****

**СОДЕРЖАНИЕ**

[Описание программы 3](#_Toc44607161)

[РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ 5](#_Toc44607162)

[1.1 Пояснительная записка 5](#_Toc44607163)

[1.2 Цель и задачи программы 7](#_Toc44607164)

[1.3 Календарный учебный график 8](#_Toc44607165)

[1.4 Учебно-тематический план 8](#_Toc44607166)

[1.5 Содержание программы 9](#_Toc44607167)

[1.6. Планируемые результаты 10](#_Toc44607168)

[РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ 12](#_Toc44607169)

[2.1 Условия реализации программы 12](#_Toc44607170)

[2.2 Формы аттестации обучающихся 12](#_Toc44607171)

[2.3 Оценочные и методические материалы 13](#_Toc44607172)

[2.4 Список литературы 15](#_Toc44607173)5

[Приложения 16](#_Toc44607174)6

Описание программы

«Программирование роботов» на 2022-2023 уч. год

|  |  |
| --- | --- |
| Название программы | Программирование роботов «Стартовый уровень» |
| Возраст обучающихся | 9 - 11 лет |
| Длительность программы (в часах) | 144 часа |
| Количество занятий в неделю | 4 академических часа в неделю. 2 раза – 2 часа (академический час – 45 мин.) |
| Цель, задачи | Целью программы является создание необходимых условий для личностного развития обучающихся, их социализации и профессиональной ориентации средствами технического творчества через формирование знаний, умений и навыков в процессе создания робототехнических систем на базе конструктора MINDSTORMS LEGO EV3. Поставленные цели достигаются посредством выполнения обучающих, развивающих и воспитательных задач. |
| Краткое описание программы | Программа «Программирование роботов» составлена в виде двух модулей: модуль 1 «Знакомство с конструктором», модуль 1 «Основы программирования».  На занятиях обучающиеся изучают конструктивные особенности набора, режимы и способы работы с электронными компонентами набора, основные понятия «робототехники», стандартные функциональные возможности программного обеспечения, азы языков программирования, методы решения практических задач с использованием робототехники. Занятия робототехникой дают возможность организовать индивидуально-проектную и научно-исследовательскую деятельность обучающихся. Коррекционная работа включает в себя: коррекцию речевых нарушений, мелкой моторики и основных психических процессов в ходе занятий. Элементы игр и физминуток, которые, несомненно, присутствуют в знакомстве с курсом, мотивируют ребенка, подводят его к познанию сложных фундаментальных основ взрослого конструирования и программирования. |
| Первичные знания, необходимые для освоения программы | Базовые знания, полученные при изучении школьной программы математики |
| Результат освоения | К концу реализации программы обучающиеся будут знать:   * правила безопасности при работе с конструктором * термины области «Робототехника» * основные компоненты конструктора * конструктивные особенности различных моделей и механизмов; * компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования * виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе * конструктивные особенности различных роботов * собирать базовые модели   Обучающиеся будут уметь:   * работать с инструкциями по сборке * подключать датчики, настраивать регистрацию данных с различных портов * работать в среде программирования * создавать и описывать творческие и исследовательские проекты   развивать нестандартность мышления   * применять на практике конструкторские, инженерные и вычислительные навыки * проводить сравнение, классификацию по заданным критериям; * определять, различать и называть детали, механизмы, датчики конструктора * ориентироваться на разнообразие способов решения задач; * сравнивать модели по заданным или самостоятельно определённым критериям * определять цель, проблему в деятельности: учебной и жизненно-практической (в том числе в своих проектах) * адекватно воспринимать оценку учителя выполнять по необходимости коррекции замысла * планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели * выслушивать собеседника и вести диалог * владеть монологической и диалогической формами речи * аргументировать свою точку зрения |
| Перечень соревнований, в которых учащиеся смогут принять участие | Фестиваль «Робофест»  Конференция «Юные техники и изобретатели»  Соревнования Worldskills  Регоинальный этап WRO в России  Фестиваль идей и технологий «Rukami»  Соревнования «Робофинист» |
| Перечень основного оборудования, необходимого для освоения программы | Ноутбук, образовательный конструктор с комплектом датчиков, моноблочное интерактивное устройство, напольная мобильная стойка для интерактивных досок или универсальное настенное крепление, доска магнитно-маркерная настенная, флипчарт магнитно-маркерный на треноге, сетевой фильтр |
| Преимущества данной программы (отличия от других подобных курсов) | Данная программа предусматривает обучение на практике применять знания, полученные в общеобразовательной школе по следующим дисциплинам:   * физика – знания механики, виды механического движения: вращение, поворотное, возвратно поступательное, прерывистое и др.; виды передачи крутящего момента: шестеренчатая, ремённая, реечная, КШМ, их свойства: передаточные числа и др.; так же другие понятия такие как: прочность, упругость, работа, мощность, скорость и т.д.; * электроника – знания видов датчиков и исполнительных механизмов, а также их свойств; * математика – пересчёт данных с датчиков в удобный вид, а также расчёт действий для исполнительных механизмов, в оборотах, градусах или секундах в зависимости от задачи т. д.; * черчение – умение читать инструкции по сборке; * информатика – умение составлять программы для роботов или механизмов. |

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1 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. Многие устройства, принимающие решения на основе полученных от сенсоров данных, тоже можно считать роботами — таковы, например, лифты, без которых уже немыслима наша жизнь.

