

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

 **ДОМ ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА**

Принята на заседании «Утверждаю»

методического совета Руководитель

Протокол №\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ МБУ ДО города Избербаш

 ДДТ «\_\_\_\_\_\_\_»

от «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_года. Рамазанова З.М.

печать

 Приказ № \_\_\_\_

 от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_ года

 **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

 **«Робототехника»**

***Направленность:*** техническая

***Уровень программы:*** стартово-базовый

***Возраст обучающихся***: 7-15 лет

***Срок реализации:***  2 года

 ***Автор-составитель:***

 Исмаилов Усман Салаватуллаевич

 Отличник образования РД

 педагог дополнительного образования

.

 г. Избербаш

**Раздел 1. Пояснительная записка**

**1.1. Направленность и уровень программы;**

Программа «Основы робототехники» для обучающихся разработана

*на основе:*

- учебно-методического пособия: Образовательная робототехника во внеурочной деятельности. В.Н. Халамов и др.;

- методического пособия «Использование Лего-технологий в образовательной деятельности».

- книги Филиппова С.А. «Робототехника для детей и родителей»;

- книги Овсяницкой Л.Ю. «Курс программирования робота» Lego Mindstorms EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства

*в соответствии с:*

- письмом Министерства образования и науки России от 11.12.2006 № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»;

- требованиями Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (ФГОС ООО), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 № 1897;

- требованиями Федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования (ФГОС НОО), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 06.10.2009 № 373;

- В программе по «Основам робототехники» соблюдается преемственность с Федеральным государственным образовательным стандартом начального общего образования; учитываются возрастные и психологические особенности школьников, обучающихся на ступени основного общего образования, учитываются межпредметные связи.

Программа имеет **техническую направленность**. Отличительной особенностью программы от существующих программ является ее направленность не только на конструирование программирование Lego-моделей, сколько на умение анализировать и сравнивать различные модели, искать методы исправления недостатков и использования преимуществ, приводящих в итоге к созданию конкурентно способной модели.

**1.2. Актуальность** и **практическая значимость** программы обусловлена тем, что полученные на занятиях знания становятся для ребят необходимой теоретической и практической основой их дальнейшего участия в техническом творчестве, выборе будущей профессии, в определении жизненного пути. Овладев же навыками творчества сегодня, они, в дальнейшем, сумеют применить их с нужным эффектом в своих трудовых делах. Программа помогает раскрыть творческий потенциал обучающегося, определить его резервные возможности, осознать свою личность в окружающем мире, способствует формированию стремления стать мастером, исследователем, новатором.

**Новизна данной программы** заключается в изменении подхода к обучению подростков, а именно – внедрению в образовательный процесс новых информационных технологий, сенсорное развитие интеллекта учащихся, который реализуется в телесно-двигательных играх, побуждающих учащихся решать самые разнообразные познавательно-продуктивные, логические, эвристические и манипулятивно - конструкторские проблемы. В наше время робототехники подростков необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели.

Кроме того, изложение материала идет в занимательной форме, обучающиеся знакомятся с основами робототехники и программирования микроконтроллеров для роботов шаг за шагом, практически с нуля. Избегая сложных математических формул, на практике, через эксперимент, обучающиеся постигают физику процессов, происходящих в роботах, включая двигатели, датчики, источники питания и микроконтроллеры EV3.

Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же задачу.

Применение конструкторов Lego, позволяет существенно повысить мотивацию обучающихся, организовать их творческую и исследовательскую работу.

**1.3. Цели и задачи программы**

**Цель программы:**

Знакомство обучающихся с основами робототехники, приобщение к исследовательской и проектной деятельности, обучение основам алгоритмизации и программирования.

**Задачи программы:**

1. *Познавательная*:

развивать познавательный интерес к робототехнике и предметам естественнонаучного цикла – физика, технология, информатика, профориентация.

