

Управление образования Администрации города Нижний
ТагилМуниципальное автономное общеобразовательное
учреждение средняя общеобразовательная школа № 85
(МАОУ СОШ №85)

УТВЕРЖДЕНА
приказом директора МАОУ СОШ №85
от 06.07.2023 № 143/ОД
Директор МАОУ СОШ №85
Я.С. Поддубная
Протокол педагогического совета
от 01.06.2023 №9



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа Робототехника для начинающих

Направленность: техническая
Возраст обучающихся: 7– 15 лет
Срок реализации: 4 года
Уровень программы: базовый

Составитель:
Депутатова А.Ю..
учитель

г. Нижний Тагил
2023 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Робототехника является одним из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта.

За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Роботы широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления.

Дополнительная общеразвивающая программа **«Робототехника для начинающих»** разработана с использованием методической литературы, обзора других дополнительных общеобразовательных программ по данному направлению.

Программа предназначена для привлечения детей в возрасте 7-15 лет к занятию техническим творчеством, в том числе робототехникой. Задача педагога дополнительного образования, работая по данной программе, дать возможность обучающимся прикоснуться к неизведанному миру роботов. Подход экспериментов и практики для современного ребёнка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. Данная образовательная программа может быть содержательно дополнена интересными и непростыми задачами. Их решение сможет привести юных инженеров к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания.

Нормативно-правовое обеспечение программы

В настоящее время содержание, роль, назначение и условия реализации программ дополнительного образования закреплены в следующих нормативных документах:

1. Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Приказом от 09.11.2018 № 196 Министерства просвещения Российской Федерации «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
3. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. № 816 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
4. Концепция развития дополнительного образования детей от 04.09.2014 № 1726;
5. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 №09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»;
6. СанПин 2.4.3172-14: «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;
7. СанПиН 2.2.2/2.4.13340-03. Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы.

Актуальность программы

Введение дополнительной образовательной программы «Робототехника для начинающих» неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных.

Конструкторы по робототехнике TETRIX, ТЕХНОЛАБ, LEGO, ViTronicsLAB. предоставляют прекрасную возможность учиться ребёнку на собственном опыте. Такие знания вызывают у детей желание двигаться по пути открытий и исследований, а любой признанный и оценённый успех добавляет уверенности в себе. Обучение происходит особенно успешно, когда ребёнок вовлечен в процесс создания значимого и осмысленного продукта, который представляет для него интерес. Стоит отметить важность поддержки педагога при осваивании ребёнком основ механики и электроники, так как это базовые элементы при проектировании робототехнических систем.

Педагогическая целесообразность

В ходе реализации происходит формирование и систематизация знаний, развитие творческих способностей, воспитание творческой личности.

Цель программы: *развитие индивидуальных способностей обучающегося, осуществление самореализации личности на основе формирования интереса к техническому творчеству в процессе изучения основ робототехники.*

Задачи образовательной программы

Обучающие:

- научить соблюдать правила безопасной работы с механическими и электрическими элементами при конструировании робототехнических устройств;
- научить общенаучным и технологическим навыкам конструирования и проектирования;
- научить собирать механизмы и модели роботов на базе конструктора LEGO MindStorms EV3 (NXT);
- научить собирать электронные схемы на базе электронного конструктора «Знаток» и понимать условные обозначения электроэлементов на схеме;
- научить самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;
- научить основам работы с блоком управления роботом с использованием функционала микрокомпьютера EV3 (NXT);
- научить поэтапному ведению творческой работы: от идеи до реализации;
- научить создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- сформировать умение оценивать свою работу и работу членов коллектива.

Развивающие:

- способствовать развитию творческой инициативы и самостоятельной познавательной деятельности;
- способствовать развитию коммуникативных навыков;
- способствовать развитию памяти, внимания, пространственного воображения;
- способствовать развитию мелкой моторики;
- способствовать развитию волевых качеств: настойчивость, целеустремленность, усердие.

Воспитательные:

- способствовать воспитанию умения работать в коллективе;
- способствовать воспитанию чувства уважения и бережного отношения к результатам своего труда и труда окружающих;
- способствовать воспитанию нравственных качеств: отзывчивость, доброжелательность, честность, ответственность.

