****

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

технической направленности

 **«Роботы и мы»**

Возраст учащихся: 9-13 лет

Срок реализации: 1 года

Белякаева Р.А.

педагог дополнительного образования

с.Неверкино

Год разработки - 2022 год.

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Программа объединения «Робототехника» на примере платформы LEGO MINDSTORMS Education EV3, технической направленности, разработана в соответствии со следующими нормативно – правовыми документами:

* Федерального Закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ»;
* Федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование», утвержденного протоколом № 16 президиума Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам от24.12.2018;
* Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 09.11.2018 г. № 196 г. Москва «Об утверждении Порядка деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
* Письма Минобрнауки России от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О методических рекомендациях по проектированию дополнительных общеобразовательных программ»;
* Приказа Минобрнауки РФ № 816 от 23.08.2017 «Об утверждении порядка применения организациями электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
* Порядка зачета организацией, осуществляющих образовательную деятельность, результатов освоения обучающимися учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, дополнительных образовательных программ в других организациях, осуществляющих образовательную деятельность», утвержденный Приказом Министерства науки и высшего образования РФ и Министерства просвещения РФ от 30 июля 2020 г. № 845/369;
* Постановление главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»
* Устава МБОУ ДО ЦДТ села Неверкино.
* Положения о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе МБОУ ДО ЦДТ села Неверкино приказ №19 от 15.05.2020 г.;
* Положения об аттестации учащихся МБОУ ДО ЦДТ села Неверкино.

Использование конструктора LEGO EV3 позволяет создать уникальную образовательную среду, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления. В процессе работы с LEGO EV3 учащиеся приобретают опыт решения как типовых, так и нешаблонных задач по конструированию, программированию, сбору данных. Кроме того, работа в команде способствует формированию умения взаимодействовать с учащимися, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи.

LEGO EV3 обеспечивает простоту при сборке начальных моделей, что позволяет учащимся получить результат в пределах одного или пары занятий. И при этом возможности в изменении моделей и программ – очень широкие, и такой подход позволяет учащимся усложнять модель и программу, проявлять самостоятельность в изучении темы. Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education EV3 обладает очень широкими возможностями, в частности, позволяет вести рабочую тетрадь и представлять свои проекты прямо в среде программного обеспечения LEGO EV3.

**Цель курса:**

* развитие интереса к техническим видам творчества, формирование конструктивного мышления средствами робототехники.

**Задачи:**

* познакомить с практическим освоением технологий проектирования, моделирования и изготовления простейших технических моделей;
* развивать творческие способности и логическое мышление;
* выявить и развить природные задатки и способности детей, помогающие достичь успеха в техническом творчестве.

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КУРСА**

Концепция модернизации российского образования определяет цели общего образования как ориентацию образования не только на усвоение обучающимися определенной суммы знаний, но и на развитие его личности, его познавательных и созидательных способностей. Необходимость полного цикла образования в школьном возрасте обусловлена новыми требованиями к образованности человека, в полной мере заявившими о себе на рубеже веков. Современный образовательный процесс должен быть направлен не только на передачу определенных знаний, умений и навыков, но и на разноплановое развитие ребенка, раскрытие его творческих возможностей, способностей, таких качеств личности как инициативность, самодеятельность, фантазия, самобытность, то есть всего того, что относится к индивидуальности человека.

Практика показывает, что указанные требования к образованности человека не могут быть удовлетворены только школьным образованием: формализованное базовое образование все больше нуждается в дополнительном неформальном, которое было и остается одним из определяющих факторов развития склонностей, способностей и интересов человека, его социального и профессионального самоопределения

Для реализации программы используются образовательные конструкторы фирмы Lego, конструктор LEGO MINDSTORMS Education EV3. Он представляет собой набор конструктивных деталей, позволяющих собрать многочисленные варианты механизмов, набор датчиков, двигатели и микрокомпьютер EV3, который управляет всей построенной конструкцией. С конструктором LEGO MINDSTORMS Education EV3 идет необходимое программное обеспечение.