1. *Образовательная задача*:

 формировать умения и навыки конструирования, приобретение первого опыта при решении конструкторских задач по механике, знакомство с основами программирования, составление алгоритмов действий.

1. *Развивающая задача*:

 развивать творческую активность, самостоятельности в принятии оптимальных решений в различных ситуациях, работы в группах, развитие внимания, оперативной памяти, воображения, мышления (логического, пространственного, творческого).

1. *Воспитывающая задача*:

воспитать ответственность, высокую культуру, дисциплину, коммуникативных способностей.

Программа **педагогически целесообразна**, поскольку содержание программы реализуется во взаимосвязи с предметами школьного цикла.

Теоретические и практические знания по лего-конструированию и робототехнике значительно углубят знания учащихся по ряду разделов физики, черчения, литературы, технологии, математики и информатики.

«Основы робототехники» является базовым и не предполагает наличия у обучаемых навыков в области робототехники и программирования. Уровень подготовки учащихся может быть разным.

Многие работы в лего-конструировании и робототехнике направлены на улучшение, преобразование окружающего мира, что позволяет ориентировать детей на социально-преобразующую добровольческую деятельность.

Выполняя различные задания по лего-конструированию и робототехнике, дети овладевают техническими навыками, получают необходимые знания о способах соединения лего-деталей, учатся работать с рабочими листами, понимать схемы, планировать свою работу.

В содержании программы присутствуют все направления решающие многие воспитательные и образовательные задачи, которые актуальны в период перехода на новые стандарты.

* 1. **Группа/категория обучающихся;**

Программа предназначена для детей и подростков в возрасте 7 - 15 лет и рассчитана на 2 года обучения - 144 часа.

Периодичность проведения занятий: 2 раза в неделю.

Продолжительность одного занятия - 2 часа (каждый час по 45 мин., 10 мин. перерыв).

Нормы наполнения групп – 15 детей.

Формы организации учебно-воспитательного процесса: индивидуальная и групповая.

**Ожидаемый результат:**

* + формирование устойчивого интереса к робототехнике и учебным предметам (физика, технология, информатика);
	+ умение конструировать различные модели; использовать созданные программы
	+ умение применять полученные знания в практической деятельности;
	+ умение работать по инструкциям;
	+ формирование умения работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.
* подготовка к состязаниям по робототехнике.

**Система оценки планируемых результатов**

Предусматриваются различные формы подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы:

- выставка творческих работ обучающихся

- выполнение проектных работ;

- соревнования робототехнических конструкций;

- отчеты обучающихся со своими работами по итогам изучения раздела (создание видео отчета);

- подготовка рекламных буклетов о проделанной работе;

**1.5. Форма и режим занятий**

При определении режима занятий учтены санитарно эпидемиологические требования к учреждениям дополнительного образования детей. Занятия на 1 и 2 году обучения проводятся 2 раза в неделю по 2 часа, с перерывом 5 мин (для групп детей от 8 до 10 лет продолжительность учебного часа равна 30 мин, для детей старше 10 лет равна 45 мин

(в соответствии с «Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014 года №41 г. Москва "Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологичские требования к устройству содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей». Структура каждого занятия зависит от конкретной темы и решаемых в ней задач.

**1.6. Срок реализации программы** – 2 года.

 **Кол-во часов:** 1 год обучения – 144 часа (4 часа в неделю)

1. год обучения – 144 часа (4 часа в неделю)

**1.7.Планируемые результаты** **и способы их проверки**:

**Обучающиеся должны знать и уметь:**

-техника безопасности при работе с электроприборами;

 -требования к организации рабочего места; -понятие об электроэнергии и ее формах; -классификацию электрических проводов; -названия приборов и условные обозначения; -принцип действия электрических приборов.