Срок освоения программы: 4 года

Режим занятий: *продолжительность одного занятия 1 час, 1 раз в неделю. Всего 136 часов*

Педагогические принципы, построения обучения:

Систематичность

Принцип систематичности реализуется через структуру программы, а также в логике построения каждого конкретного занятия. В программе подбор тем обеспечивает целостную систему знаний в области робототехники, включающую в себя знания из областей основ механики, физики и программирования.

Связь педагогического процесса с жизнью и практикой

Обучение по программе базируется на принципе практического обучения: центральное место отводится разработке управляемых моделей на базе конструктора LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 45544 и подразумевает сначала обдумывание, а затем создание моделей.

Сознательность и активность учащихся в обучении

Принцип реализуется в программе через целенаправленное активное восприятие знаний в области конструирования и программирования, их самостоятельное осмысление, творческую переработку и применение.

Прочность закрепления знаний, умений и навыков

Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания. Закрепление умений и навыков по конструированию и программированию моделей достигается неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой в ходе анализа конструкции моделей, составления технического паспорта, продумывания возможных модификаций исходных моделей и разработки собственных.

Наглядность обучения

Объяснение техники сборки робототехнических средств проводится на конкретных изделиях и программных продуктах: к каждому из заданий комплекта прилагается схема, блок, наглядное изображение, презентация.

Формы и методы обучения

На занятиях используются различные формы организации образовательного процесса:

- фронтальные (беседа, лекция, проверочная работа);
- групповые (работа над проектами, соревнования);
- индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка робототехнических средств).

Для предъявления учебной информации используются следующие методы:

- словесный (рассказ, беседа, лекция);
- наглядный (иллюстрация, демонстрация);
- практический (сборка и программирование модели);
- исследовательский (самостоятельное конструирование и программирование);
- методы контроля (тестирование моделей и программ, выполнение заданий соревнований, самоконтроль).

Для стимулирования учебно-познавательной деятельности применяются методы:

- соревнования
- создание ситуации успеха;
- поощрение и порицание.

ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

В течение года с целью уровня оценки освоения учащимися образовательной программы запланировано проведение начальной, промежуточной и итоговой аттестации.

Предметом диагностики и контроля являются внешние образовательные продукты обучающихся (созданные роботы), а также их внутренние личностные качества (освоенные способы деятельности, знания, умения), которые относятся к целям и задачам курса. Оценке подлежит в первую очередь уровень достижения обучающимися минимально необходимых результатов.

Проверка достигаемых обучающимися образовательных результатов производится в следующих формах:

- текущая диагностика;
- текущий контроль осуществляется по результатам выполнения практических заданий, при этом тематические состязания роботов также являются методом проверки;
- взаимооценка учащимися работ друг друга или работ в группах;

Итоговые работы должны быть представлены на выставке технического творчества, что дает возможность учащимся оценить значимость своей деятельности, услышать и проанализировать отзывы со стороны сверстников и взрослых. Каждый проект осуществляется под руководством педагога, который оказывает помощь в определении темы и разработке структуры проекта, дает рекомендации по подготовке, выбору средств проектирования, обсуждает этапы его реализации. Роль педагога сводится к оказанию методической помощи, а каждый обучающийся учится работать самостоятельно, получать новые знания и использовать уже имеющиеся, творчески подходить к выполнению заданий и представлять свои работы.

Качество ученической продукции оценивается следующими способами:

- по соответствию теме проекта;
- по оригинальности и сложности решения практической задачи;
- по практической значимости работа;
- по оригинальности и четкости представления базы в презентации проекта.

Результаты освоения программы:

Личностные:

- - активное включение в общение и взаимодействие со сверстниками на принципах уважения и доброжелательности, взаимопомощи и сопереживания
- - слаженная работа в коллективе и команде;
- - чувство уважения и бережного отношения к результатам своего труда и труда окружающих;
- - нравственные качества: отзывчивость, доброжелательность, честность, ответственность.
- проявление положительных качеств личности и управление своими эмоциями в различных (нестандартных) ситуациях и условиях;
- • проявление дисциплинированности, трудолюбие и упорство в достижении поставленных целей;
- оказание бескорыстной помощи своим сверстникам, нахождение с ними общего языка и общих интересов;
- развитие мотивов учебной деятельности и личностный смысл учения, принятие и освоение социальной роли обучающего.

