при столкновении с препятствием поворачивает вправо и продолжает движение. Отладка программы.
10			
11			
12			
13			
14			

15			
16			
17			
18			
19		Программирование робота с датчиком касания по выбору.	Внесение изменений в конструкцию робота, если они требуются. Программирование другого робота с датчиком касания по выбору ученика.
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34		Датчик цвета.	Подробное изучение. Применение.
35		Конструирование и программирование робота, который движется по линии.	Сборка робота по схеме из набора с датчиком цвета. Программирование робота, который движется строго по линии. Отладка программы.
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44		Программирование робота с датчиком цвета по выбору.	Внесение изменений в конструкцию робота, если они требуются. Программирование другого робота с датчиком цвета по выбору ученика.
45			
46			
47			
48			
49			
50			
51			
52			
53			
54			
55			
56			
57			
58			
59			
60		Инфракрасный датчик.	Подробное изучение. Применение.
61		Программирование робота, который определяет препятствие	Сборка робота по схеме из набора с инфракрасным датчиком. Программирование робота, который при
62			
63			

64		на расстоянии.	наличии препятствия поворачивает влево и продолжает движение. Отладка программы.
65			
66			
67			
68			
69			
70			
71		Программирование робота с инфракрасным датчиком по выбору.	Внесение изменений в конструкцию робота, если они требуются. Программирование другого робота с инфракрасным датчиком по выбору ученика.
72			
73			
74			
75			
76			
77			
78			
79			
80			
81			
82			
83			
84			
85			
86		Совместное использование датчиков.	Примеры готовых проектов. Разработка конструкции робота с использованием нескольких датчиков одновременно. Определение функций, которые будет выполнять робот. Сборка и программирование.
87			
88			
89			
90			
91			
92			
93			
94			
95			
96			
97			
98			
99			
100			
101			
102			
103			
104			
105			
106			
107			
108			
109			
110			
111			
112		Разработка собственных	Разработать индивидуальную модель робота, определить функции. Сборка и
113			

114		проектов.	программирование. Презентация готового проекта. Подробный разбор каждого этапа работы. Показ робота в действии.
115			
116			
117			
118			
119			
120			
121			
122			
123			
124			
125			
126			
127			
128			
129			
130			
131			
132			
133			
134			
135			
136			
137			
138		Заключительное занятие.	Презентации на свободную тему по робототехнике, соревнованиям. Подведение итогов, обратная связь от учеников.

Основное содержание 2 год обучения

Тема 1. Знакомство с датчиками, 4 часа

Общее представление о датчиках и их предназначение. Изучение датчиков из набора LEGO Mindstorms EV3.

Тема 2. Программирование датчиков, 4 часа

Изучение блоков датчиков в программе. Определение параметров. Составление простых программ с использованием датчиков.

Тема 3. Датчик касания, 26 часов

Примеры программ для робота с датчиком касания. Изучение отдельных блоков. Сборка и программирование роботов по готовым схемам из набора, поиск в Интернете.

Тема 4. Датчик цвета, 26 часов

Применение датчика цвета. Изучение отдельных блоков. Сборка и программирование робота, который может определять цвета, двигаться в пределах линии или строго по ней.

Тема 5. Инфракрасный датчик, 26 часов

Использование инфракрасного датчика. Изучение блоков. Параметры датчика. Сборка и программирование робота, определяющего препятствия на расстоянии.

Тема 6. Совместное использование датчиков, 26 часов

Примеры готовых проектов. Сборка и программирование робота с двумя разными датчиками.

Тема 7. Проектно-конструкторская деятельность, 26 часов

Разработка собственного проекта. Сборка и программирование робота по выбору. Анализ программы. Защита готового проекта, показ робота в действии.

Ожидаемые результаты

У обучающихся должны быть сформированы основы общекультурных, общеучебных и предметных (инженерных) компетенций, которые обеспечат ему комфортное вхождение в образовательную и социальную среду на следующем этапе обучения и жизнедеятельности:

- по итогам окончания первого года:

- проявление технического мышления, познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности;
- использование имеющегося технического обеспечения для решения поставленных задач;
- способность творчески решать технические задачи;
- способность продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений;

- по итогам окончания второго года:

- способность самостоятельно планировать пути достижения поставленных целей;
- готовность выбора наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- готовность и способность создания новых моделей, систем;
- способность создания практически значимых объектов.

