

**Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
Городская станция юных техников**

Принята на заседании
педагогического совета
от «15» мая 2019г.
Протокол № 3

Утверждаю:
директор МБУ ДО ГорСЮТ
Семячкова С.А.
«15» мая 2019г.
приказ №54-1



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Техническая робототехника»**

**Возраст обучающихся: 10-16 лет
Срок реализации: 1 год**

**Автор-составитель:
Бастриков Владимир Вячеславович,
педагог дополнительного образования**

**г.Нижний Тагил
2019 год**

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ.....	3
1.1. Пояснительная записка.....	3
1.2. Цель и задачи программы.....	6
1.3. Содержание программы.....	7
1.4. Планируемые результаты реализации программы.....	7
Раздел 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ.....	9
2.1 . Календарный учебный график.....	9
2.2. Условия реализации программы.....	9
2.3. Формы аттестации/контроля.....	10
2.4. Оценочные материалы.....	12
2.5. Методическое обеспечение.....	16
СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ/ЛИТЕРАТУРЫ.....	25

Раздел 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Направленность (профиль) Программы - Техническая.

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

Актуальность Программы. Понятие робот и техническое направление робототехника на данный момент достаточно сильно вошло в нашу жизнь. Роботы в различных устройствах уже окружают нас в повседневной жизни.

В городе Нижний Тагил есть компании такие как «Евраз НТМК», «Урал Вагон Завод» и другие. На данных производствах в промышленных масштабах применяют роботов, которые в значительной степени облегчают труд людей и повышают экономичность производства. Это, конечно же, очень положительная сторона робототехники, но для положительной работы роботов необходимы специалисты несколько другого уровня, с соответствующим направлением. Чтобы запустить робота, электриков и даже электронщиков будет не достаточно.

Робототехника направление достаточно новое и актуальное, оно имеет множества актуальных направлений, но для того что бы были грамотные специалисты в данном направлении не достаточно высших учебных заведений. Необходимо погружать обучающихся в данное направление с начальной школы, для эффективного обучения и получения грамотных специалистов направления.

Данная программа будет востребована другими педагогами дополнительного образования, учителями общеобразовательных школ города.

Через техническое творчество по направлению «Техническая робототехника» мы предлагаем формировать навыки обучающихся в направлении робототехники, с которым они наверняка столкнутся на современном производстве.

Педагогическая целесообразность. Заключается в следующем. В основе обучающего материала лежит изучение основных принципов механической передачи, движения и программирование роботов. Работая индивидуально, парами, или в командах, обучающиеся школьного возраста могут учиться создавать и программировать роботов, проводить исследования, составлять отчёты и обсуждать идеи, возникающие во время работы с этими роботами.

Отличительные особенности программы. Программа «Техническая робототехника» является дополнительной образовательной программой, и составлена с учетом тенденций развития современных направлений робототехники, что позволяет сохранять актуальность реализации данной программы. По содержанию тем, программа находится в едином комплексе с другими программами дисциплин информационно-технологического профиля, являясь базовой для программ более углубленного изучения роботов и мехатроники. Творческое, самостоятельное выполнение практических заданий в форме описания поставленной задачи или проблемы, дают возможность обучающемуся независимо и самостоятельно выбирать пути ее решения в отличие от типичных лабораторных заданий, где присутствует готовое указание, требующие лишь повторения заранее предписанных действий. Основной акцент в освоение данной программы делается на использование проектной деятельности в создании роботов, что позволяет получить полноценные и конкурентоспособные продукты. Проектная деятельность, используемая в процессе обучения, способствует развитию ключевых компетентностей обучающегося, а также обеспечивает связь процесса обучения с практической деятельностью за рамками образовательного процесса.

Новизна программы. Заключается в том, что она наиболее расширена по своему содержанию по сравнению с другими программами. В программе раскрываются на доступном языке для обучающихся такие дисциплины как: механика, математика, информатика, английский язык, русский язык, электроника, электромеханика, физика и архитектура.

Новизна состоит в практической направленности программы, а также в том, что, реализуя свои идеи, обучающиеся находят самостоятельные творческие решения, применяя такие методы, как эксперимент, лабораторная работа, наблюдение и т.д.

Адресат программы. Программа рассчитана на обучающихся в возрасте от 10 до 16 лет.

Дети 10 лет отличаются большой жизнерадостностью, внутренней уравновешенностью, постоянным стремлением к активной практической деятельности. Эмоции занимают важное место в психике этого возраста, им подчинено поведение ребят. Дети этого возраста весьма дружелюбны, легко вступают в общение. Для них все большее значение начинают приобретать оценки их поступков не только со стороны старших, но и сверстников. Их увлекает совместная коллективная деятельность. Они легко и охотно выполняют поручения и отнюдь не безразличны к той роли, которая им при этом выпадает. Они хотят ощущать себя в положении людей, облеченных

определенными обязанностями, ответственностью и доверием. Неудача вызывает у них резкую потерю интереса к делу, а успех сообщает эмоциональный подъем. Далекие цели, неконкретные поручения и беседы "вообще" здесь неуместны. Из личных качеств они больше всего ценят физическую силу, ловкость, смелость, находчивость, верность. В этом возрасте ребята склонны постоянно меряться силами, готовы соревноваться буквально во всем. Их захватывают игры, содержащие тайну, приключения, поиск, они весьма расположены к эмоционально окрашенным обычаям жизни, ритуалам и символам. Они охотно принимают руководство вожакого. К его предложениям относятся с доверием и с готовностью откликаются на них. Доброжелательное отношение и участие взрослого вносят оживление в любую деятельность ребят, и вызывает их активность.