Метапредметные:

- развитие социальных навыков школьников в процессе групповых взаимодействий;
- повышение степени самостоятельности, инициативности учащихся и их познавательной

мотивированности;

- приобретение детьми опыта исследовательско-творческой деятельности;
- умение предъявлять результат своей работы; возможность использовать полученные знания в жизни;
- умение самостоятельно конструировать свои знания; ориентироваться в информационном пространстве;
- формирование социально адекватных способов поведения;
- формирование умения работать с информацией.

Предметные результаты

1 год обучения.

- описывать признаки предметов и узнавать предметы по их признакам;
- выделять существенные признаки предметов;
- сравнивать между собой предметы, явления;
- обобщать, делать несложные выводы;
- классифицировать явления, предметы;
- определять последовательность событий;
- давать определения тем или иным понятиям;
- осуществлять поисково-аналитическую деятельность для практического решения прикладных задач с использованием знаний, полученных при изучении учебных предметов;
- формировать первоначальный опыт практической преобразовательной деятельности.

2 год обучения.

- ступенчатые способы соединения деталей и их виды;
 - правила по технике безопасности труда;
 - правила поведения на занятиях;
- будут уметь:
- выбирать нужные детали для конструирования;
 - соединять детали различными способами;
 - планировать свои действия;
 - объединять детали в различную композицию;
 - самостоятельно конструировать модели по заданной теме;
 - работать в коллективе;
 - находить сильные и слабые стороны конструкций;
 - грамотно выражать свои мысли.

3 год обучения

- сложные способы соединения деталей и их виды;
 - названия новых видов деталей конструктора;
 - правила по технике безопасности труда;
 - правила поведения на занятиях;
- будут уметь:
- выбирать нужные детали для конструирования;
 - соединять детали различными способами;
 - характеризовать различные соединения;
 - планировать свои действия;
 - объединять детали в различную композицию;
 - самостоятельно конструировать модели по заданной теме;
 - работать в коллективе;
 - находить сильные и слабые стороны конструкций;

- отстаивать свой способ решения задачи;
- грамотно выражать свои мысли.

4 год обучения

- способы соединения подвижных деталей и их виды;
- виды аккумуляторов конструктора и способы их подсоединения;
- алгоритмы конструирования подвижных механизмов;
- правила по технике безопасности труда;
- правила поведения на занятиях; будут уметь:
- соединять детали различными способами;
- характеризовать различные соединения;
- объединять детали в различную композицию;
- работать в коллективе;
- находить сильные и слабые стороны машин, механизмов и конструкций;
- отстаивать свой способ решения задачи;
- грамотно выражать свои мысли.
- знать этапы выполнения творческого проекта;
- владеть навыками поэтапного ведения творческой работы: от идеи до реализации;
- создавать модели роботов, отвечающие заданным техническим условиям; совершенствовать конструкцию роботов на основе анализа их практического применения, использования в соревнованиях, конкурсах;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования робототехнических систем.

Содержание программы

Содержание программы предоставляет значительные возможности для развития умений работать в паре или в группе. Формированию умений распределять роли и обязанности, сотрудничать и согласовывать свои действия с действиями товарищей, оценивать собственные действия и действия отдельных учеников (пар, групп).

1 год (34 часа)

Пространственные отношения. Взаимное расположение предметов в пространстве и на плоскости (выше – ниже, справа – слева, за – перед, между, вверху – внизу, ближе – дальше и др.) Геометрические формы в окружающем мире.

Окружающая действительность. Животный и растительный мир, транспортные средства, ближайшее окружение, строительство разных объектов, правила дорожного движения, государственные праздники.

Игры с конструктором «Лего». Узоры из кирпичиков. Конструирование растений и животных. Транспорт, конструирование различных видов транспорта Техника, военная техника. Архитектура и строительство. Конструирование собственных моделей.