Робототехника – это самые высокие современные технологии, где переплетаются: механика, электроника и программирование в одну единую конструкцию. Чтобы построить робота, необходимы навыки и знания, в различных науках. Таких как: физика механика, математика, логика, информатика, развитие которых надо начинать с детства.

Данная общеразвивающая программа по робототехнике — это один из интереснейших способов изучения компьютерных технологий и программирования. Обучающиеся научатся проектировать, создавать и программировать роботов. Практические задания помогут глубокому изучению составляющих современных роботов, а визуальная программная среда позволит легко и эффективно познать алгоритмизацию и программирование.

В распоряжении детей предоставлены конструкторы (MINDSTORMS LEGO EV3), оснащенные специальным микропроцессором, позволяющим создавать программируемые модели роботов. Образовательные конструкторы входят в стандарты нового поколения, особенностью которых является ориентация на результаты образования на основе системно-деятельностного подхода. С помощью конструкторов обучающиеся смогут: развивать воображение, пространственную ориентацию, формировать абстрактное и логическое мышление. Проводятся соревнования по робототехнике, в основе которых лежит использование новых научно-технических идей, обмен технической информацией и инженерными знаниями.

Дополнительная общеразвивающая программа «Программирование роботов – Стартовый уровень» относится к технической направленности.

По степени освоения предполагается разделение программы по полугодиям на 2 уровня – ознакомительный и базовый.

По форме организации содержания и процесса педагогической деятельности программа является интегрированной.

Программа разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993

с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020). — URL: http://www.consultant.ru/document/cons\_doc\_LAW\_28399/ (дата обращения: 10.03.2021).

Федеральный закон от 29.12.2012 No 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020). — URL: <http://www>. consultant.ru/document/cons\_doc\_LAW\_140174 (дата обращения: 28.09.2020).

Паспорт национального проекта «Образование» (утверждён президиумом Совета при

Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 No 16). — URL: <http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_319308/> (дата обращения: 10.03.2021).

Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» (утверждена постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 No 1642 (ред. от 22.02.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»). — URL: http://www.consultant.ru/document/cons\_doc\_LAW\_286474/ (дата обращения: 10.03.2021).

Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 No 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»). — URL: http://www.consultant.ru/document/cons\_doc\_LAW\_180402/ (дата обращения: 10.03.2021).

Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании), (воспитатель, учитель)» (ред. от 16.06.2019) (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013 г. No 544н, с изменениями, внесёнными приказом Министерства труда и соцзащиты РФ от 25 декабря 2014 г. No 1115н и от 5 августа 2016 г. No 422н). — URL: http://www.consultant.ru/document/cons\_doc\_LAW\_155553/ (дата обращения: 10.03.2021).

Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 5 мая 2018 г. No 298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»). — URL: https://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/reestr-professionalnykh-standartov/index.php?ELEMENT\_ID=48583 (дата обращения: 10.03.2021).

Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. No 1897) (ред. 21.12.2020). — URL: https://fgos.ru (дата обращения: 10.03.2021).

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. No 413) (ред. 11.12.2020). — URL: https://fgos.ru (дата обращения: 10.03.2021).

Методические рекомендации по созданию и функционированию детских технопарков «Кванториум» на базе общеобразовательных организаций (утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. No Р-4). —URL: http://www.consultant.ru/document/cons\_doc\_LAW\_374695/ (дата обращения: 10.03.2021).

Методические рекомендации по созданию и функционированию центров цифрового образования «IT-куб» (утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. No Р-5). — URL: http://www.consultant.ru/document/cons\_doc\_LAW\_374572/ (дата обращения: 10.03.2021).

Методические рекомендации по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей («Точка роста») (утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от

12 января 2021 г. No Р-6). — URL: http://www.consultant.ru/document/cons\_doc\_LAW\_374694/ (дата обращения: 10.03.2021).

**Актуальность программы**

На современном этапе развития российского общества четко выражена потребность в специалистах, обладающих высоким уровнем инженерного потенциала, умением системно ставить и решать различные технические задачи. Инженерное мышление, как важнейший механизм приспособления, в более широком плане можно рассматривать не только как профессиональную характеристику, но и как необходимое личностное качество, позволяющее человеку адаптироваться в быстро меняющихся социальных условиях и ориентироваться во все более расширяющемся информационном поле. Следовательно, техническое системное мышление, прежде всего необходимое для профессии инженера – важное качество человека новой эпохи, человека двадцать первого века. Для достижения обозначенной цели реализуется такая задача, как обеспечить каждому ученику оптимальный уровень развития его интеллектуальных способностей и изобретательского потенциала, что в конечном итоге, должно привести к яркому проявлению инженерно-технической одаренности обучающегося.

При реализации программы «Программирование роботов» созданы условия для саморазвития личности, отвечающей запросам современного общества и экономического развития региона, обеспечения нового качества профильного образования.

**Педагогическая целесообразность** программызаключается в том, что она направлена на формирование трудовых навыков и их постепенное совершенствование; создание благоприятных психолого-педагогических условий для полноценного развития личностного потенциала; снятие комплекса нерешительности, развитие чувства самоорганизации, твердости духа, чувства взаимовыручки, взаимопонимания, социальной защищенности; поддержку  и развитие одарённых детей; выработку умения решать творческие, конструктивные и технологические задачи. Обучение происходит особенно успешно, когда обучающийся вовлечен в процесс создания значимого и осмысленного продукта, который представляет для него интерес. Важно, что при этом обучающийся сам строит свои знания, а педагог лишь консультирует его.