после освоения данной программы воспитанник

* получит знания о -
	+ науке и технике как способе рационально-практического освоения окружающего мира;
	+ роботах, как об автономных модулях, предназначенных для решения сложных практических задач;
	+ истории и перспективах развития робототехники ;
	+ робоспорте, как одном из направлений технических видов спорта;
	+ физических, математических и логических теориях, положенных в основу проектирования и управления роботами;
	+ философских и культурных особенностях робототехники, как части общечеловеческой культуры;
* овладеет –
	+ критическим, конструктивистским и алгоритмическим стилями мышления;
	+ техническими компетенциями в сфере робототехники, достаточными для получения высшего образования по данному направлению;
	+ набором коммуникативных компетенций, позволяющих безболезненно войти и функционировать без напряжения в команде, собранной для решения некоторой технической проблемы;
* разовьет фантазию, зрительно-образную память, рациональное восприятие действительности;
* научится решать практические задачи, используя набор технических и интеллектуальных умений на уровне их свободного использования;
* приобретет уважительное отношение к труду как к обязательному этапу реализации любой интеллектуальной идеи.

уровень освоенности программы контролируется в соревновательных формах: *микросоревнование, соревнование, участие в конференции НОУ «Эврика», участие в выставке технического творчества, участие в тематических конкурсах*.

**Раздел 2. СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ**

**Учебно-тематический план занятий**

**Стартовый уровень**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Раздел, тема | Кол-во часов раздела | Кол-во часов |
| теоретических | практических |
|  | **РАЗДЕЛ 1. Лего-конструирование**  | **34** | **15** | **19** |
|  | Глава 1.1. Введение в лего-конструирование | 4 | 3 | 1 |
|  | Глава 1.2.Основы построения конструкций | 10 | 4 | 6 |
|  | Глава 1.3. Простые механизмы и их применение | 10 | 4 | 6 |
|  | Глава 1.4. Ременные, зубчатые и червячные передачи | 10 | 4 | 6 |
|  | **РАЗДЕЛ 2. Введение в робототехнику** | **38** | **18** | **20** |
|  | Глава 2.1. Основы робототехники | 8 | 4 | 4 |
|  | Глава 2.2. Основы работы с модулем EV3  | 12 | 6 | 6 |
|  | Глава 2.3. Программирование роботов на модуле EV3  | 18 | 8 | 10 |
|  | **РАЗДЕЛ 3. Программирование** **в среде  EV3** | **64** | **32** | **32** |
|  | Глава 3.1. Основы работы в среде  EV3 | 10 | 5 | 5 |
|  | Глава 3.2. Подсветка, экран и звуки блока EV3 | 6 | 3 | 3 |
|  | Глава 3.3.Программирование движения по различным траекториям | 8 | 4 | 4 |
|  | Глава 3.4. Программные структуры | 4 | 2 | 2 |
|  | Глава 3.5. Работа с данными | 10 | 5 | 5 |
|  | Глава 3.6. Органы чувств роботов | 26 | 13 | 13 |
|  | **РАЗДЕЛ 4. Творческий проект** | **8** | **2** | **6** |
|  | **ИТОГО:** | **144** | **67** | **77** |

**СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЙ «ОСНОВЫ РОБОТОТЕХНИКИ»**

**РАЗДЕЛ 1. Лего-конструирование (34 часа)**

**Глава 1.1.Введение в лего-конструирование (4 часа)**

***Тема 1. Мир Лего***

История создания конструктора Lego. Информация о имеющихся конструкторах компании ЛЕГО, их функциональном назначении и отличии.

Вводный инструктаж по соблюдению техники безопасности и

пожарной безопасности при работе. Правила поведения в образовательном

учреждении. Требования педагога к обучающимся на период обучения. ***Тема 2. Набор Lego Mindstorms Education*** ***EV3***

Правила организации рабочего места. Правила и приемы безопасной работы с конструктором Lego.

**Глава 1.2. Основы построения конструкций (10 часов)**

***Тема 1. Конструкция. Свойства конструкций***

Понятие конструкции. Основные свойства при построении конструкции

 (равновесие, устойчивость, прочность).Способы описания конструкции (рисунок, схема и чертеж) их достоинства и недостатки.