**Актуальность** **программы** определяется востребованностью развития данного направления деятельности современным обществом.

 Программа «Робототы и мы» удовлетворяет творческие, познавательные потребности заказчиков детей. Досуговые потребности, обусловленные стремлением к содержательной организации свободного времени реализуются в практической деятельности учащихся.

 Программа «Роботы и мы» включает в себя изучение ряда направлений в области конструирования и моделирования, программирования и решения различных технических задач.

**Методические условия реализации программы.**

Работа с образовательным конструктором LegoMindStorms позволяет обучающимся в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки.

Программа реализует различные **формы работы** детей на занятии: фронтальную, индивидуальную и групповую. Первая предполагает совместные действия всех учащихся под руководством педагога. Вторая – самостоятельную работу каждого учащегося. Наиболее эффективной является организация групповой работы.

**Методы, используемые при реализации программы:**

* практический (работа с образовательными конструкторами LegoMindStorms и аппаратно-программного обеспечения Robolab);
* наглядный (фото и видеоматериалы по робототехнике, распечатки рабочих окон компьютерных программ);
* словесный (инструктажи, беседы, разъяснения);
* инновационные методы (поисково-исследовательский, проектный, игровой);
* работа с литературой (изучение специальной литературы, чертежей). В программе применяются приемы: создание проблемной ситуации;
* построение алгоритма сборки модели, составления программы и т.д.

Современные педагогические технологии в сочетании с современными информационными технологиями могут существенно повысить эффективность образовательного процесса, решить стоящие перед педагогом задачи воспитания всесторонне развитой, творчески свободной личности.

**Организация занятий**

На практике сначала из лего-деталей и блока EV3 собирается модель. На компьютере посредством программы LEGO MINDSTORMS Education EV3, создается программа управления этой моделью. Затем при помощи соединительного кабеля загружается EV3 и испытывается модель.

**Возраст детей.**

Программа ориентирована на возраст 9-13 лет.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Особенности возраста учащихся** | **Уровень образовательного процесса** | **Особенности обучения на данном уровне** |
| Дети 9-13 лет – это начало переходного возраста, поэтому в этот период нужно быть с ребенком максимально внимательным, осторожным и толерантным. Это уже не малыши, но еще и не старшие дети. Дети такого возраста всегда готовы помочь, так как у них развито желание лидерства. Дети активно проявляют самостоятельность, стараются стать как можно более независимыми. Организация работы с продуктами LEGO MINDSTORMS Education EV3 базируется на принципе практического обучения. Учащиеся сначала обдумывают, а затем создают различные модели. При этом активизация усвоения учебного материала достигается благодаря тому, что мозг и руки «работают вместе». При сборке моделей, учащиеся не только выступают в качестве юных исследователей и инженеров. Они еще и вовлечены в игровую деятельность. Играя с роботом, школьники с легкостью усваивают знания из естественных наук , технологии, математики, не боясь совершать ошибки и исправлять их. Ведь робот не может обидеть ребенка, сделать ему замечание или выставить оценку, но при этом он постоянно побуждает их мыслить и решать возникающие проблемы | 1 год обучения | Программа предусматривает в основном групповые и парные занятия, цель которых помочь ребенку уверенно чувствовать себя в различных видах деятельности. Предполагается, что в течение двух лет обучения у детей формируется достаточный уровень умений и навыков игрового конструирования. На этом фоне уже выделяются более компетентные, высоко мотивированные и даже, можно сказать, профессионально ориентированные дети. |

**Форма обучения:** очная, с применение дистанционных технологий.

**Режим занятий**.

Программа рассчитана на 1 год обучения, 216 часов (по 2-3 часа, 2-3 раза в неделю)

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

В ходе изучения курса формируются и получают развитие **метапредметные результаты**, такие как:

* умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
* умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;
* умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
* владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
* умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе; находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;
* формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее ИКТ-компетенции).