Программа обеспечивает индивидуальный объем и темп усвоения учебного материала, а в целом реализует личностно – ориентированную модель образования и технологию развивающего обучения, которая позволяет обеспечить оптимальные условия для самореализации личности обучающегося в этом возрасте.

В настоящее время, благодаря научно-технической революции, обучающиеся имеют достаточно информации о том, как сделать первые шаги в робототехнике, а также о последних достижениях в робототехнике. Поэтому программа предусматривает возможность обучения с запасом знаний и умений разного уровня.

**Отличительные особенности** данной программы заключаются в том, что программа предусматривает обучение на практике с применением знаний, полученных в общеобразовательной школе по следующим дисциплинам:

физика – знания механики, виды механического движения: вращение, поворотное, возвратно поступательное, прерывистое и др.; виды передачи крутящего момента: шестеренчатая, ремённая, и их свойства: придаточные числа и др.; так же другие понятия, такие как: прочность, упругость, работа, мощность, скорость и т.д.;

электроника – знания видов датчиков и исполнительных механизмов, а также их свойств;

математика – пересчёт данных с датчиков в удобный вид, а также расчёт действий для исполнительных механизмов, в оборотах, градусах или секундах в зависимости от задачи;

черчение – умение читать инструкции по сборке;

информатика – умение составлять программы для роботов или механизмов.

**Адресат программы** – школьники, проявляющие интерес к информационным технологиям, к робототехнике, как виду технического творчества.

**Возраст обучающихся**, участвующих в реализации данной программы – 9 - 11 лет.

На обучение принимаются все желающие, без предварительной подготовки, по заявлению родителей или лиц, их заменяющих. Набор в объединение производится по желанию обучающихся и их родителей.

Особенности развития детей младшего и среднего школьного возраста: формируется самосознание — представление о себе самом, самооценивание умственных, моральных, волевых качеств. Формируется развитие основных мыслительных действий и приемов: сравнения, выделения существенных и несущественных признаков, обобщения, определения понятия, выделения следствия и причин. Преобладает непроизвольное внимание. Ведущая деятельность – учебная. Возрастает концентрация внимания, объем памяти, формируется абстрактно-логическое мышление. Появляется умение самостоятельно разбираться в не сложных вопросах.

**Форма обучения** – очная, с возможностью применения дистанционных технологий.

**Срок реализации и объем программы** определяется содержанием программы и составляет 1 год (144 академических часов).

Режим занятий: 4 академических часа в неделю. 2 раз – 2 часа (академический час – 45 мин.). Через каждые 45 минут занятия следует 15-минутный перерыв, согласно требованиям, СанПиН.

Количество обучающихся в группе 10 человек.

1.2 Цель и задачи программы

**Целью** программы является создание необходимых условий для личностного развития обучающихся, их социализации и профессиональной ориентации средствами технического творчества через формирование знаний, умений и навыков в процессе создания робототехнических систем на базе конструкторов MINDSTORMS LEGO EV3.

**Задачи:**

*Обучающие:*

* познакомить обучающихся со спецификой работы над различными видами моделей роботов;
* научить различным технологиям создания роботов, механизмов;
* научить составлять программы для роботов различной сложности;
* развить у обучающихся инженерное мышление;
* развить способность работы с информацией.

*Метапредместные (развивающие):*

* развивать личностные качества (активность, инициативность, волю, любознательность.);
* развивать внимание, память, восприятие, образное мышление;
* развивать логическое и пространственное воображение;
* развивать творческие способности и фантазию;
* развивать мотивацию обучающихся к познанию и творчеству;
* формировать положительные черты характера: трудолюбие, аккуратность, собранность, усидчивость, отзывчивость;
* развивать навыки анализа и оценки получаемой информации;
* развивать у обучающихся мотивацию к самоопределению;
* развивать мотивацию к профессиональному самоопределению обучающихся.

*Личностные (воспитательные):*

* воспитывать навыки самоорганизации;
* воспитывать навыки сотрудничества: работа в коллективе, в команде, микро-группе;
* воспитывать бережное отношение к технике, терпение в работе;
* воспитывать аккуратность, стремление доводить работу до конца;
* воспитывать самостоятельность, инициативу, творческую активность.

*Здоровье-сберегающие*:

* привить стремление к физическому развитию и укреплению здоровья обучающегося;
* обеспечить эмоциональный комфорт и позитивное психологическое самочувствие обучающегося в процессе общения со сверстниками и взрослыми;
* формировать у обучающегося культуру сохранения и совершенствования собственного здоровья.