***Тема 2. Программа Lego Digital Designer***

Вспомогательные средства конструирования — чертежные и программные (программа ЗD-моделирования и конструирования). Знакомство с программой Lego Digital Designer - создание 3D моделей в натуральном виде. Представление о компьютерном моделировании: построение модели, уточнение модели.

***Тема 3. Названия и назначение деталей***

Названия и назначения всех деталей конструктора. Виды соединений деталей. Изучение типовых соединений деталей.

***Тема 4. Проект по теме «Конструкция»***

Построение модели по замыслу.

**Глава 1.3. Простые механизмы и их применение (10 часов)**

***Тема 1. Простые механизмы. Колеса и оси***

Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Примеры применения простых механизмов в быту и технике. Колесо. Ось.

***Тема 2. Рычаг и его применение***

Понятие о рычагах. Основные определения.

***Тема 3. Рычаги: правило равновесия рычага***

Правило равновесия рычага. Решение задач с применением правила равновесия рычага*.*

***Тема 4.Блоки, их виды. Применение блоков в технике.***

Определение блоков, их виды. Применение блоков в технике. Применение правила рычага к блокам*.*

***Тема 5. Проект по теме «Простые механизмы»***

Построение модели по замыслу.

**Глава 1.4. Ременные, зубчатые и червячные передачи (10 часов)**

***Тема 1. Ременные передачи***

Виды ременных передач; сопутствующая терминология. Применение и построение ременных передач в технике, быту и спорте. Исследование ременных передач.

***Тема 2. Зубчатые передачи***

Зубчатые колеса. Назначение зубчатых колес, их виды. Зубчатые передачи. Направление вращения. Скорость вращения зубчатых колес разных размеров при совместной работе. Наблюдение и проведение эксперимента.

***Тема 3. Виды зубчатых передач***

Виды зубчатых передач. Их применение в технике*.* Направление вращения.

***Тема 4. Червячные передачи***

Изучение червячной передачи. Применение червячных передач в технике*.* Свойства червячной передачи.

***Тема 5. Проект по теме «Ременные, зубчатые и червячные передачи»***

Построение модели по замыслу.

**РАЗДЕЛ 2. Введение в робототехнику (38 часов)**

**Глава 2.1.Основы робототехники (8 часов)**

***Тема 1.Роботы вокруг нас***

История создания роботов. Что такое роботы. Робототехника. Роботы в быту и промышленности. Соревнования роботов.

***Тема 2.Понятие команды, программы и программирования.***

Понятие команды, программы и программирования, в чем отличие.

***Тема 3.Набор Lego Mindstorms Education EV3***

Что необходимо знать перед началом работы с EV3. Включение и выключение модуля EV3. Датчики конструктора Lego на базе компьютера EV3, аппаратный и программный состав конструктора EV3, сервомоторы EV3 (большой и средний).

***Тема 4.Понятия напряжения, полярности, электрической цепи. Техника безопасности.***

Основные понятия напряжения, полярности, электрической цепи. Виды источников питания для роботов. Безопасность при работе с накопителями энергии. Техника безопасности при работе с модулем EV3.

**Глава 2.2. Основы работы с модулем EV3 (12 часов)**

***Тема 1. Интерфейс и меню модуля EV3.***

Технические характеристики. Выбор батареек. Установка батареек. Порты для подключения датчиков и сервомоторов. Знакомство с интерфейсом модуля EV3. Функциональное назначение кнопок. Индикаторы состояния модуля. Файловая система блока EV3. Подменю приложения: просмотр датчиков, управление моторами, удаленное управление и программирование на блоке.

***Тема 2. Меню модуля EV3. Настройки.***

Настройка конфигурационного экрана: уровень звука, таймер бездействия, включение BlueTooth и WiFi, информация о ПО блока. Назначение пиктограмм. Подключение к другим устройствам Bluetooth или к другому блоку EV3.