**Личностные результаты**, такие как:

* формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде;
* формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

**Предметные результаты**: формирование навыков и умений безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами и в Интернете.

**В результате изучения программы учащиеся будут:**

**знать/понимать**

1. правила безопасной работы
2. роль и место робототехники в жизни современного общества;
3. основные сведения из истории развития робототехники в России и мире;
4. основные понятия робототехники, основные технические термины, связанные с процессами конструирования и программирования роботов;
5. основные компоненты конструкторов LEGO;
6. правила техники безопасности при работе в кабинете оснащенным электрооборудованием;
7. определения робототехнического устройства, наиболее распространенные ситуации, в которых применяются роботы;
8. иметь представления о перспективах развития робототехники, основные компоненты программных сред;
9. создавать модели при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу.

**уметь:**

1. собирать простейшие модели с использованием EV3;
2. пользоваться компьютером, программными продуктами, необходимыми для обучения программе;
3. вести индивидуальные и групповые работы;
4. самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов.

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

|  |  |
| --- | --- |
| **Предметные курсы** | **Часы**  |
| Введение | 4 |
| Раздел 1. Введение в робототехнику | 6 |
| Раздел 2. Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS Education EV3 | 60 |
| Раздел 3. Датчики LEGO MINDSTORMS Education EV3 и их параметры | 24 |
| Раздел 4. Основы программирования и компьютерной логики | 32 |
| Раздел 5. Практикум по сборке роботизированных систем | 44 |
| Раздел 6. Основы построения конструкций  | 46 |
| **ИТОГО:** | **216** |