Знакомство с конструкторами «будущего»: на чем будем работать, когда вырастем. Управление роботами. Методы общения с роботом. Состав конструкторов TETRIX, ТЕХНОЛАБ, LEGO, ViTronicsLAB. Визуальные языки программирования. Программируемые контроллеры Их основное назначение и возможности. Команды управления роботами. Среда программирования модуля, основные блоки.

Беспилотные летательные аппараты.

2 год (34 часа)

Способы соединения деталей. Конструирование по образцу, схеме, творческому замыслу. Конструирование по технологической карте. Программирование. Мощность мотора. Звуки. Надпись. Фон. Техника безопасности при работе с компьютером. Названия и назначения всех деталей конструктора. Конструирование моделей «Танцующие птицы», «Умная вертушка» «Обезьянка-барабанщица» и др.

Свободное конструирование.

Знакомство с конструкторами «будущего»: на чем будем работать, когда вырастем. Управление роботами. Методы общения с роботом. Состав конструкторов TETRIX, ТЕХНОЛАБ, LEGO, ViTronicsLAB, комплекса DOBOT, Набора Супер Кит/Super Kit V5. Визуальные языки программирования. Программируемые контроллеры Их основное назначение и возможности. Команды управления роботами. Среда программирования модуля, основные блоки.

Беспилотные летательные аппараты.

3 год (34 часа)

Вводное занятие. Техника безопасности при работе с компьютером. Названия и назначения всех деталей конструктора. Конструирование по схеме, по образцу, по технологической карте и собственному замыслу. Игры с конструктором Лего. Модель «Нападающий» Модель «Вратарь». Модель «Ликующие болельщики» Модель «Спасение самолёта» и др.

Знакомство с конструкторами «будущего»: на чем будем работать, когда вырастем.

4 год (34 часа)

Вводное занятие. Техника безопасности при работе с компьютером. Названия и назначения всех деталей конструктора ТЕХНОЛАБ. Конструирование по схеме, по образцу, по технологической карте и собственному замыслу. Колесо. Ось. Ременная передача. Блоки и шкивы. Применение блоков для изменения силы. Модель «Машина с толкателем» Модель «Тележка». Модель «Эскалатор» Модель «Подъемный кран» и др. Творческие проекты. Составление схем собственных моделей. Конструирование собственных моделей. Изготовление моделей для соревнований.

Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. Установка батарей, способы экономии энергии. Включение модуля EV3. Запись программы и запуск ее на выполнение. Сервомоторы, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства.

Тематическое планирование

1 год

№ п/п	Содержание темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Вводное занятие. Знакомство с конструктором Лего.	1	1	-
2	Кирпичики Лего: цвет, форма, размер.	1	0,5	0,5
3	Узор из кирпичиков Лего-Бабочка. Игра «Выложи вторую половину узора, постройки».	1	0,5	0,5
4	«Лего-азбука». Игра «Запомни и выложи ряд». Игры с конструктором Лего.	1	0,5	0,5
5	Конструирование по показу разных видов растений. Деревья. Игра «Волшебный мешочек»	1	0,5	0,5
6	Конструирование по показу разных видов растений. Цветы.	1	0,5	0,5
7	Конструирование по показу животных. Звери. Дикае животные.	1	0,5	0,5
8	В мире животных «Зоопарк». «Постройка ограды (вольер) для животных». Игра «Запомни расположение»	1	0,5	0,5
9	Насекомые. Конструирование насекомых	1	0,5	0,5
10	Машины помощники (конструирование транспортных средств). Изучение составов наборов LEGO 9686 и TETRIX	1	0,5	0,5
11	Транспорт. Пожарная машина.	1	0,5	0,5
12	Транспорт специального назначения. Игра «Запомни и выложи ряд»	1	0,5	0,5
13	Транспорт. Автобус.	1	0,5	0,5
14	Конструирование по схеме. Мы построим новый дом.	1	0,5	0,5
15	Я – строитель. Строим стены и башни	1	0,5	0,5
16	Мой класс и моя школа.	1	0,5	0,5
17	Скоро, скоро Новый год. Узор из кирпичиков Лего.	1	0,5	0,5
18	Новый год. «Дед Мороз», «Сани Деда Мороза». Игра «Найди деталь такую же, как на карточке»	1	0,5	0,5
19	Первые механизмы. Строительная площадка.	1	0,5	0,5
20	Строительная техника. Подъемный кран.	1	0,5	0,5
21	Строительная техника и наши помощники: изучение	1	0,5	0,5