Младшие подростки 11-12 лет. Резко возрастает значение коллектива, его общественного мнения, отношений со сверстниками, оценки ими его поступков и действий. Он стремится завоевать в их глазах авторитет, занять достойное место в коллективе. Заметно проявляется стремление к самостоятельности и независимости, возникает интерес к собственной личности, формируется самооценка, развиваются абстрактные формы мышления. Часто он не видит прямой связи между привлекательными для него качествами личности и своим повседневным поведением. В этом возрасте ребята склонны к творческим и спортивным играм, где можно проверить волевые качества: выносливость, настойчивость, выдержку. Их тянет к романтике. Сопровождающему легче воздействовать на подростков, если он выступает в роли старшего члена коллектива и, таким образом, «изнутри» воздействовать на общественное мнение.

У подростков 13-15 лет складываются собственные моральные установки и требования, которые определяют характер взаимоотношений со старшими и сверстниками. Появляется способность противостоять влиянию окружающих, отвергать те или иные требования и утверждать то, что они сами считают несомненным и правильным. Они начинают обращать эти требования и к самим себе. Они способны сознательно добиваться поставленной цели, готовы к сложной деятельности, включающей в себя и малоинтересную подготовительную работу, упорно преодолевая препятствия. Чем насыщеннее, энергичнее, напряженнее их жизнь, тем более она им нравится. Больше не существует естественный авторитет взрослого. Они болезненно относятся к расхождениям между словами и делами взрослого. Они все настойчивее начинают требовать от старших уважения своих взглядов и мнений и особенно ценят серьезный, искренний тон взаимоотношений.

Особенности поведения подростков (15-16 лет): девочки начинают интересоваться мальчиками раньше, чем мальчики девочками; наблюдается беспокойство о своей внешности; растет социальная активность; стремление к достижению независимости от своей семьи; поиск себя; происходит выбор будущей профессии; возникновение первой любви; проявляются крайности в поведении, например, «я знаю все!».

В коллективе занимаются дети младшего (10 лет) среднего (10-14 лет) и старшего (15-16 лет) школьного возраста, принятые в коллектив по заявлению родителей (законных представителей). Возрастные особенности учитываются при делении обучающихся на подгруппы. Набор детей в объединение идёт свободно, любой может быть записан в объединение. Состав группы разновозрастной. Количество обучающихся в группе до 15 человек.

Объем, срок освоения программы и режим занятий. Количество занятий в неделю и их продолжительность по нагрузкам определяется в соответствии с СанПиН.

Данная программа рассчитана на один год обучения для детей возраста 10-16 лет.

В течение учебного года распределение учебной нагрузки может быть представлено следующим образом:

1-й год обучения: 1 раз в неделю по 2 часа x 36 недели = 72 часа в год.

Один академический час занятия в группе равен 45 минутам астрономического времени.

Продолжительность в день - 2 академических часа. После каждого часа занятий устанавливается перерыв длительностью не менее 10 минут для отдыха обучающихся и проветривания помещений. Группы формируются по возрастному принципу.

Принцип разноуровневости программы:

- Предоставление обучающимся возможности занятий независимо от способностей, возраста и уровня общего развития;

- Добровольный выбор каждым обучающимся уровня усвоения учебного материала;

- Главный акцент в обучении делается на самостоятельную работу в индивидуальном темпе в сочетании с приёмами взаимообучения и взаимопроверки.

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы – развитие технического творчества и формирование научно – технической профессиональной ориентации у школьников, привлечение к изучению основ интеллектуальных робототехнических систем и созданию действующих моделей в рамках подготовки к робототехническим соревнованиям.

Задачи:

Обучающие:

- сформировать представления о робототехнике, ее значении в жизни человека, о профессиях связанных с изобретением и производством технических средств, изучить современные технологии с помощью конструирования и программирования автономных робототехнических систем;

- познакомить с комплектом LEGO Mindstorms NXT 2.0, со средой программирования LEGO Mindstorms NXT-G, Robolab, Robot-C;

- научить приемам и правилам работы с датчиками и двигателями комплекта, навыкам программирования; решения базовых задач робототехники;

- обеспечить освоение детьми основных приёмов сборки и программирования робототехнических средств, умение составлять таблицы для отображения и анализа данных.

Развивающие:

- способствовать развитию инженерного мышления, конструкторских и творческих способностей, изобретательности, креативности, развитию навыков продуктивной деятельности;

- развить логическое мышление, пространственное воображение;

- приобщать к научно – техническому творчеству: развивать умение постановки технической задачи, собирать и изучать нужную информацию, находить конкретное решение задачи и осуществлять свой творческий замысел.

Воспитывающие:

- сформировать устойчивый интерес к техническим видам творчества и мотивацию к участию в соревнованиях различного уровня;

- развить коммуникативные компетенции: навыки сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участия в беседе, обсуждении;

- развить социально-трудовые компетенции: воспитание трудолюбия, самостоятельности, умения доводить начатое дело до конца, ценностное отношение к собственному труду, труду других людей и его результатам;

- сформировать и развить информационные компетенции: навыки работы с различными источниками информации, умения самостоятельно

искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию;

- сформировать основы безопасности собственной жизнедеятельности и окружающего мира: представление о правилах безопасного поведения при работе с электротехникой, инструментами, необходимыми при конструировании робототехнических моделей роботов;

Обучаясь по данной программе, обучающиеся получают новые знания о направлениях робототехники, развивают свой интеллект, кругозор, ему прививаются принципы коллективизма, взаимоуважения, создаётся творческая атмосфера для самосовершенствования.