***Тема 3. Датчик цвета и гироскопический датчик.***

Принцип работы датчика цвета. Режимы работы датчика цвета: цвет, яркость отраженного света и яркость внешнего освещения. Принцип работы гироскопического датчика. Проведение исследования с приложением журналирования данных модуля EV3.

***Тема 4. Датчики касания и ультразвука.***

Принцип работы датчиков касания и ультразвука. Назначение датчиков и их технические характеристики. Проведение исследования с приложением журналирования данных модуля EV3.

***Тема 5. Инфракрасный датчик и удаленный инфракрасный маяк.***

Назначение инфракрасного датчика и удаленного инфракрасного маяка,

их возможности и технические характеристики. Режим приближения. Режим маяка. Дистанционный режим. Проведение исследования с приложением журналирования данных модуля EV3.

***Тема 6. Моторы EV3.***

Большой мотор. Средний мотор. Строение сервомоторов. Основные технические характеристики и возможности применения сервомоторов. Два режима управления моторами на модуле EV3. Проведение исследования с приложением журналирования данных модуля EV3.

**Глава 2.3. Программирование на модуле EV3 (18 часов)**

***Тема 1. Создание первого робота. Работа с инструкциями.***

Понятие о правилах определения требований к результатам конструирования (определение главной полезной функции, функциональная пригодность, габариты, вес, шум и др.).

***Тема 2. Конструирование базовой модели робота.***

Сборка базовой модели робота.

***Тема 3. Программирование первого робота.***

Приложения модуля. Среда программирования модуля EV3.Создание программы. Палитра блоков. Удаление блоков. Выполнение программы, сохранение и открытие. Команды управления моторами в модуле EV3. Движение вперед-назад, поворот.

***Тема 4.Робот с датчиком расстояния***

Сборка робота с датчиком расстояния: модернизируем первого собранного робота и получаем новую модель робот «Длинномер», путем добавления датчика ультразвука. Использование интерфейса и главного меню модуля EV3. Команды управления моторами в модуле EV3.

***Тема 5.Робот с датчиком цвета***

Сборка робота "[Линейный ползун](http://www.prorobot.ru/lego/lineyniy_polzun.php)": модернизируем первого собранного робота и получаем новую модель "Линейного ползуна". Использование интерфейса и меню EV3. Команды управления моторами в модуле EV3.

***Тема 6.Робот с датчиком касания***

Сборка робота с датчиком касания: модернизируем первого собранного робота и получаем новую модель. Использование интерфейса и меню EV3. Команды управления моторами в модуле EV3.

***Тема 7.Робот с инфракрасным датчиком и удаленным инфракрасным маяком.***

Сборка робота с инфракрасным датчиком и маяком: модернизируем собранного на предыдущем уроке робота и получаем новую модель, путем добавления датчика. Использование интерфейса и меню EV3. Команды управления моторами в модуле EV3.

***Тема 8. Робот с гироскопическим датчиком.***

Сборка робота с гироскопическим датчиком: модернизируем собранного на предыдущем уроке робота и получаем новую модель, путем добавления датчика. Определение угла поворота робота. Использование интерфейса и меню EV3. Команды управления моторами в модуле EV3.

***Тема 9. Творческий проект***

Разработка, создание и программирование робота по замыслу.

**РАЗДЕЛ 3. Программирование (64 часа)**

**Глава 3.1. Основы работы в среде EV3  (10 часов)**

***Тема 1.Установка программы. Среда программирования EV3.***

Платформы PC и MAC, совместимость с операционными системами Apple Mac OS и Microsoft Windows. Системные требования к ресурсам ПК. Перезапуск модуля EV3. Обновление ПО. Обновление встроенного ПО. Кнопки управления модулем.