1.3 Календарный учебный график

|  |  |
| --- | --- |
| **Этапы образовательного процесса** | **1 год обучения** |
| Начало учебного года | 05.09.2021г. |
| Окончание учебного года | 31.05.2022г. |
| Продолжительность учебного года (учебные часы) | 36 недель (144 часа) |
| Входной контроль знаний | с 20.09.2021г. по 24.09.2021г. |
| Текущий контроль успеваемости | В течение всего периода освоения программы |
| Промежуточная аттестация обучающихся | с 20.12.2021г. по 24.12.2021г. |
| Итоговая аттестация | с 23.05.2022г. по 28.05.2022г. |
| Продолжительность учебных занятий | 9-11 лет (45 минут) |
| Каникулы зимние | 01 января – 09 января |
| Каникулы летние | 01 июня – 31 августа |
| Дополнительные дни отдыха, связанные с государственными праздниками | 4 ноября, 31 декабря, 7 марта, 1-3 мая, 7-10 мая |

**1.4 Учебно-тематический план**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Тема** | | **Теоритичес**  **кие занятия** | | **Практичес**  **кие занятия** | | **Всего часов** | | **Контроль** |
| **Раздел 1.** **Введение** | | | | | | | | | |
| 1 | Знакомство с конструктором | | 2 | | 0 | | 2 | | **наблюдение** |
| **Раздел 2.** | | | | | | | | | |
| 2 | Базовые принципы построения конструкций. Создание простейшего механизма | | 1 | | 1 | | 2 | | **наблюдение** |
| 3 | Модуль EV3, или программируемый блок. Управление модулем. Подключение моторов | | 1 | | 1 | | 2 | | **наблюдение** |
| 4 | Модуль EV3, или программируемый блок. Управление модулем. Подключение датчиков | | 1 | | 1 | | 2 | | **наблюдение** |
| 5 | | Знакомство со средой программирования.  Программа LEGO Mindstorms. Конструирование простого робота. | 2 | 2 | | 4 | | **наблюдение** | |
| 6 | | Способы подключения робота к компьютеру. Загрузка программ | 1 | 1 | | 2 | | **наблюдение** | |
| 7 | | Знакомство с командами программирования. Конструирование простого робота. | 2 | 2 | | 4 | | **наблюдение** | |
| 8 | | Знакомство с блок – схемой. Конструирование простого робота. | 2 | 2 | | 4 | | **наблюдение** | |
| 9 | | Составление программы по шаблону. Управление роботом вперед-назад | 2 | 2 | | 4 | | **наблюдение** | |
| 10 | | Самостоятельная работа. Конструирование робота по замыслу | 1 | 1 | | 2 | | **наблюдение** | |
| 11 | | Линейный алгоритм. | 3 | 3 | | 6 | | **наблюдение** | |
| 12 | | Переключатель. Знакомство с датчиками. Датчики и их параметры. Ультразвуковой датчик. | 2 | 2 | | 4 | | **наблюдение** | |
| 13 | | Сборка робота с ультразвуковым датчиком. Знакомство с блоком «ожидания» в режиме ультразвукового датчика | 3 | 3 | | 6 | | **наблюдение** | |
| 14 | | Знакомство с датчиками. Датчики и их параметры. Датчик касания. | 2 | 2 | | 4 | | **наблюдение** | |
| 15 | | Сборка робота с датчиком касания. Знакомство с блоком «ожидания» в режиме датчика касания. | 3 | 3 | | 6 | | **наблюдение** | |
| 16 | | Знакомство с датчиками. Датчики и их параметры. Датчик цвета. | 2 | 2 | | 4 | | **наблюдение** | |
| 17 | | Сборка робота с датчиком касания. Знакомство с блоком «ожидания» в режиме датчика касания. | 3 | 3 | | 6 | | **наблюдение** | |
|  | | **Итого часов за I полугодие** | **34** | **38** | | **70** | |  | |
| **Раздел 3.** | | | | | | | | | |
| 20 | | Повторение. Линейные алгоритмы. Датчики. | 1 | 1 | | 2 | | **наблюдение** | |
| 21 | | Составление блок-схем линейных алгоритмов | 2 | 2 | | 4 | | **наблюдение** | |
| 22 | | «Цикл». Работа с роботом | 2 | 2 | | 4 | | **наблюдение** | |
| 23 | | Цикл с предусловием. Простой робот | 1 | 1 | | 2 | | **наблюдение** | |
| 24 | | Проезд по квадрату | 2 | 2 | | 4 | | **наблюдение** | |
| 25 | | Проезд по заданному маршруту | 1 | 1 | | 2 | | **наблюдение** | |
| 26 | | Виды роботов. Сборка робота на гусеницах. | 1 | 1 | | 2 | | **наблюдение** | |
| 27 | | Робот танк. Объезд препятствий. | 1 | 1 | | 2 | | **наблюдение** | |
| 28 | | Самостоятельная работа. Объезд препятствий | 1 | 1 | | 2 | | **наблюдение** | |
| 29 | | Работа со звуками | 2 | 2 | | 4 | | **наблюдение** | |
| 30 | | Мини-Проект «Шлагбаум» | 2 | 2 | | 4 | | **наблюдение** | |
| 31 | | Работа с экраном блока. Вывод текста на экран. | 2 | 2 | | 4 | | **наблюдение** | |
| 32 | | Сборка простой тележки. Вывод данных на экран | 2 | 2 | | 4 | | **наблюдение** | |
| 33 | | Сборка простой тележки. Вывод данных на экран. | 2 | 2 | | 4 | | **наблюдение** | |
| 34 | | Управление роботом при помощи ультразвукового датчика. | 2 | 2 | | 4 | | **наблюдение** | |
| 35 | | Самостоятельная работа. Сборка робота-охранника | 1 | 1 | | 2 | | **наблюдение** | |
| 36 | | Робот погрузчик. Перевозка груза | 1 | 1 | | 2 | | **наблюдение** | |
| 37 | | Что такое робот манипулятор? Сборка манипулятора | 2 | 2 | | 4 | | **наблюдение** | |
| 38 | | Робот – манипулятор. Выполнение заданий: перевези кубики. | 2 | 2 | | 4 | | **наблюдение** | |
| 39 | | Разработка самостоятельного проекта. Что такое проект? Предположительные темы проектов. | 3 | 3 | | 6 | | **наблюдение** | |
| 40 | | Сборка конструкции и написание программы | 3 | 3 | | 6 | | **наблюдение** | |
| 41 | | Подготовка презентации проекта | 0 | 2 | | 2 | | **наблюдение** | |
|  | | **Итого часов за II полугодие** | **38** | **40** | | **74** | |  | |
|  | | **Итого часов за год** |  |  | | **144** | |  | |