На занятиях воспитанники учатся правильно говорить, общаться с партнёрами команды, владеть аудиторией, реализовывать себя и свои творческие устремления, и организаторские способности.

1.3. Содержание программы

Содержание Программы представлено модулем: 1-ый год обучения.

Учебный план

№ п/п	Наименование темы	Срок учебного года (продолжительность обучения)	Количество занятий в неделю, продолжительность одного занятия (мин)	Всего академических часов	Теория	Практика	Формы контроля
1	Техника безопасности. Роботы вокруг нас.	Сентябрь 1 учебная неделя	1 занятие в неделю 90 мин (2 ак. ч.)	2	1	1	Опрос, входящий мониторинг
2	Простые соединения.	Сентябрь 1 учебная неделя	1 занятие в неделю 90 мин (2 ак. ч.)	2	1	1	Тест
3	Модели с одним мотором.	Сентябрь 2 учебных недели	1 занятие в неделю 90 мин (2 ак. ч.)	4	1	3	Практическое задание
4	Простые механизмы.	Октябрь 2 учебных недели	1 занятие в неделю 90 мин (2 ак. ч.)	4	1	3	Практическое задание
5	Микропроцессор NXT.	Октябрь 2 учебных недели	1 занятие в неделю 90 мин (2 ак. ч.)	4	1	3	Практическое задание
6	Знакомство со средой «NXT»	Ноябрь 1 учебная неделя	1 занятие в неделю 90 мин (2 ак. ч.)	2	1	1	Тест
7	Знакомство со средой «Роболаб».	Ноябрь 3 учебных недели	1 занятие в неделю 90 мин (2 ак. ч.)	6	1	5	Опрос
8	Конструируем и программируем роботов.	Ноябрь-Декабрь 2 учебных недели	1 занятие в неделю 90 мин (2 ак. ч.)	4	1	3	Тест, промежуточный мониторинг
9	Программируем движение робота автомобиля.	Декабрь 2 учебных недели	1 занятие в неделю 90 мин (2 ак. ч.)	4	1	3	Практическое задание

10	Шагающие роботы.	Декабрь-Январь 3 учебных недели	1 занятие в неделю 90 мин (2 ак. ч.)	6	1	5	
11	Увеличения скорости автомобиля. Соревнования «Формула 1».	Январь 1 учебная неделя	1 занятие в неделю 90 мин (2 ак. ч.)	2	1	1	Практическое задание
12	Робот Сумоист. Соревнования «Сумо».	Январь-Февраль 2 учебных недели	1 занятие в неделю 90 мин (2 ак. ч.)	4	1	3	Результаты соревнования
13	Проект Автомобиль. Соревнования «Лабиринт».	Февраль 2 учебных недели	1 занятие в неделю 90 мин (2 ак. ч.)	4	1	3	Практическое задание
14	Музыкальная шкатулка. Творческое конструирование модели.	Февраль-Март 2 учебных недели	1 занятие в неделю 90 мин (2 ак. ч.)	4	1	3	Проект
15	Знакомство с датчиком освещенности.	Март 1 учебная неделя	1 занятие в неделю 90 мин (2 ак. ч.)	2	1	1	Тест
16	Траектория с одним датчиком освещенности.	Март 1 учебная неделя	1 занятие в неделю 90 мин (2 ак. ч.)	2	1	1	Опрос
17	Траектория с двумя датчиками освещенности. Соревнования «Траектория», «Кегельбан».	Март-Апрель 2 учебных недели	1 занятие в неделю 90 мин (2 ак. ч.)	4	1	3	Опрос
18	Творческий проект.	Апрель 2 учебных недели	1 занятие в неделю 90 мин (2 ак. ч.)	4	1	3	Практическое задание
19	Индивидуальный творческий проект.	Май 2 учебных недели	1 занятие в неделю 90 мин (2 ак. ч.)	4	1	3	Практическое задание
20	Создание совместного творческого проекта.	Май 2 учебных недели	1 занятие в неделю 90 мин (2 ак. ч.)	4	1	3	Проект
Итого				72	20	52	

Содержание занятий

Тема 1. Техника безопасности. Роботы вокруг нас. (2 часа.)

Теория: Введение. Цели и задачи работы объединения. Правила внутреннего распорядка. Техника безопасности при работе за персональным компьютером. Техника безопасности при работе с конструктором. Основные детали конструктора. Название деталей конструктора. Спецификация конструктора. Понятие «Робот», «Робототехника». Применение роботов в

различных сферах жизни человека, значение робототехники. Просмотр видеофильма о роботизированных системах. Показ действующей модели робота и его программ.

Практическая работа: Самостоятельное ознакомление с деталями конструктора «Lego»

Тема 2. Простые соединения. (2 часа.)

Теория: Правила и различные варианты скрепления деталей. Прочность конструкций. Виды прочных и непрочных соединений.

Практическая работа: Конструируем модель фигуры животного: Крокодила. Конструируем модель конструкции: Башни.

Тема 3. Модели с одним мотором. (4 часа.)

Теория: Теория создания простых моделей с одним мотором. Правила закрепления мотора на модели. Правила подключения мотора на модели и подведения провода. Прочность конструкций.

Практическая работа: Конструируем модель: Вертолѐта, Миксера.

Тема 4. Простые механизмы. (4 часа.)

Теория: Изучение различных механизмов. Зубчатая передача. Ремѐнная передача. Кривошипно-шатунный механизм. Червячная передача. Достоинства и недостатки. Передаточное отношение. Принцип работы. Назначение деталей.

Практика: Конструируем зубчатую и ремѐнную передачу повышающую и понижающую обороты и силу вращения. Конструируем кривошипно-шатунный механизм. Конструируем простые и комбинированные передачи.