***Тема 2.*** [***Интерфейс программной среды EV3.***](http://moodle.tomedu.ru/course/view.php?id=133&section=6)

Основные элементы интерфейса:панель вкладок, основное меню лобби, кнопка «Просмотр», кнопка «Поиск», кнопка «Интернет». Разделы меню лобби: расширенный набор, основной набор, краткое руководство, файл и самоучитель.

***Тема 3.Свойства и структура проекта. Самоучитель.***

Знакомство с проектом. Страница свойств проекта. Структурные элементы страницы проекта: заголовок, рисунок и описание проекта, а также фото, видео и содержание проекта. Самоучитель – основы работы.

***Тема 4.***[***Начало программирования***](http://moodle.tomedu.ru/course/view.php?id=133&section=7)

Среда программирования: область и палитра программирования, страница аппаратных средств, редактор контента, панель инструментов программирования. Палитра программирования: действие, управление операторами, датчик, операции с данными, дополнения, мои Блоки. Инструменты. Основные принципы программирования. Редактирование программных блоков. Шины последовательности действий.

***Тема 5. Журналирование данных.***

### Среда журналирования данных: область графика, панель настроек, страница аппаратных средств, редактор контента, панель инструментов журналирования данных.

###  Глава 3.2. Подсветка, экран и звуки блока EV3 (6 часов)

***Тема 1. Редактор изображений. Блок «Экран»***

Графический дисплей. Инструменты рисования: карандаш, прямоугольник, эллипс, прямая, текст. Режимы блока «Экран». Вывод текстовой и графической информации. Анимация.

***Тема 2.*** [***Воспроизведение звуков***](http://moodle.tomedu.ru/course/view.php?id=133&section=9)***. Индикатор состояния модуля.***

Программный блок звук. Редактор звука. С его помощью EV3может проигрывать звуковые файлы или мелодии. Отработка первых навыков по написанию, загрузке и выполнению программ, диагностике и управлению EV3.

***Тема 3. Индикатор состояния модуля.***

Индикатор состояния модуля - подсветка. Режимы подсвечивания. Блок Индикатор состояния модуля.

**Глава 3.3. Программирование движений по различным траекториям (8 часов)**

***Тема 1.*** [***Движение вперед***](http://moodle.tomedu.ru/course/view.php?id=133&section=11)

Блок движение, представление о различных параметрах движения, доступных в свойствах этого блока. Средний мотор. Большой мотор.

***Тема 2.*** [***Движение назад***](http://moodle.tomedu.ru/course/view.php?id=133&section=12)

 Направление вращения колес и скорость вращения робота. Изменение направление движения в программе. Средний мотор. Большой мотор.

***Тема 3. Рулевое управление моторами.***

Управление скоростью движения. Изучение разных  режимов управления движением. [Движение с ускорением.](http://moodle.tomedu.ru/mod/page/view.php?id=14725)

***Тема 4.*** ***Независимое управление моторами.***

Управление скоростью движения. Изучение разных  режимов управления движением.Плавный поворот, движение по кривой. Движение вдоль сторон квадрата.

**Глава 3.4. Программные структуры ( 4 часа )**

***Тема 1. Цикл с пост условием***

Программная палитра EV3 «Управление операторами». Структура Цикл. Вложенные циклы. Прерывание выполнения цикла из параллельной ветки программы.

***Тема 2. Структура «Переключатель»***

Программная палитра EV3 «Управление операторами». Структура Переключатель. Полная и краткая форма. Технология добавления дополнительных условий в структуру Переключатель. Работа с вложенными условиями.

**Глава 3.5. Работа с данными (10 часов)**

***Тема 1. Типы данных. Проводники***

Типы данных. Соединение входов и выходов блоков для передачи данных. Графическое и цветовое отображение типов данных и проводников.

***Тема 2. Переменные и константы***

Определение Переменные и Константы. Программный блок Константа. Программный блок Переменная. Решение задач.

***Тема 3. Математические операции с данными***

Программный блок Математика. Структура блока Математика и его назначение. Решение задач.