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Название темы** | **Количество часов** | **Форма аттестации, контроля** |
| **Введение** | теория | практика | всего |  |
|  |  | **3** | **1** | **4** |  |
| 1 | Организация работы кружка.Инструктаж по ТБ и ПБ.Роботы вокруг нас. | 2 |  | 2 | БеседаЗачет по правилам техники безопасности |
| 2 | Среда конструирования –знакомство с конструкторами ЛЕГОEV3 | 1 | 1 | 2 | БеседаЗачет по правилам техники безопасности |
| **Раздел 1. Введение в робототехнику** | **2** | **4** | **6** |  |
| 3 | Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Правила работы с конструктором LEGO. | 1 | 2 | 3 | Беседа, практикум |
| 4 | Управление роботами. Методы общения с роботом. Состав конструктора LEGO MINDSTORMSEV3. Языки программирования.Среда программирования модуля, основные блоки. | 1 | 2 | 3 | Беседа, практикум |
| **Раздел 2. Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3 EDU.** | **26** | **34** | **60** |  |
| 5 | Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами. | 1 | 1 | 2 | Беседа, практикум |
| 6 | Робот Mindstorms EV3. | 1 | 1 | 2 | Беседа, практикум |
| 7 | Микропроцессор EV3. Первое включение | 1 | 1 | 2 | Беседа, практикум |
| 8 | Управление EV3. Первая программа. | 1 | 1 | 2 | Беседа, практикум |
| 9 | Датчики EV3. | 1 | 1 | 2 | Беседа, практикум |
| 10 | Интерактивный сервомотор. | 1 | 1 | 2 | Беседа, практикум |
| 11 | Понятие команды, программы и программирования. | 1 | 1 | 2 | Беседа, практикум |
| 12 | Ознакомление с визуальной средой программирования EV3. | 1 | 1 | 2 | Беседа, практикум |
| 13 | Интерфейспрограммы LEGO MINDSTORMS Education EV3. | 1 | 1 | 2 | Беседа, практикум |
| 14 | Основы программирования. Программные блоки. | 1 | 1 | 2 | Беседа, практикум |
| 15 | Память робота. | 1 | 1 | 2 | Беседа, практикум |
| 16 | Искусственный интеллект. | 1 | 1 | 2 | Беседа, практикум |
| 17 | Исполнительное устройство. | 1 | 1 | 2 | Беседа, практикум |
| 18 | Воспроизведение звуков. | 1 | 1 | 2 | Беседа, практикум |
| 19 | Использование дисплея NXT. | 1 | 1 | 2 | Беседа, практикум |
| 20 | Алгоритм. Исполнитель алгоритма. | 1 | 1 | 2 | Беседа, практикум |
| 21 | Звуковые имитации. | 1 | 1 | 2 | Беседа, практикум |
| 22 | Основные механические детали конструктора и их назначение. | 1 | 1 | 2 | Беседа, практикум |
| 23 | Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. Установка батарей, способы экономии энергии. | 1 | 1 | 2 | Беседа, практикум |
| 24 | Включение модуля EV3. Запись программы и запуск ее на выполнение. | 1 | 1 | 2 | Беседа, практикум |
| 25 | Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. | 1 | 1 | 2 | Беседа, практикум |
| 26 | Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства. | 1 | 1 | 2 | Беседа, практикум |
| 27 | Сборка модели робота по инструкции. Программирование движения вперед по прямой траектории. | 1 | 3 | 4 | Собранная модель, выполняющая действия |
| 28 | Повороты | 1 | 3 | 4 | Беседа, практикум |
| 29 | Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния. | 1 | 3 | 4 | Беседа, практикум |
| 30 | Соревнования роботов. | 1 | 3 | 4 | Индивидуальный собранная модель, выполняющая действия |
| **Раздел 3. Датчики LEGOMINDSTORMSEV3 EDU и их параметры.** | **6** | **18** | **24** |  |
| 31 | Датчик касания. Устройство датчика.Практикум. Решение задач на движение с использованием датчика касания. | 1 | 3 | 4 | Беседа, практикум |
| 32 | Датчик цвета, режимы работы датчика. Решение задач на движение с использованием датчика | 1 | 3 | 4 | Беседа, практикум |
| 33 | Ультразвуковой датчик. Решение задач на движение с использованием датчика расстояния | 1 | 3 | 4 | Беседа, практикум |
| 34 | Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка. | 1 | 3 | 4 | Беседа, практикум |
| 35 | Подключение датчиков и моторов. Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля. | 1 | 3 | 4 | Беседа, практикум |