Тема 5. Микропроцессор NXT. (4 часа.)

Теория: Микропроцессор, кнопки запуска программы, включения, выключения микропроцессора, выбора программы. Порты входа и выхода. Индикатор выполнения программы на жидкокристаллическом дисплее. Номера программы, порта.

Практическая работа: Конструирование по технологической карте модель: Пятиминутного робота, Прототип пятиминутного робота. Составление простых программ.

Тема 6. Знакомство со средой «NXT» (2 часа.)

Теория: Знакомство с программой. Понятие программа, алгоритм. Назначение программы. Визуальное изображение команд. Палитра команд. Редактирование команд. Соединение пиктограмм. Сохранение программы в файл. Передача программы через USB-порт. Алгоритм движения робота по кругу, вперѐд-назад, по квадрату и т.д.

Практическая работа: Составление простых программ в программе «NXT». Составление программы для движения робота по кругу, вперёд-назад, по квадрату. Настройка программ до полной работоспособности. Составление комбинированных простых программ и самостоятельная настройка.

Тема 7. Знакомство со средой «Роболаб». (6 часов.)

Теория: Знакомство с программой. Пиктограмма, программа, визуальное изображение команд. Соединение пиктограмм. Панели инструментов, палитра команд. Рабочее поле. Сохранение программы в файл. Передача программы через USB-порт. Редактирование программы до полной работоспособности.

Практическая работа: Создание простейших программ в уровне программирования Invertor 4. Составление программ для движения робота по квадрату, треугольнику, прямоугольнику. Запуск и настройка программ до работоспособности. Составление комбинированных программ и их настройка.

Тема 8. Конструируем и программируем роботов. (4 часа.)

Теория: Изучение модели: Катапульти, Подъёмного крана. Использование зубчатой передачи для ее создания. Принципы работы данной модели. Назначение деталей в модели.

Практическая работа: Конструируем и программируем модели: Карусели, Катапульти, Подъёмного крана. Составляем программы для модели и настраиваем их.

Тема 9. Программируем движение робота автомобиля. (4 часа.)

Теория: Исследуем движение модели автомобиля. Влияние типа поверхности, по которой движется автомобиль и размер его колес на характер движения. Исследование различных способов поворота, задание угла поворота. Изменение скорости движения. Знакомимся с ультразвуковым датчиком. Правила установки и подключения датчика. Калибровка датчика. Принцип действия датчика.

Практическая работа: Конструируем модель автомобиля объезжающей ножки стула, с использованием ультразвукового датчика. Составляем программы для модели на движение и на повороты.

Тема 10. Шагающие роботы. (6 часов.)

Теория: Создание машины, исполняющей танец, который основан на сложных, запрограммированных движениях (повороты, вперед и назад, различная скорость), различных звуках, использование ламп, либо же все танцевальные моменты могут основываться лишь на оригинальной

конструкции. Знакомимся с датчиком касания и датчиком звука. Принцип действия датчика. Правила установки и подключения датчиков.

Практическая работа: Конструируем модель танцующего робота, с использованием датчиков: касания, звука. Составление творческой программы для движения робота.

Тема 11. Увеличение скорости автомобиля. Соревнования «Формула 1» (2 часа.)

Теория: Закрепление понятия зубчатая передача, исследование способов увеличения скорости автомобиля.

Практическая работа: Конструирование модели полно приводного автомобиля, переднее приводного автомобиля, заднее приводного автомобиля. Проведение соревнования «Формула 1» Создание программы для модели.

Тема 12. Робот - Сумоист. Соревнования «Сумо». (4 часа.)

Теория: Закрепление понятия зубчатая передача, исследование способов увеличения мощности автомобиля. Работа над прочностью автомобиля, особенности конструкции робота-сумоиста. Знакомство с правилами соревнования «Сумо».

Практическая работа: Конструирование нескольких вариантов модели робота «сумоиста». Составление программы. Выявление наилучшей модели. Проведение соревнований «сумо».

Тема 13. Проект Автомобиль. Соревнования «Лабиринт». (4 часа.)

Теория: Датчик касания. Возможные состояния датчика касания. Знакомство с понятиями ветвление, вложенное ветвление и с командами «Жди нажато» и «Жди отпущено».

Практическая работа: Конструируем модель с использованием датчика касания. Составляем программу. Проведение соревнований лабиринт.

Тема 14. Музыкальная шкатулка. Творческое конструирование модели. (4 часа.)

Теория: Создание музыкальной шкатулки. Отработка различных способов крепления моторов. Знакомство с музыкой, которую способен издавать РСХ. Использование датчика касания для открытия крышки шкатулки.

Практическая работа: Конструирование трёх различных моделей шкатулок. Составление программ для модели шкатулки. Проведение соревнований на более мелодичную модель шкатулки.

Тема 15. Знакомство с датчиком освещенности. (2 часа.)

Теория: Знакомство с датчиком освещенности. Показания датчика освещенности на разных поверхностях. Связанные с датчиком освещенности

команды из набора «Жди пока». Калибровка датчика при составление программы. Правила установки и подключения провода датчика.

Практическая работа: Конструирование модели уличного фонаря который работает автоматически. Конструирование модели автомобиля отслеживающего край стола. Конструирование модели робота цвета сортировщика. Составление программы.

Тема 16. Траектория с одним датчиком освещенности. (2 часа.)

Теория: Правила конструирования модели с одним датчиком освещенности. Правила установки датчика освещенности на модели. Правила подключения датчика освещенности. Алгоритм работы датчика.