	возможностей и состава конструктора ТЕХНОЛАБ			
22	На границе тучи ходят хмуро. Конструирование военной техники по показу. Танк.	1	0,5	0,5
23	Военная техника. Самолет. Вертолёт. Посмотрим с высоты птичьего полета (БПЛА)	1	0,5	0,5
24	Военная техника. На аэродроме. Посмотрим с высоты птичьего полета (БПЛА)	1	0,5	0,5
25	Конструирование по образцу и схеме. Растения.	1	0,5	0,5
26	Конструирование растений. Цветы.	1	0,5	0,5
27	Конструирование по образцу и схеме. «Машины будущего» Игра «Разложи детали по местам».	1	0,5	0,5
28	Дорога в космос. Космический корабль. Ракета.	1	0,5	0,5
29	Город будущего. Изучение образовательного набора-конструктора ViTronicsLAB	2	1	1
30	Игры с конструктором «Лего». Набор Супер Кит/Super Kit V5	1	0,5	0,5
31	Урок- праздник «Мы любим Лего».	1	0,5	0,5
32	Конструирование собственных моделей.	1	0,5	0,5
33	Итоговое мероприятие. Конкурс юных рационализаторов и изобретателей «От замысла – к воплощению»	1	-	1
	Итого:	34	17	17

2 год

№ п/п	Содержание темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Вводное занятие. Разноцветная лесенка.	1	1	-
2	Конструирование по схеме.	1	0,5	0,5
3	Конструирование по образцу.	1	0,5	0,5
4	Конструирование способом «Мозаика».	1	0,5	0,5
5	Конструирование по образцу и схеме. Игры с конструктором «Лего».	1	0,5	0,5
6	Конструирование по творческому замыслу	1	0,5	0,5
7	Конструирование по образцу и творческому замыслу.	1	0,5	0,5
8	Конструирование по технологической карте.	1	0,5	0,5
9	Техника безопасности при работе с компьютером. Названия и назначения всех деталей конструктора.	1	0,5	0,5
10	Программирование. Мощность мотора.	1	0,5	0,5
11	Программирование. Звуки. Надпись. Фон	1	0,5	0,5
12	Блок «Цикл»	1	0,5	0,5
13	Мотор и ось	1	0,5	0,5
14	Зубчатые колёса	1	0,5	0,5
15	Датчик наклона и расстояния	1	0,5	0,5
16	Червячная зубчатая передача	1	0,5	0,5
17	Кулачок	1	0,5	0,5
18	Рычаг	1	0,5	0,5
19	Шкивы и ремни	1	0,5	0,5

20	Модель «Ганцующие птицы». Ременные передачи.	1	0,5	0,5
21	Модель «Умная вертушка». Влияние размеров зубчатых колёс на вращение волчка.	1	0,5	0,5
22	Модель «Обезьянка-барabanщица». Изучение принципа действия рычагов и кулачков.	1	0,5	0,5
23	Модель «Голодный аллигатор»	1	0,5	0,5
24	Модель «Рычащий лев»	1	0,5	0,5
25	Модель «Порхающая птица»	1	0,5	0,5
26	Конструирование собственных моделей. Соревнования роботов	1	0,5	0,5
27	Покорители космоса. Комплекс DOBOT	1	0,5	0,5
28	Программирование. Мощность мотора. Звуки. Надпись. Фон.	1	0,5	0,5
29	Техника безопасности при работе с компьютером. Названия и назначения всех деталей конструктора.	1	0,5	0,5
30	Конструирование по образцу и схеме. Игры с конструктором «Лего».	1	0,5	0,5
31	Конструирование по образцу и творческому замыслу.	1	0,5	0,5
32	Конструирование по технологической карте.	1	0,5	0,5
33	Конструирование собственных моделей.	1	-	1
34	Конструирование собственных моделей. Выставка собственных моделей.	1	-	1
	Итого:	34	16,5	17,5