1.5 Содержание программы

**Введение**

*Теоретическая часть:* Введение в образовательную программу. Входная диагностика. Инструктаж по ТБ и ПДД. Знакомство с обучающимися. Игра: познакомь меня.

**Модуль 1. «Знакомство с конструктором»**

**Тема 1.**

*Теоретическая часть*: Базовые принципы построения конструкций. Создание простейшего механизма. Основные механические детали конструктора. Их название и назначение. Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. Аккумулятор (зарядка, использование).

*Практическая часть:* Разложение конструктора в коробке. Включение модуля EV3.

**Тема 2.**

*Теоретическая часть*: Модуль EV3, или программируемый блок. Управление модулем. Подключение моторов. Принципы крепления деталей. Способы соединения деталей. Способы укрепления моделей для решения разных задач. Просмотр функций работы с модулем Ev3.

*Практическая часть*: Сборка работающей модели.

**Тема 3.**

*Теоретическая часть*: Знакомство со средой программирования.

Программа LEGO Mindstorms. Конструирование простого робота. Обзор панели среды программирования EV G, знакомство с функцией зеленой вкладки. Блок рулевое управление.

*Практическая часть:* Конструирование простой тележки на 3х опорах

**Тема 4.**

*Теоретическая часть*: Способы подключения робота к компьютеру. Загрузка программ. Знакомство со способами подключения робота к ноутбуку (провод, блютуз, wi-fi). Способы загрузки программ.

*Практическая часть:* Сборка робота.

**Тема 5.** Знакомство с командами программирования. Конструирование простого робота.

*Теоретическая часть*: Знакомство с командами программирования. Конструирование простого робота.Блоки работы с мотором. Отличие установки времени, оборотов и градусов.

*Практическая часть:* Сборка простого робота.

**Тема 6.**

*Теоретическая часть*: Знакомство с блок – схемой. Конструирование простого робота.Что такое блок-схема. Как ей пользоваться в робототехнике. Написание программы для робота с использованием блок-схемы.

*Практическая часть:* Сборка простого робота.

**Тема 7.**

*Теоретическая часть*. Составление программы по шаблону. Управление роботом вперед-назад. Самостоятельное составление программ с использованием блок-схем на доске. Умение пользоваться шаблоном.

*Практическая часть:* Сборка простого робота. Проверка написанных программ.

**Тема 8.**

*Практическая часть:* Самостоятельная работа. Конструирование робота по замыслу. Умение соединять детали, установка 2х моторов с опорой на металлическое колесо. Составление программы по блок-схеме на доске.

**Тема 9.**

*Теоретическая часть*: Линейный алгоритм. Знакомство с линейный алгоритмом. Использование нескольких простых алгоритмов в одной программе.

*Практическая часть:* Сборка робота по памяти.

**Тема 10.**

*Теоретическая часть*: Переключатель. Знакомство с датчиками. Датчики и их параметры. Ультразвуковой датчик. Использование переключателя в работе с датчиками. Свойства и особенности датчика расстояния.

*Практическая часть:* Сборка робота. Умение находить максимальное и минимальное значение датчика расстояние. Закрепление умения работать с блок -схемой.

**Тема 11.**

*Теоретическая часть:* Сборка робота с ультразвуковым датчиком. Знакомство с блоком «ожидания» в режиме ультразвукового датчика.Разница между блоком «ожидания» и «переключателем». Умение находить нужный датчик в параметрах. Понимание выполнения последовательности действий при программировании.

*Практическая часть:* Сборка настольного вентилятора.

**Тема 12.**

*Теоретическая часть:* Знакомство с датчиками. Датчики и их параметры. Датчик касания. Установление разницы в силе нажатия н датчик касания. Определение разницы между щелчком и нажатием. Закрепить умение самостоятельно применять блоки ожидания и переключатель в зависимости от решаемой задачи.

*Практическая часть:* Сборка робота.

**Тема 13.**

*Теоретическая часть*: Знакомство с датчиками. Датчики и их параметры. Датчик цвета. Разница между режимами работы датчика цвета. Умение следить за панелью задач на ноутбуке и выставленным режимом в программном блоке.

*Практическая часть:* Сборка робота сортировщика.

**Тема 14.** Сборка, программирование и испытание первого робота.

«Гонки роботов»

*Практическая часть:* Создание робота по индивидуальному замыслу на основе пройденного материала. Создание рабочей группы, проектирование, тестирование, отладка, запуск проекта, подготовка к конкурсам и соревнованиям.