Практическая работа: Конструирование модели: автомобиля различающего цвета, автомобиля движущегося по заданной траектории, автомобиля реагирующего на чёрные и белые цвета поля.

Тема 17. Траектория с двумя датчиками освещенности. Соревнования «Траектория» и «Кегельбан». (4 часа.)

Теория: Знакомство с понятием ветвления и как оно реализуется в программе с использованием двух датчиков света. Программирование ветвления в среде «Роболаб». Правила построения модели с двумя датчиками освещенности. Знакомство с правилами соревнований траектория и кегельбан.

Практическая работа: Конструирование модели автомобиля с двумя датчиками освещенности для соревнований траектория и кегельбан. Проведение соревнований траектория и кегельбан.

Тема 18. Творческий проект. (4 часа.)

Теория: Знакомство с понятием проект, проектирование, основными этапами создания проекта. Работа в Интернете по поиску информации. Знакомство с программой презентаций Power Point и возможностями ее использования для защиты проекта.

Практическая работа: Поиск информации о лего-проектах, описаний моделей, технологии сборки и программирования Лего-роботов. Создание простейшей презентации.

Тема 19. Индивидуальный творческий проект. (4 часа.)

Теория: Выбор темы для творческого проекта. Поиск информации по проекту. Разработка чертежей для проекта.

Практическая работа: Конструирование модели по проекту. Создание презентации по проекту. Представление проекта. Защита проекта.

Тема 20. Создание совместного творческого проекта. (4 часа.)

Теория: Определение темы проекта. Разбиение проекта на части. Работа в группах по поиску информации по проекту. Создание презентации по проекту.

Практическая работа: Конструирование модели по проекту. Представление модели. Публичная защита модели по проекту.

1.4. Планируемые результаты реализации программы

Результаты учитываются применительно к отдельной личности обучающегося и выражаются в сформированности ее качеств: знаниях, умениях, навыках, в проявляемых в процессе практической деятельности качеств личности (личностные, метапредметные и предметные результаты).

Модуль 1. 1-ый год обучения.

Планируемые результаты освоения программы.

Предметные:

знать: правила техники безопасности при работе; основные компоненты конструктора «Lego NXT»; конструктивные особенности и различные модели механизмов; виды соединений деталей конструктора; компоненты конструктора и их название; начальные знания графического языка программирования; теорию трёхмерного конструирования на компьютере;

уметь: использовать основные алгоритмы конструкции для решения задач; конструировать базовые модели; использовать созданные программы; применять полученные знания в практической деятельности.

Метапредметные: сотрудничать со сверстниками; оказывать товарищескую помощь; проявлять самостоятельность; уметь осмысливать задачу; уметь находить недостающую информацию; оценивать процессы и результат своего труда.

Личностные: проявлять интерес к техническому творчеству; овладеть навыками самостоятельной работы; уметь работать в группе при выполнении практических работ; воспитывать чувство ответственности.

Требования к уровню подготовки выпускников.

Предметные результаты содержат в себе систему основных элементов знаний, которая формируется через освоение учебного материала, и систему формируемых действий. По итогам обучения обучающийся раскрывает в себе способности к определенному типу деятельности, ощущает особый интерес к себе товарищей, педагогов, взрослых на основе неожиданных новых проявлений в разнообразных видах творчества. У обучающихся должен проявиться интерес к другим не похожим на себя людям,

потребность общаться, входить в деловой и эмоциональный контакт с окружающими.

Метапредметные результаты - совокупность способов универсальных учебных действий и коммуникативных навыков, которые обеспечивают способность обучающихся к самостоятельному усвоению новых знаний и умений.

Универсальные учебные действия:

- развитие визуального - образного мышления;
- освоение способов решения проблем поискового характера;
- формирование способности сравнивать, анализировать, обобщать и переносить информацию с одного вида деятельности на другой.

Коммуникативные навыки:

- формировать умение накапливать знания и развивать представления о деятельности;
- воспитание умения и готовности слушать собеседника;
- формирование умения лояльно оценивать свои результаты и результаты сверстников.

Личностные результаты включают готовность и способность учащихся к саморазвитию и личностному самоопределению.

Отношение к себе:

- чувство гордости за свои достижения и огорчение от неудач;
- способность к оценке собственных изменений на основе развития чувства долга, совести, навыков самопознания;

Отношение к другим:

- открытие чувства «Мы», проявление коллективизма, умения согласовывать при необходимости свои потребности с интересами окружающих;
- оценочное отношение к другим в контексте соблюдения утверждаемых ближайшем окружении нравственных, эстетических, трудовых норм и правил.

Отношение к занятиям:

- радость освоения новых способов деятельности.

Отношение к миру:

- сохранение и развитие способности удивляться многогранности мира на основе постоянного расширяющегося его познания.

Раздел 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Календарный учебный график

Он определяет количество учебных недель и количество учебных дней, продолжительность каникул, даты начала и окончания учебных периодов/этапов.