3 год

№ п/п	Содержание темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1-2	Знакомство с новым конструктором LEGO / Строительство простых объектов LEGO	2	1	1
3-4	Проектирование и строительство	2	1	1
5-6	Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами. Основные механические детали конструктора. Их название и назначение.	2	1	1
7-8	Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты.	2	1	1
9-10	Установка батарей, способы экономии энергии. Включение модуля EV3.	2	1	1
11-12	Запись программы и запуск ее на выполнение. Сервомоторы EV3, сравнение моторов.	2	1	1
13-14	Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства.	2	1	1
15	Проектирование роботов	1	1	
16	Строительство роботов	1	1	
17	Изучение машин, оснащенных мотором. Машина с электроприводом	1	0,25	0,75
18	Башенный кран	1		1
19	Солнечная энергия. Построение модели Солнечная	1	0,25	0,75

	станция.			
20	Энергия ветра. Ветряная мельница	1	0,25	0,75
21	Гидроэнергетика. Водная турбина	1	0,25	0,75
22	Пневматика. Ножничный подъемник. Определение параметров груза.	1	0,25	0,75
23	Штампующий пресс. Определение количества деталей, которые сможет изготовить машина с заданным рабочим давлением.	1		1
24	Роборука. Создание ручного манипулятора, который будет захватывать, поднимать и перемещать груз. Компрессор. Измерение давления в системе при помощи манометра.	1		1
25-26	Блок "Цикл" Блок "Прибавить к экрану"	2	1	1
27-28	Блок "Вычесть из экрана"	2	1	1
29-30	Блок "Начать при получении письма"	2	1	1
31-32	Создание моделей по выбору учащихся	2	1	1
33-34	Проект «LEGO и сказки». Защита проектов	2	1	1
	Итого	34	15,25	18,75

4 год

№ п/п	Содержание темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1-2	Искусственный интеллект. Правила работы с конструктором ТЕХНОЛАБ	2	1	1
3-4	Роботы. Основные направления применения роботов. Творческие решения конкретных задач	2	1	1
5-8	Управление роботами. Методами общения с роботом. Состав конструктора ТЕХНОЛАБ. Визуальные языки программирования. Их основное назначение и возможности. Команды управления роботами. Среда программирования модуля, основные блоки.	4	2	2
9-11	Система управления в замкнутом контуре. Сборка колесного робота с захватом и датчиками Clawbot IQ	3	1	2
12	Программирование и испытание роботов на захват объектов, поворот	1		1
13	Программирование и испытание роботов на подъем, бросание предметов	1		1
14	Программирование и испытание роботов на перемещение	1		1
15	Программирование и испытание роботов на перемещение предметов	1		1
16	Программирование роботов на сортировку по цвету	1		1
17-19	Сборка робота манипулятора с датчиками Armbot IQ	3	1	2
20	Программирование и испытание роботов на захват объектов, поворот	1		1
21	Программирование и испытание роботов на подъем, бросание предметов	1		1
22	Программирование и испытание роботов на	1		1

	перемещение			
23	Программирование и испытание роботов на перемещение предметов	1		1
24	Программирование роботов на сортировку по цвету	1		1
25-27	Сборка робота Vex IQ	3	1	2
28-29	Умные механизмы	2	1	1
30-31	Усовершенствованные механизмы	2	1	1
32-34	Испытание роботов, соревнование.	3		3
	Итого	34	9	25

Условия реализации программы.

Успешность реализации программы в значительной степени зависит от уровня квалификации преподавательского состава и материально-технического обеспечения.

Рекомендованные требования к педагогическому составу:

- Среднее профессиональное педагогическое с техническим уклоном (техническое) или высшее педагогическое (техническое) образование по направлениям (информатика, математика, физика, администрирование информационных систем, компьютерная безопасность, радиоэлектроника).
- Опыт работы с робототехническими платформами Lego
- Навыки преподавания в режиме проектной деятельности.