Общекультурные компетенции

- Владение культурой мышления, сформированная способность к восприятию, анализу и обобщению информации, постановке цели и выбору путей ее достижения.
- Способность выявлять и анализировать социально значимые проблемы и процессы с позиций национальной и общечеловеческой культуры.
- Готовность к работе в коллективе.
- Стремление к саморазвитию, самообразованию и самовоспитанию.
- Критическая оценка собственных достоинств и недостатков, выбор путей и средств развития первых и устранения последних.
- Осознание социальной значимости своей индивидуальной траектории развития, высокая мотивация к учебной деятельности.
- Способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях.
- Владение средствами самостоятельного грамотного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья, готовность к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения социальной и будущей профессиональной деятельности.

Учебные компетенции

В учебной деятельности:

- Использование базовых научных методов в учебной деятельности;
- Опыт вхождения в диалог с учителем и обучающимися на основе толерантности в обучении через постановку проблемы и поиск вариантов ее решения.
- Демонстрация креативности мышления через выдвижение неожиданных, оригинальных гипотез в разрешении проблемных вопросов и ситуаций.
- Владение базовыми подходами к сбору и анализу фактов в рамках изучаемого предмета с использованием традиционных методов и современных информационных технологий.

В научно-исследовательской деятельности:

- Применение полученных знаний в области теории и истории изучаемого предмета, основ коммуникации, анализа и интерпретации исходных текстов в собственной научно-исследовательской деятельности.

- Способность проводить под руководством педагога локальные исследования на основе существующих методик в конкретной (узкой) области знания с формулировкой аргументированных умозаключений и выводов.

- Владение навыками подготовки научных обзоров, аннотаций, составления рефератов и библиографий по тематике проводимых исследований, приемами библиографического описания; знание основных библиографических источников и поисковых систем.

- Владение основами участия в научных дискуссиях, выступления с сообщениями и докладами устного, письменного и виртуального (размещение в информационных сетях) представления материала собственных исследований.

В проектной деятельности:

- Владение основами разработки, реализации и защиты различного типа проектов (групповых, индивидуальных; исследовательских, информационных, игровых, практических, творческих; долгосрочных, краткосрочных, мини-проектов) в предметных сферах.

- Владение способами организации целеполагания, планирования, анализа, рефлексии, самооценки.

Предметные компетенции:

- Способность и готовность применять необходимые для построения моделей знания принципов действия и математического описания составных частей мехатронных и робототехнических систем (информационных, электромеханических, электронных элементов и средств вычислительной техники).

- Способность реализовывать модели средствами вычислительной техники.

- Владение навыками разработки макетов информационных, механических, электронных и микропроцессорных модулей мехатронных и робототехнических систем.

- Владение основами разработки алгоритмов и составления программ управления роботом.

- Умение проводить настройку и отладку конструкции робота.

- Способность применять контрольно-измерительную аппаратуру для определения характеристик и параметров макетов.

- Владение основами разработки функциональных схем;

- Способность проводить кинематические, прочностные оценки механических узлов.

- Владение навыками проведения предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам.

Механизм отслеживания результатов:

Предусматриваются различные формы подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы:

- промежуточные аттестации;
- олимпиады;
- соревнования;
- фестивали.

Материально-техническое обеспечение программы:

1. Компьютерный класс – на момент программирования робототехнических средств, программирования контроллеров конструкторов, настройки самих конструкторов, отладки

программ, проверка совместной работоспособности программного продукта и модулей конструкторов LEGO.

2. Наборы конструкторов:

- LEGOWEDO 2:0 – 3 шт.;
- LEGO Mindstorms EV3 Education – 3 шт.;
- поля для проведения соревнования роботов – 3 шт.;
- зарядное устройство для конструктора – 2 шт.
- ящик для хранения конструкторов (по объёму).

Методы и формы контроля:

Система отслеживания, контроля и оценки результатов процесса обучения по данной программе имеет три основных элемента:

- Определение начального уровня знаний, умений и навыков обучающихся.
- Текущий контроль в течение учебного года.
- Итоговый контроль.

Входной контроль осуществляется в начале обучения, имеет своей целью выявить исходный уровень подготовки обучающихся.

Входной контроль осуществляется в ходе первых занятий с помощью наблюдения педагога за работой обучающихся.