п/п	Содержание деятельности	Количество учебных недель	Дата начала и окончания учебных периодов
1 модуль (1 год обучения)			
1	Набор в объединение	2	С 1 по 14 сентября
2	Реализация рабочей программы	34	С 15 сентября по 31 декабря С 9 января по 31 мая
3	Новогодние каникулы	1	С 1 по 8 января
4	Летние каникулы	6	С 1 июня по 31 августа
Итого:		43	

2.2 Условия реализации программы

Учебный кабинет	Кабинет объединения
Мебель	Стол 15 шт. Стул 15 шт. Шкаф 5 шт.
Технические средства	Проектор 1 шт. Экран 1 шт. Ноутбук 1 шт. Персональный компьютер 7 шт. Акустическая система 1 шт. ЖК телевизор с диагональю более 100 мм. 1 шт. DVD проигрыватель 1 шт. 3D Принтер 1 шт. Конструктор «Возобновляемый источник энергии» 8 шт. Конструктор «Технология и физика» 8 шт. Конструктор «WEDO» 8 шт. Конструктор «NXT 2.0» 8 шт. Планшет графический 3 шт. Станок сверлильный. 1 шт. Станок сверлильно-фрезерный. 1 шт. Станок токарный. 1 шт. Станок ленточная пила. 1 шт. Станок лазер. 1 шт. Станок гравёр. 1 шт. Станок плоттер режущий. 1 шт.
Инструменты	Набор слесарного инструмента. 7 комплектов.
Расходные материалы	(фанера 500*500 мм, плёнка самоклеющаяся 1000*500). 7 комплектов.
Наборы и конструкторы	Набор препятствий для роботов 1 шт. Набор полей для роботов 1 шт. Конструктор «Первые механизмы» 8 шт. Конструктор «Пневматика» 8 шт. Конструктор «Ресурсный для WEDO» 4 шт. Конструктор «Экогород» 8 шт. Конструктор «Ресурсный для NXT 2.0» 4 шт. Конструктор «Tetrix» 8шт.
Дидактические и наглядные пособия	Набор карточек с тестовыми заданиями. Набор фильмов по робототехнике. 1 шт. Набор презентаций по робототехнике. 1 шт. Набор приложений по программе «Основы робототехники». 1 шт. Набор книг и методичек по робототехнике. 1 шт. Лицензионное программное обеспечение: «WEDO», «NXT 2.0», «Robolab-29», «Robot-C».

2.3. Формы аттестации/контроля

Аттестация (промежуточная и итоговая) проводится с целью установления:

- соответствия результатов освоения Программы заявленным целям и планируемым результатам обучения;
- соответствия процесса организации и осуществления Программы установленным требованиям к порядку и условиям реализации программ.

Аттестация проводится по этапам обучения (промежуточный, тематический, итоговый контроль), а также в конце реализации всей Программы.

Контроль позволяет определить эффективность обучения по Программе, обсудить результаты, внести изменения в учебный процесс. Контроль позволяет детям, родителям, педагогам увидеть результаты своего труда, что создает хороший психологический климат в коллективе.

Оценка образовательных результатов учащихся по Программе должна носить вариативный характер. Инструменты оценки достижений детей и подростков должны способствовать росту их самооценки и познавательных интересов, а также диагностировать мотивацию достижений личности.

Критериями оценки уровня освоения Программы являются:

- соответствие уровня теоретических знаний учащихся программным требованиям;
- самостоятельность работы;
- осмысленность действий;
- уровень творческой активности учащегося: количество реализованных проектов, выполненных самостоятельно на основе изученного материала;
- качество выполненных работ, как по заданию педагога, так и по собственной инициативе.

Формы аттестации/контроля:

- педагогический мониторинг
- творческая работа,
- в конкурс,
- открытые занятия.
- анкетирование и тестирование.

Формы отслеживания, фиксации и предъявления образовательных результатов:

- журнал посещаемости
- материал анкетирования и тестирования

- аналитический материал по итогам проведения педагогической диагностики (мониторинга),
- грамота, диплом, благодарственное письмо, свидетельство (сертификат) участника
- отзыв родителей,
- портфолио
- методическая разработка,
- защита творческих работ,
- поступление выпускников в профессиональные образовательные организации по профилю.

Формы подведения итогов.

Показ и апробирование проведения одного или нескольких мероприятий по самостоятельно написанному или предложенному проекту.

Участие в творческих конкурсах, соревнованиях и фестивалях различного уровня, с целью определения уровня усвоения содержания образования, степени подготовленности к самостоятельной работе и выявления наиболее способных и талантливых воспитанников.

В объединении ведётся педагогический мониторинг, по которому происходят наблюдение за достижениями учащихся и отслеживается динамика развития при изучении программы. Отмечается уровень развития учащихся при поступлении в объединение, затем изменения на протяжении всего периода обучения по программе.

Оценка достижения учащихся ведётся по критериально - оценочной системе, где 5 – высший балл, который получает ребёнок при достижении максимального уровня развития, заложенного программой. 1 – низший балл, выставляемый ребёнку, совершенно не имеющему навыков по выбранным показателям. Дети, получившие 4-5, попадают в группу с высоким уровнем развития, оценка 3 указывает на средний уровень развития, а 1-2 – низкий уровень. Таким образом, учащиеся распределяются по трём уровням развития. В качестве компонентов для отслеживания были выбраны следующие показатели:

- ценностно-ориентационный компонент: творческая активность;
- коммуникативно - деятельностный компонент: умение достигать цели;
- предметный компонент: знания, умения, навыки по актёрскому мастерству.

Основные методы диагностики результата:

- входной – проводится в начале обучения, определяет уровень знаний и творческих способностей детей (методы анализа продуктов творческой деятельности);

- текущий (наблюдение, анкетирование);

- промежуточный – проводится по окончании обучения изучения отдельных тем (дидактические игры, кроссворд, выступления);

- итоговый – проводится в конце учебного года, определяет уровень освоения программы (итоговые мероприятия).

2.4. Оценочные материалы

Критерии оценивания теоретических знаний.