| 36 | Представление порта. Управление мотором. | 1 | 3 | 4 | Беседа, практикум |
| **Раздел 4. Основы программирования и компьютерной логики** | **8** | **24** | **32** |  |
| 37 | Среда программирования модуля. Создание программы.Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы. | 1 | 3 | 4 | Беседа, практикум |
| 38 | Счетчик касаний. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях.  | 1 | 3 | 4 | Беседа, практикум |
| 39 | Программное обеспечение EV3. Решение задач на движение вдоль сторон квадрата. Использование циклов при решении задач на движение. | 1 | 3 | 4 | Беседа, практикум |
| 40 | Программные блоки и палитры программирования. Страница аппаратных средств.Устранение неполадок. Перезапуск модуля | 1 | 3 | 4 | Беседа, практикум |
| 41 | Использование нижнего датчика освещенности. Решение задач на движение с остановкой на черной линии. | 1 | 3 | 4 | Беседа, практикум |
| 42 | Программирование модулей. Решение задач на прохождение по полю из клеток  | 1 | 3 | 4 | Беседа, практикум |
| 43 | Работа с роботами. Практикум. | 1 | 3 | 4 | Беседа, практикум |
| 44 | Соревнование роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок | 1 | 3 | 4 | Индивидуальный. Собранная модель, выполняющая действия |
| **Раздел 5. Практикум по сборке роботизированных систем.** | **11** | **33** | **44** |  |
| 45 | Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов. | 1 | 2 | 3 | Беседа, практикум |
| 46 | Измерение расстояний до объектов. Сканирование местности. | 1 | 3 | 4 | Беседа, практикум |
| 47 | Сила. Плечо силы. Подъемный кран. Счетчик оборотов. | 1 | 3 | 4 | Беседа, практикум |
| 48 | Скорость вращения сервомотора. Мощность. | 1 | 3 | 4 | Беседа, практикум |
| 49 | Управление роботом с помощью внешних воздействий. Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер. | 1 | 3 | 4 | Беседа, практикум |
| 50 | Движение по замкнутойтраектории. Решение задач на криволинейное движение. | 1 | 3 | 4 | Смотр роботов |
| 51 | Движение по линии. | 1 | 3 | 4 | Смотр роботов |
| 52 | Движение по линии. Перекрестки. | 1 | 3 | 4 | Смотр роботов |
| 53 | Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков. | 1 | 3 | 4 | Смотр роботов |
| 54 | Правила соревнований. Работа над проектами «Движение по заданной траектории», «Кегельринг». | 1 | 3 | 4 | Смотр роботов |
| 55 | Соревнование роботов на тестовом поле. Конструирование собственной модели робота. Программирование и испытание собственной модели робота. | 1 | 4 | 5 | Смотр роботов. Индивидуальный, собранная модель, выполняющая действия. |
| **Раздел 6. Основы построения конструкций** | **16** | **30** | **46** |  |
| 56 | Конструкции: понятие, элементы. | 2 | 2 | 4 | Беседа, практикум |
| 57 | Основные свойства конструкции | 2 | 2 | 4 | Беседа, практикум |
| 58 | Готовые схе**м**ы-шаблоны сборки конструкций. | 1 | 3 | 4 | Беседа, практикум |
| 59 | «Конструкции». Сборка роботов. | 1 | 3 | 4 | Беседа, практикум |
| 60 | Проектирование программно-управляемой модели: Муха. | 1 | 3 | 4 | Практикум |
| 61 | Проектирование программно-управляемой модели: Гиробой. | 1 | 3 | 4 | Практикум |
| 62 | Проектирование программно-управляемой модели: Гимнаст. | 1 | 3 | 4 | Практикум |
| 63 | Проектирование программно-управляемой модели: Сортировщик цветов. | 1 | 3 | 4 | Практикум |
| 64 | Проектирование программно-управляемой модели: Робот-мойщик. | 1 | 3 | 4 | Практикум |
| 65 | Проектирование программно-управляемой модели: Механическая рука. | 1 | 2 | 3 | Практикум |
| 66 | Проектирование программно-управляемой модели: Гоночная машина | 1 | 2 | 3 | Практикум |
| 67 | Соревнования скорости с гоночной машиной. | 1 | 4 | 5 | Смотр роботов. Индивидуальный, собранная модель, выполняющая действия. |
| 68 | Свободное занятие | 1 | 1 | 2 | Практикум |
| 69 | Повторение курса | 1 | 1 | 2 | Практикум |

**СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНА**

**1 год обучения.**

***«Вводное занятие»***

Введение в курс «Робототехника».

*Теория.* Вводный инструктаж по соблюдению техники безопасности и пожарной безопасности по работе. Правила поведения в образовательном учреждении. Требования педагога к обучающимся на период обучения.

*Практика.* Просмотр и обсуждение видеороликов о роботах и роботостроении. Игра на сплочение коллектива.

***Раздел 1. Введение в робототехнику.***

*Теория.* Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Правила работы с конструктором LEGO.

*Практика.* Управление роботами. Методы общения с роботом. Состав конструктора LEGO MINDSTORMS EV3. Визуальные языки программирования. Их основное назначение и возможности. Команды управления роботами. Среда программирования модуля, основные блоки.

*Контроль.* Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами. Основные механические детали конструктора. Их название и назначение.

***Раздел 2. Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3 EDU.***

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

*Практика.* Сборка роботов. Сборка модели робота по инструкции. Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.

*Контроль.* Опрос на знание названий деталей.

***Раздел 3. Датчики LEGO MINDSTORMS EV3 EDU и их параметры.***

*Теория.* Датчик касания. Устройство датчика. Датчик цвета, режимы работы датчика. Ультразвуковой датчик. Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка.

*Практика.* Решение задач на движение с использованием датчика касания. Подключение датчиков и моторов. Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля. Представление порта. Управление мотором.

*Контроль.* Проверочная работа №1 по теме «Знакомство с роботами *LEGO MINDSTORMS*».

***Раздел 4. Основы программирования и компьютерной логики.***

*Теория.* Среда программирования модуля. Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы. Счетчик касаний. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях. Программное обеспечение EV3. Среда LABVIEW. Использование циклов при решении задач на движение. Программные блоки и палитры программирования.

Страница аппаратных средств. Редактор контента.

*Практика.* Решение задач на движение вдоль сторон квадрата. Устранение неполадок. Перезапуск модуля. Использование нижнего датчика освещенности. Решение задач на движение с остановкой на черной линии. Программирование модулей. Решение задач на прохождение по полю из клеток. Соревнование роботов на тестовом поле.

*Контроль.* Проверка правильности выполнения программой поставленной задачи.

***Раздел 5. Практикум по сборке роботизированных систем. Творческие проектные работы и соревнования.***

*Теория.* Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов. Измерение расстояний до объектов. Сканирование местности. Сила. Плечо силы. Подъемный кран. Счетчик оборотов. Скорость вращения сервомотора. Мощность. Управление роботом с помощью внешних воздействий. Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер. Движение по замкнутой траектории. Движение по линии. Перекрестки.

*Практика.* Решение задач на криволинейное движение. Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков. Соревнование роботов на тестовом поле. Конструирование собственной модели робота. Программирование и испытание собственной модели робота.

*Контроль.* Проверочная работа №2 по теме «Виды движений роботов». Правила соревнований. Работа над проектами «Движение по заданной траектории», «Кегельринг». Соревнование роботов на тестовом поле.

***Раздел 6. «Основы построения конструкций».***

*Теория.* Конструкции: понятие, элементы. Основные свойства конструкции. Готовые схе**м**ы-шаблоны сборки конструкций.

*Практика.* Проектирование программно-управляемой модели: Муха, Гиробой, Гимнаст, Сортировщик цветов, Робот-мойщик, Механическая рука, Гоночная машина.

*Контроль.* Проведение тестирования.

**Условия реализации программы:**

* обязательное посещение занятий, дополняемых разнообразными формами внеклассной работы с обучающимися.
* Привлечение родителей и специалистов образовательного учреждения.
* Соблюдение санитарно-гигиенических и иных правил безопасности при организации внеурочной работы с детьми в соответствии с планом.
* Максимальное использование наглядности, технических средств и тренировочного оборудования при организации мероприятий по формированию навыков робототехники.

**Способы проверки знаний обучающихся:**

Педагогическое наблюдение, опрос, тестирование, самостоятельная работа, анализ творческих работ, участие в конкурсах, выставках и др. мероприятиях.

**Формы подведения итогов:**

Презентация творческих работ, защита проектов, соревнования.

**Критериями выполнения программы служат:**

Знания, умения и навыки обучающихся, массовость и активность участия обучающихся в мероприятиях данной направленности.

**Материально-техническое обеспечение.**

**Помещение:**

Помещение для проведения занятий достаточно просторное, хорошо проветриваемое, с хорошим естественным и искусственным освещением. Свет падает на руки детей с левой стороны. Столы рассчитаны на два человека, но расставлены так, чтобы дети могли работать, не стесняя друг друга, а руководитель мог подойти к каждому учащемуся, при этом, не мешая работать другому.

**Оборудование:**

1. Наборы Лего-конструкторов:
* Lego Mindstorms EV3;
* набор ресурсный ;
1. Компьютеры
2. Зарядное устройство
3. Поля для соревнований роботов:
* на магнитах;
* бумажная основа;
1. Инструкции по сборке роботов.