**Тема 15.** Сумо

*Практическая часть:* Создание робота по индивидуальному замыслу на основе пройденного материала. Создание рабочей группы, проектирование, тестирование, отладка, запуск проекта, подготовка к конкурсам и соревнованиям.

**Промежуточная аттестация**

*Теоретическая часть:* Соревнования, тест

*Практическая часть:* Зачет.

**Модуль 2. «Основы программирования»**

**Тема 1.**

*Теоретическая часть*: Повторение. Линейные алгоритмы. Датчики. Повторение основных понятий 1го модуля. Проверка работы датчиков. Составление программ по блок-схеме.

*Практическая часть:* Сборка робота по замыслу.

**Тема 2.**

*Теоретическая часть*: «Цикл». Работа с роботом*.* Виды циклов. Работа с разными видами циклов. Подбор цикла в соответствии с поставленной задачей. Умение определять цикл в блок-схеме. Работа с циклом и датчиками.

*Практическая часть*: Сборка работающей модели

**Тема 3.**

*Теоретическая часть*: Проезд на точные расстояния. Изучение формул для проезда на точные расстояния. Умение пользоваться калькулятором, запоминание основных понятий при чтении формулы.

*Практическая часть:* Сборка простого робота на 3х опорах.

**Тема 4.**

*Теоретическая часть*: Виды роботов. Классификация роботов. Умение определять сходства и различия разных моделей роботов. Определение их достоинств и недостатков.

*Практическая часть:* Сборка робота на гусеницах.

**Тема 5.**

*Теоретическая часть*: Работа с экраном блока*,* работа с экраном смарт-хаба. Умение выводить на экран картинку, фигуру, слово. Вывод данных показаний с датчиков на экран.

*Практическая часть:* Сборка простого робота.

**Тема 6.**

*Теоретическая часть*: Манипуляторы. Виды манипуляторов. Способы их конструирования из EV3.

*Практическая часть:* Сборка манипулятора.

**Тема 7**

*Теоретическая часть*. Проектная деятельность. Основы проектной работы. Умение распределять обязанности в малой группе. Находить компромисс при реализации проекта. Сформировать навыки связной грамотной речи. Работа с презентацией.

*Практическая часть:* Сборка робота, написание программы.

**Итоговая аттестация**

*Практическая часть:* Защита проектов.

1.6. Планируемые результаты

В процессе занятий по программе к окончанию учебного года обучающиеся будут знать:

* правила безопасной работы;
* компьютерную среду EV3 и язык программирования EV 3 G, включающую в себя графический язык программирования;
* конструктивные особенности различных роботов;
* как передавать программы;
* порядок создания алгоритма программы, действия робототехнических средств;
* как использовать созданные программы;
* создавать реально действующие модели роботов по собственному замыслу;
* создавать программы на компьютере для различных роботов;
* корректировать программы при необходимости.

В процессе занятий по программе к окончанию учебного года обучающиеся будут уметь:

* собирать модели из конструктора MINDSTORMS LEGO EV3
* работать на персональном компьютере;
* составлять элементарные программы на основе LEGO MINDSTORMS EV3
* принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель;
* создавать программы для робототехнических средств;
* прогнозировать результаты работы;
* планировать ход выполнения задания;
* рационально выполнять задание;
* руководить работой группы или коллектива;
* высказываться устно в виде сообщения или доклада;
* высказываться устно в виде рецензии ответа товарища;
* представлять одну и ту же информацию различными способами;
* самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применение полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);
* устанавливать программное обеспечение для работы с языком;
* содержать свое рабочее место и конструктор в порядке;
* применять теоретические знания на практике;
* создавать мини-проекты на основе полученных знаний.

По итогам освоения программы, к окончанию учебного года, обучающиеся приобретут:

* *Метапредметные результаты:*
* формирование навыков самоорганизации;
* формирование навыков сотрудничества: работа в коллективе, в команде, микро-группе;
* воспитание бережного отношение к технике;
* воспитание самостоятельности, инициативности;
* развитие навыков анализа и оценки получаемой информации.
* *Личностные:*
* развитие личностных качеств (активность, инициативность, воля, любознательность и т. п.);
* развитие внимания, памяти, восприятия, образного мышления;
* развитие логического и пространственного воображения;
* развитие творческих способностей и фантазии;
* развитие мотивации к познанию и творчеству;
* формирование положительных черт характера: трудолюбия, аккуратности, собранности, усидчивости, отзывчивости;
* развитие мотивации к профессиональному самоопределению.

РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1 Условия реализации программы

**Материально-техническое обеспечение:**

Занятия проходят в помещении с оптимальными условиями, отвечающими требованиям СанПиН, на базе Центра цифрового образования детей «IT-куб» г. Сатка.

Для реализации учебных занятий используется следующее оборудование и материалы:

* ноутбук;
* манипулятор типа мышь;
* конструкторы MINDSTORMS LEGO EV3
* моноблочное интерактивное устройство;
* доска магнитно-маркерная настенная;
* флипчарт магнитно-маркерный на треноге;
* сетевой фильтр;
* маркеры, бумага писчая, шариковые ручки.