Оцениваемые параметры	Оценка		
	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно
Уровень теоретических знаний.	Учащийся знает изученный материал. Может дать развернутый, логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом. Понимает место излагаемого материала в общей системе в области знаний	Учащийся знает изучаемый материал, но для полного раскрытия темы требуются дополнительные вопросы. Взаимосвязь материала с другими Разделами программы находит с помощью педагога, но комментирует самостоятельно.	Учащийся фрагментарно знает изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами. Не может самостоятельно встроить материал темы в общую систему полученных знаний, требуется значительная помощь педагога.
Знание терминологии.	Свободно оперирует терминами, может их объяснить.	Знает термины, но употребляет их недостаточно (или избыточно).	Неуверенно употребляет термины, путается при объяснении их значения.
Знание теоретической основы выполняемых действий.	Может объяснить порядок действий на уровне причинно-следственных связей. Понимает значение и смысл своих действий.	Может объяснить порядок действий, но совершает незначительные ошибки при объяснении теоретической базы своих действий.	Показывает слабое понимание связи выполняемых действий с их теоретической основой.

Критерии оценивания практических навыков и умений.

Оцениваемые параметры	Оценка		
	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно
Умение подготовиться к действию. Алгоритм	Умеет самостоятельно подготовиться к выполнению	Умеет самостоятельно подготовиться к выполнению	Подготовительные действия носят сумбурный характер,

проведения действия. Действия-практические навыки и умения, ожидаемые при освоении Программы.	предстоящей задачи. Последовательность действий отработана. Порядок действий выполняется аккуратно; тщательно; в оптимальном временном режиме. Видна нацеленность на конечный результат.	предстоящей задачи, но не учитывает всех нюансов её выполнения. Для активизации памяти самостоятельно используются алгоритмические подсказки. Порядок действия выполняется аккуратно, видна нацеленность на конечный результат.	имеют ряд упущений, но в целом направлены на предстоящую деятельность. Порядок действий напоминает педагогом. Порядок действия выполняется аккуратно, но нацелено на промежуточный результат.
Результат действия.	Результат не требует исправлений.	Результат требует незначительной корректировки.	Результат в целом получен, но требует серьезной доработки.

Критерии оценивания выполнения учебно-исследовательской работы (проектная деятельность).

Оцениваемые параметры	Оценка		
	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно
Постановка цели и задач исследования.	Формулировки цели и задач требуют незначительной коррекции научного руководителя или консультанта.	Цель и задачи сформулированы при участии научного руководителя или консультанта.	Цель и задачи сформулированы при значительном участии научного руководителя или консультанта.
Выбор методики.	Методы исследования Выбраны самостоятельно и верно.	Выбранные методы исследования требуют коррекции.	Выбранные методы позволяют решить поставленные задачи лишь частично.
План Исследования.	Разработан самостоятельно. Требуется незначительная коррекция.	Разработан самостоятельно. Требуется значительная коррекция.	Разработан при непосредственном участии научного руководителя или консультанта.
Работа с	Более 50 %	Основная	Основная

Литературой.	литературы по проблеме подобрано самостоятельно. Ссылки на использованную литературу сделаны правильно.	литература предложена руководителем. Ссылки на использованную литературу сделаны правильно.	литература предложена руководителем. Ошибки в ссылках на использованную литературу.
Сбор материала.	Собранный материал соответствует задачам исследования. Материала достаточно для выполнения работы в запланированном объеме.	Собранный материал соответствует задачам исследования, но его объем по ряду направлений недостаточен.	Материал собран хаотично, его не достаточно для решения поставленных задач.
Обработка и Анализ материала.	Самостоятельный анализ материала, выполнение таблиц, графиков и т.д. Применение статистических методов, коэффициентов и т.п.	Осмысление материала при участии научного руководителя или консультанта. Самостоятельная обработка, требующая незначительной коррекции.	Осмысление и обработка материала при значительном участии научного руководителя или консультанта.
Выводы.	Выводы обоснованы и соответствуют задачам исследования.	Выводы недостаточно корректны.	Выводы не соответствуют задачам исследования.
Текст работы.	Текст написан с соблюдением рубрики принятой для научных работ. Требуется незначительная правка научного руководителя.	Структурами смысловая часть текста требует значительной коррекции научного руководителя.	Текст серьезно корректировался научным руководителем более двух раз.

Критерии оценивания развития личностных характеристик учащегося.

Оцениваемые параметры.	Оценка.		
	Выражено хорошо.	Выражено средне.	Выражено слабо.

Коммуникабельность.	Легко общается и знакомится с людьми. Способен договориться с другим человеком, объяснить свои претензии без ссоры.	Легко знакомится и общается с людьми, но договориться самостоятельно не может. При спорной ситуации скандалит и обвиняет во всем других.	Стеснительный, обидчивый. Хочет общаться, но не знает, как завязать разговор. При конфликтных ситуациях обижается, вместе того, чтобы выяснить отношения.
Лидерские качества.	Способен взять на себя руководство группой младших учащихся в отсутствие руководителя, объяснить, что непонятно, ответить на некоторые вопросы детей. Может взять на себя ответственность в нестандартной ситуации, если такая случится.	Может ответить на вопросы младших учащихся, руководить их деятельностью, если ситуация не требует принятия решений.	Не способен на принятие самостоятельных решений, не может руководить младшими товарищами.
Расположенность к творчеству.	Не боится фантазировать и воплощать свои фантазии.	Фантазирует, но не замахивается на воплощение своих фантазий.	Не фантазирует и не рассказывает о своих мечтах, боится, что будут ругать.
Расположенность к знаниям.	Может придумать, что нового он хочет узнать об интересующем его объекте и спланировать опыт для выяснения этого факта.	Хочет узнать многое, но не представляет, как это сделать.	Считает, что все знания берутся исключительно из книг, а как они туда попадают, неизвестно.