Текущий контроль проводится в течение учебного года. Цель текущего контроля – определить степень и скорость усвоения каждым ребенком материала и скорректировать программу обучения, если это требуется. Критерий текущего контроля – степень усвоения обучающимися содержания конкретного занятия. На каждом занятии преподаватель наблюдает и фиксирует:

- детей, легко справившихся с содержанием занятия;
- детей, отстающих в темпе или выполняющих задания с ошибками, недочетами;
- детей, совсем не справившихся с содержанием занятия.

Итоговый контроль проводится в конце учебного года. Во время итогового контроля определяется фактическое состояние уровня знаний, умений, навыков ребенка, степень освоения материала по каждому изученному разделу и всей программе объединения.

Формы подведения итогов обучения:

- индивидуальная устная/письменная проверка;
 - фронтальный опрос, беседа;
 - контрольные упражнения и тестовые задания;
 - защита индивидуального или группового проекта;
 - выставка работ;
 - межгрупповые соревнования;
 - взаимооценка обучающимися работ друг друга.
- Одна из форм текущего и итогового контроля - соревнования.

Формы отслеживания и контроля развивающих и воспитательных результатов:

оценка устойчивости интереса обучающихся к занятиям с помощью наблюдения педагога и самооценки обучающихся;

оценка устойчивости интереса обучающихся к участию в мероприятиях, направленных на формирование и развитие общекультурных компетенций с помощью наблюдения педагога и самооценки обучающихся;

статистический учет сохранности контингента обучающихся;

сравнительный анализ успешности выполнения заданий обучающимися на начальном и последующих этапах освоения программы;

анализ творческих и проектных работ обучающихся;

создание банка индивидуальных достижений воспитанников;
 оценка степени участия и активности обучающегося в командных проектах, соревновательной и конкурсной деятельности;
 оценка динамики показателей развития познавательных способностей обучающихся (внимания, памяти, изобретательности, логического и пространственного мышления и т.д.) с помощью наблюдения педагога и самооценки обучающихся;
 наблюдение и фиксирование изменений в личности и поведении обучающихся с момента поступления в объединение и по мере их участия в деятельности;
 индивидуальные и коллективные беседы с обучающимися.

Список литературы

1. Концепция профильного обучения на старшей ступени общего образования. / Министерство образования Российской Федерации. Российская академия образования. / М., 2002/ <http://www.minobr.sakha.ru/iro/institut/doc/koncprof.htm>
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 9 июня 2003 г. № 334 «О проведении эксперимента по введению профильного обучения учащихся в общеобразовательных учреждениях, реализующих программы среднего (полного) общего образования»./МОСКВА.2003./ http://www.school.edu.ru/dok_min.asp?ob_no=12533
3. Программа совместных мероприятий Минобразования России и Российской академии образования по введению профильного обучения обучающихся на третьей ступени общего образования. Приложение к приказу Минобразования России от 05.12.2003 № 4509/49. УТВЕРЖДЕНА Приказом Минобразования России и Российской академии образования от 05.12.2003 N 4509/49/ http://www.edu.ru/db-mo/mo/Data/d_03/pr4509-1.htm
4. Научно-образовательная программа по механике, мехатронике и робототехнике и СУНЦ МГУ Довбыш С.А. , Локшин Б.Я., Салмина М.А. http://internat.msu.ru/?page_id=707
5. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
6. Первый шаг в робототехнику. 5-6 классы. Практикум / Д.Г. Копосов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014.
7. 123 эксперимента по робототехнике / М. Предко. - М.: НТ Пресс.2007
8. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
9. The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. Design, Invent, and Build by Martijn Boogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin, et al. San Francisco: No Starch Press, 2007.
10. LEGO Technic Tora no Maki, ISOGAWA Yoshihito, Version 1.00 Isogawa Studio, Inc., 2007, <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/>.
11. CONSTRUCTOPEDIA NXT Kit 9797, Beta Version 2.1, 2008, Center for Engineering Educational Outreach, Tufts University, http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html.
12. Lego Mindstorms NXT. The Mayan adventure. James Floyd Kelly. Apress, 2006.
13. Engineering with LEGO Bricks and ROBOLAB. Third edition. Eric Wang. College House Enterprises, LLC, 2007.
14. The Unofficial LEGO MINDSTORMS NXT Inventor's Guide. David J. Perdue. San Francisco: No Starch Press, 2007.
15. <http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>
16. <http://www.legoengineering.com/>
17. «Шаг за шагом в постройке робота» <http://myrobot.ru/stepbystep/>
18. <https://education.lego.com>
19. <http://edurobots.ru>
20. <http://nnxt.blogspot.ru/>