**Информационное обеспечение:**

* операционная система Windows;
* Интернет-источники;
* поддерживаемые браузеры (для работы LMS): Yandex Browser, Chrome, Chrome Mobile, Firefox, Opera;
* варианты демонстрационных программ, материалы по терминологии ПО;
* инструкции по настройке оборудования;
* учебная и техническая литература;
* методические пособия, разрабатываемые преподавателем с учётом конкретных условий;
* техническая библиотека объединения, содержащая справочный материал, учебную и техническую литературу.

**Кадровое обеспечение:**

Программа реализуется Побережной Л.Р., педагогом дополнительного образования с высшим образованием.

2.2 Формы аттестации обучающихся

Для отслеживания результативности на протяжении всего процесса обучения осуществляются:

*Входной контроль:* Собеседование с обучающимися.

*Текущий контроль:* проходит в течение всего учебного года с целью выявления прочности полученных знаний на различных этапах прохождения материала. Результаты работы учитель определяет по активности обучающихся при ответах на вопросы викторин, при общении с обучающимися и их родителями.

*Промежуточная аттестация:* проводится после изучения крупных разделов с целью выявления уровня знаний и умений обучающихся по изученным темам и откорректировать ошибки и пробелы в знаниях.

*Итоговый контроль:* проводится с целью подведения итога работы за год и перспективы на будущее. По окончанию учебного года проводится диагностика образовательных достижений, где определяется уровень освоения данной программы (низкий, средний, высокий). Форма проведения: защита проекта.

Проект является одним из видов самостоятельной работы, предусмотренной в ходе обучения по программе. Педагог-наставник оказывает консультационную помощь в выполнении проекта.

Индивидуальный (групповой) проект оценивается формируемой комиссией. Состав комиссии (не менее 3-х человек): педагог-наставник, администрация учебной организации, приветствуется привлечение IT-профессионалов, представителей высших и других учебных заведений.

Компонентами оценки индивидуального (группового) проекта являются (по мере убывания значимости): качество индивидуального проекта, отзыв руководителя проекта, уровень презентации и защиты проекта. Если проект выполнен группой обучающихся, то при оценивании учитывается не только уровень исполнения проекта в целом, но и личный вклад каждого из авторов. Решение принимается коллегиально.

2.3 Оценочные и методические материалы

В программу входят разнообразные оценочные материалы, в зависимости от темы занятия. (Приложение)

Организация образовательного процесса в данной программе происходит в очной форме обучения, с возможностью применения дистанционных технологий, и групповой форме.

При реализации программы используются различные методы обучения:

* объяснительно-иллюстративный (предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация, работа с технологическими картами и др.);
* проблемный (постановка проблемы и самостоятельный поиск её решения обучающимися);
* репродуктивный (воспроизводство знаний и способов деятельности по аналогу);
* поисковый (самостоятельное решение проблем);
* метод проблемного изложения (постановка проблемы педагогам, решение ее самим педагогом, соучастие обучающихся при решении);
* метод проектов (технология организации образовательных ситуаций, в которых обучающийся ставит и решает собственные задачи).

Для оценки результативности обучения и воспитания регулярно используются разнообразные методы: наблюдение за деятельностью; метод экспертной оценки преподавателем, мотивация, убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, создание ситуации успеха. Данные методы используются при анализе деятельности обучающихся, при организации текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся.

Перечисленные выше методы обучения используются в комплексе, в зависимости от поставленных целей и задач.

**Формы организации учебного занятия по программе**

В образовательном процессе помимо традиционного учебного занятия используются многообразные формы, которые несут учебную нагрузку и могут использоваться как активные способы освоения детьми образовательной программы, в соответствии с возрастом обучающихся, составом группы, содержанием учебного модуля:

* беседа;
* лекция;
* мастер-класс;
* практическое занятие;
* защита проектов;
* конкурс;
* викторина;
* диспут;
* круглый стол;
* «мозговой штурм»;
* воркшоп;
* квиз.

Некоторые формы проведения занятий могут объединять несколько учебных групп или весь состав объединения, например, экскурсия, викторина, конкурс и т. д.

В данной программе применяются следующие педагогические технологии:

* технология индивидуализации обучения;
* технология группового обучения;
* технология коллективного взаимообучения;
* технология дифференцированного обучения;
* технология разноуровневого обучения;
* технология проблемного обучения;
* технология развивающего обучения;
* технология дистанционного обучения;
* технология игровой деятельности;
* коммуникативная технология обучения;
* технология коллективной творческой деятельности;
* технология решения изобретательских задач;
* здоровье-сберегающая технология.

Методическое обеспечение учебного процесса включает разработку преподавателем методических пособий, вариантов демонстрационных программ и справочного материала.

**Проектная деятельность**

Данная форма применятся при реализации индивидуальных проектов обучающихся. Деятельность проводится в игровой и соревновательной форме, поэтому она будет интересна для достаточно широкой аудитории. Главная задача на этом этапе – сформировать устойчивый интерес у обучающихся к конструированию и программированию, развить их творческий потенциал и коммуникативные качества. Упор делается на командной (групповой) форме работы. Обучающиеся разделяются на команды, группы, численностью по 2 человека.