Аккуратность и дисциплинированность.	Ответственно относится к порученному делу, не путается в собранном материале, регулярно и без напоминаний записывает все для себя новое.	Ответственно относится к порученному делу, но забывает многое записать, надеется на свою память. Путается в собственных записях и воспоминаниях.	Не способен к самостоятельной деятельности без стимуляции со стороны руководителя, все теряет и забывает.
--------------------------------------	--	--	---

Механизм оценивания результатов реализации программы.

Результативность освоения конкретных тем отслеживается с помощью текущего контроля: опрос, тестирование, викторина и т.п. Развитие личностных качеств учащихся определяется методом постоянного наблюдения, а их коррекция проводится с помощью индивидуальных бесед, конкретных заданий и других мероприятий.

2.5. Методическое обеспечение

Форма обучения – очная.

Формы организации деятельности обучающихся на занятии:

- групповая;
- индивидуальная;
- индивидуально – групповая.
- общие занятия всем составом группы для прохождения нового материала и организации массовых мероприятий;
- репетиционные занятия.

В зависимости от учебных задач, занятия делятся на следующие виды:

- приобретение новых знаний (педагог сообщает учащимся теоретические сведения), с занятий такого типа дети начинают изучение новых тем;
- занятия по формированию умений и навыков (самостоятельная деятельность ребёнка под руководством педагога);
- повторение (определяют качество усвоения материала и овладения умениями и навыками) подобные занятия являются заключительными;
- комбинированные занятия (решение сразу нескольких учебных задач).

Формы проведения занятий. При проведении занятий используются различные формы подачи материала: игра, тест, беседа, дискуссия, круглые столы, репетиция, экскурсия, конкурс, соревнование, викторина, турнир,

творческая встреча, сбор, поход, выступление, праздник - соответствующие возрасту, интересам и потребностям обучающихся.

Методы обучения: Методы, в основе которых лежит способ организации занятий:

- Словесные методы обучения (беседы, оживляющие интерес и активизирующие внимание);
- Наглядные методы обучения (показ видеоматериалов, иллюстраций; показ, исполнение педагогом, наблюдение, работа по образцу и др.);
- Практические методы обучения (тренинг, упражнения, творческие задания и др.).

Методы, в основе которых лежит уровень деятельности учащихся:

- Объяснительно – иллюстративные методы обучения. При таком методе обучения дети воспринимают и усваивают готовую информацию;
- Репродуктивные методы обучения. В этом случае учащиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности;
- Частично – поисковые методы обучения. Участие детей в коллективном поиске;
- Исследовательские методы обучения. Владение учащимися методами научного познания, самостоятельной творческой работы.

Методы воспитания:

- убеждение;
- поощрение;
- стимулирование;
- мотивация.

Педагогические технологии:

- группового обучения;
- коллективного взаимообучения;
- проблемного обучения;
- проектной деятельности;
- игровой деятельности;
- коллективной творческой деятельности;
- здоровьесберегающая технология;
- информационно – коммуникативные.

Алгоритм учебного занятия зависит от темы занятия. Перед занятием проводятся мини-беседа с целью сконцентрировать их внимание на предстоящем занятии, в конце занятия подводится итог.

Особенности организации образовательного процесса. Темы изучаются последовательно, в соответствии с учебно-тематическим планом и с учётом развития навыков и умений детей.

На занятиях в существенной степени формируется характер ребенка, в частности, такие качества, как инициативность, уверенность в себе, настойчивость, искренность, честность и др.

Особая ценность занятий заключается в том, что они могут помочь обучающимся реализовать то лучшее, что в них есть. Эффективность работы обеспечивается комплексным подходом к работе с разными категориями детей.

Ценностный мир формируется в процессе соединения знаний и представлений, получаемых из разных источников информации и личного опыта, с учетом требований различных социальных групп, в процессе самореализации и самоутверждения.

При работе по данной программе можно корректировать учебный план каждой отдельной учебной группы для более дифференцированного подхода.

СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ/ЛИТЕРАТУРЫ

Нормативно-правовая основа программы:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р.
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р.
- Профессиональный стандарт "Педагог дополнительного образования детей и взрослых".
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 августа 2013 г. № 1008).
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (письмо департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи от 18 ноября 2015 № 09-3242).
- Санитарно - эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей. СанПиН 2.4.4. 3172-14 (постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014 г. № 41).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Большая книга экспериментов для школьников / Под ред. А. Мейяни;
2. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5–6 классов / Д.Г.Копосов. — 2-е изд. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. — 88 с.: ил.
3. Рабочая тетрадь «Основы робототехники» 5–6 класс / Д. А. Каширин,
4. Улли Соммер – Программирование микроконтроллерных плат Arduino Freeduino 2012г.
5. Учебное пособие «Основы робототехники» 5–6 класс / Д. А. Каширин,
6. Чарльз Платт –Электроника для начинающих «БХВ-Петербург»2012 г.
7. Робототехника для детей и их родителей / Ю. В. Рогов; под ред. В. Н.
8. Робототехника для детей и родителей. / Филиппов С. А. — СПб.: Наука, 2013. 319 с.

9. Lego Mindstorms: Создавайте и программируйте роботов по вашему желанию. Руководство пользователя.

10. Федорова Н. Д., К.; под ред. Н. А. Криволаповой. — Курган: ИРОСТ, 2013. —108 с.

пер.: Э.И. Мотылева. – М.: Росмэн-Пресс, 2007. – 260 с.

11. Федорова Н. Д., К.; под ред. Н. А. Криволаповой. — Курган: ИРОСТ, 2013. —260 с.