Материально – техническое обеспечение:

- Ноутбуки, компьютер учителя, интерактивная панель. Конструкторы TETRIX, ТЕХНОЛАБ, LEGO, ViTronicsLAB. Набор для изучения Беспилотных летательных аппаратов. Комплекса DOBOT, набор Супер Кит/Super Kit V5. Робот Vex IQ. Программируемые контроллеры.
- для электронного обучения и обучения с применением дистанционных образовательных технологий используются технические средства, а также информационно-телекоммуникационные сети, обеспечивающие передачу по линиям связи указанной информации (образовательные онлайн-платформы, цифровые образовательные ресурсы, размещенные на образовательных сайтах, видеоконференции, вебинары, skype – общение, e-mail, облачные сервисы и т.д.)

Состав группы:

Группа обучающихся состоит из **10-15 человек**. Данное количество обусловлено спецификой образовательного процесса.

К работе в объединении дети приступают после проведения руководителями соответствующего инструктажа по правилам техники безопасной работы с инструментом, приспособлениями и используемым оборудованием.

Критерии оценки результативности обучения:

- теоретической подготовки обучающихся: соответствие уровня теоретических знаний программным требованиям; широта кругозора; свобода восприятия теоретической информации; развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии;

- практической подготовки обучающихся: соответствия уровня развития практических умений и навыков программным требованиям; свобода владения специальным оснащением; качество выполнения практического задания; технологичность практической деятельности;
- развития обучающихся: культура организации практической деятельности; культура поведения; творческое отношение к выполнению практического задания; аккуратность и ответственность при работе;
- качество реализации и уровень проработанности проекта реализуемый обучающимися (в соответствии с возрастными особенностями).

Формы аттестации

Процесс обучения по дополнительной общеразвивающей программе предусматривает следующие формы диагностики и аттестации:

1. Входная диагностика, проводится перед началом обучения и предназначена для выявления уровня подготовленности детей к усвоению программы. **Формы контроля:** Устный опрос, практическая работа.

2. Итоговая диагностика проводится после завершения всей учебной программы. **Формы контроля:** тестирование, беседа, устный опрос.

Для отслеживания **результативности реализации образовательной программы** возможно использование систем мониторингового сопровождения образовательного процесса, определяющие основные формируемые у детей посредством реализации программы **компетентностей: предметных, социальных и коммуникативных.**

Методические материалы

Интернет-ресурсы:

1. Правила соревнований:
<http://robolymp.ru/season-2019/training/resources/>
2. Информационно методические материалы:
<https://infourok.ru/uchebnometodicheskie-materiali-robototehnika-dlya-mindstorms-education-ev-2376203.html>
3. Методика формирования детского коллектива:
<https://infourok.ru/formirovanie-detskogo-kollektiva-mladshih-shkolnikov-2237855.html>
4. Методика преподавания робототехники:
www.239.ru/userfiles/file/Program_methodology_239.doc

Список литературы

для детей и родителей

1. Йошихито Исогава. Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3
2. Тарапата В.В. Конструируем роботов для соревнований. Танковый роботлон.
3. Филиппов С.А.. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление.
4. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб. 2013-319 с.
5. Юревич Е.И. Основы проектирования техники: учеб.пособие. – СПб. 2012 – 135 с.
6. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. 5-6 классы. Практикум / Д.Г. Копосов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. - 292 с.
7. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. 5-6 классы. Рабочая тетрадь / Д.Г. Копосов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. - 229 с.
8. Юревич Е.И. Основы робототехники. СПб.: БХВ Петербург, 2010.
- 9.

для педагога

10. Пол Р. Моделирование, планирование траекторий и управление движением робота-манипулятора. – М.: Наука, 1996. – 103 с.
11. Шахинпур М. Курс робототехники. - М.: Мир, 1990.-527 с. -ISBN 5-03- 001375-X.
12. Избачков С.Ю., Петров В.Н. Информационные системы–СПб.: Питер, 2008. – 655 с
13. Елисеев Д. Цифровая электроника <https://cloud.mail.ru/public/F6Vf/nY6iSxXcd>
14. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2011. -263 с.
15. Лукас В.А. Теория автоматического управления: Учеб. пособие для вузов. -2-е изд., перераб. и доп. –М.: Недра, 1990. -416 с.
16. Первозванский А. А. Курс теории автоматического управления: Учебное пособие для вузов. М.: Наука, 1986. 616 с.