Перед началом самостоятельной работы педагог актуализирует основы теории, демонстрирует основные методы и приемы работы, предлагает (но не навязывает) свой вариант решения задачи. Примерно пятая часть времени отводится на теоретические занятия, а остальное время – на практические. Продолжительность бесед не более 10-15 минут. На практической части занятия обучающиеся собирают модели роботов и пишут программы по заданным шаблонам. В дальнейшем они анализируют, как можно улучшить модели. При работе используются печатные материалы (схемы роботов из Базы знаний лаборатории, Интернета) из которых можно почерпнуть необходимое решение. В конце каждого занятия подводятся итоги, строятся планы на следующие занятия. Обучающиеся должны видеть четкий план достижения поставленной цели. Данная система построения занятий позволяет реализовать фактор успешности (обучающиеся соберут модель и запрограммируют ее в любом случае), а также развивает коммуникативные и лидерские качества обучающихся.

В практической части занятий группам предлагается одинаковое задание для соревнования друг с другом. Пример такого задания – сборка робота и программирование на прохождение лабиринта. Побеждает та команда, чей робот быстрее преодолеет лабиринт.

По окончанию изучения программы предлагается собрать простую типовую модель по схеме и без схемы на память, запрограммировать робота по основным алгоритмам: «сумо» или «кегельринг» (движение по линии). Обучающиеся должны иметь представление об основных стадиях проекта:

* постановка четких, достижимых целей;
* планирование;
* календарное планирование;
* расчет необходимых ресурсов;
* оформление отчета о проекте.

Упор делается на развитие у обучающихся самостоятельности, способности к самообучению. Руководитель контролирует выполнение проектов согласно плану по вехам, помогает в случае затруднений, корректирует конечные цели.

В конце проекта обучающийся оформляет отчет о проделанной работе, согласно стандартам проектной деятельности. Возникает возможность участия в различных научно-практических конференциях.

2.4 Список литературы

**Список литературы для педагога:**

1. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИНТ. – 134 с.
2. Белиовская Л. Г., Белиовский А. Е. Программируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. –М.: ДМК Пресс, 2010 – 280 с.
3. Злаказов А. С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие. – М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011 – 120 с.
4. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ. – 87 с.
5. Угринович Н. Информатика и информационные технологии. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006 – 511 с.
6. CD Lego Education, Руководство для учителя CD WeDO Software v.1.2.3.

**Список литературы для обучающихся:**

1. «Большая книга LEGO MINDSTORMS EV3», Валк Лоренс, ООО «Издательство «Э» 123308, Москва, ул. Зорге, д. 1. Тел. 8 (495) 411-68-86. (PDF)
2. «181 Удивительный механизм и устройство», Йошихито Исогава (PDF)
3. Схемы сборки механизмов в формате PDF-файлов.
4. Схемы сборки моделей в формате PDF-файлов.

**Электронные ресурсы:**

1. [http://www.lego.com/ru-ru/mindstorms - Mindstorms EV3](http://www.lego.com/ru-ru/mindstorms%20-%20Mindstorms%20EV3)
2. [http://www.prorobot.ru/lego.php](http://www.prorobot.ru/lego.php%20) - Робот LEGO MINDSTORMS EV3 и NXT инструкции
3. <https://legko-shake.ru>
4. <http://karandashsamodelkin.blogspot.com> «Карандаш и Самоделкин»
5. <http://www.proghouse.ru/> ПрогХау

Приложения

Приложение 1

**Примерная тематика проектов для разработки**

1. Робот в жизни человека

2. Робот – исследователь

3. Человекоподобный робот

4. Шагающий робот

5. Робот – эколог

6. Робот – спасатель

7. Робот – шахматист

8. Робот – художник

9. Робот – принтер

10. Лимоноид – робот, подающий напитки

11. Робот – пожарный

12. Робот – сортировщик

13. Робот – погрузчик

14. Робот – экскурсовод

15. Робот – щенок

16. Робот – кормушка

17. Робот – часы

18. Робот – газонокосилка

19. Робот – трансформер

20. Танцующий робот

21. Гоночный робот

22. Робот – Марсоход

23. Автономный робот, объезжающий препятствия

24. Робот, который едет по черной линии

25. Робо-рука

Приложение 2

**Контрольно-оценочный материал к дополнительной общеобразовательной программе:**

Проект1.

Тема/Раздел программы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. Возраст обучающихся \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. Тема (проблема) проекта \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4. Ожидаемый (е) результат (ы) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Форма фиксации результатов (протокол)

Уровни освоения материала

низкий (стартовый) уровень–не демонстрирует знание терминологии и теоретических фактов или демонстрирует знание теории, но не применяет эти знания в практической деятельности

средний (базовый) уровень–демонстрирует знание терминологии и теоретических фактов, применяет эти знания в практической деятельности

высокий (продвинутый) уровень-демонстрирует знание терминологии и теоретических фактов, применяет эти знания в практической деятельности, в незнакомых условиях

**Контрольно-оценочный материал к дополнительной общеобразовательной программе:**

Вопросы для собеседования, семинара (беседы, опроса, анкетирования)

Раздел/тема программы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Цель опроса \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Возраст обучающихся\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Вопросы

1. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Уровни освоения материала

низкий (стартовый) уровень–не демонстрирует знание терминологии и теоретических фактов или демонстрирует знание теории, но не применяет эти знания в практической деятельности

средний (базовый) уровень–демонстрирует знание терминологии и теоретических фактов, применяет эти знания в практической деятельности

высокий (продвинутый) уровень-демонстрирует знание терминологии и теоретических фактов, применяет эти знания в практической деятельности, в незнакомых условиях