***Тема 4. Блоки работы с данными***

Программный блок Округление. Структура блока Округление и его назначение. Программный блок Сравнение. Программный блок Интервал. Программный блок Случайное значение. Решение задач.

***Тема 5. Логические операции с данными***

Программный блок Логических операций. Структура блока и его назначение. Таблица истинности.

**Глава 3.6. Органы чувств роботов (26 часов)**

***Тема 1. Датчик вращения мотора. Количество оборотов***

Измерение количества оборотов. Данные о вращении мотора. Направление вращения мотора и общее количество оборотов.

***Тема 2. Датчик вращения мотора. Угол поворота***

Измерение угла поворота. Направление вращения мотора и мощность мотора.

***Тема 3. Ультразвуковой датчик***

Функциональное назначение датчика. Палитра программирования Датчик. Контроль расстояния. Определение расстояния до объекта.

***Тема 4. Ультразвуковой датчик. Режим сравнения и ожидания***

Режим сравнения. Режим ожидания. Составление программ. Решение задач.

***Тема 5.******Датчик цвета***

Функциональное назначение датчика. Палитра программирования Датчик. Режим измерения цвета.

***Тема 6.******Датчик цвета. Режим измерения интенсивности отраженного света***

Режим измерения интенсивности отраженного света. Составление программ. Решение задач.

***Тема 7.******Датчик цвета. Режим измерения интенсивности окружающего света***

Режим измерения интенсивности окружающего света. Режим калибровки. Режим ожидания. Составление программ. Решение задач.

***Тема 8. Датчик касания***

Функциональное назначение датчика. Палитра программирования Датчик. Изображение блока Датчика касания.

***Тема 9. Датчик касания. Режимы работы***

Режим измерения. Режим сравнения. Режим ожидания.

***Тема 10. Датчик гироскоп***

Функциональное назначение датчика. Палитра программирования Датчик. Изображение блока Датчика гироскоп. Направление вращения.

***Тема 11. Датчик гироскоп. Режимы работы***

Режимы работы датчика гироскопа: измерение и сравнение. Составление программ. Решение задач.

***Тема 12.Инфракрасный датчик.***

Функциональное назначение датчика. Палитра программирования Датчик. Режим приближения ИК-датчика.

***Тема 13.Инфракрасный датчик.*** ***Режим работы***

Режим ИК-маяка. Определение расстояния до объекта и углового положения маяка.Кодировка кнопок и их комбинация удаленного инфракрасного маяка.

**РАЗДЕЛ 4. Творческий проект (8 часов)**

***Тема 1. Разработка конструкции модели.***

Разработка собственных моделей в группах. Выбор и утверждение темы, в рамках которой будет реализовываться проект. Конструирование модели. Составление проекта.

***Тема 2.*** ***Программирование***

Программирование модели группой разработчиков. Отладка программы в соответствии с назначением модели.

***Тема 3. Презентация модели.***

Презентация моделей. Защита проекта.

***Тема 4. Соревнование моделей***

Выставка. Соревнования.

**Раздел 3.ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ:**

**3.1. Формы подведения итогов реализации программы**

**-**Итоговые проекты воспитанников

 выносятся на робототехнические соревнования, конкурсы, выставки

 технического творчества и конференции НОУ всех возможных уровней.

При работе используются различные ***приемы групповой деятельности в разноуровневых группах*** для обучения элементам кооперации, внесения в собственную деятельность самооценки, взаимооценки, умение работать с технической литературой и выделять главное.

После окончания каждого полугодия обучения предусмотрено *представление собственного проекта* и *профориентационное собеседование*. Это позволяет свободное ориентирование в пространстве образовательных траекторий для своевременной корректировки основного направления обучения и развития. При этом по желанию воспитанника возможен переход на смежные образовательные траектории: «Программирование», «Компьютерная мультипликация» и т.д.

В рамках учебного плана каждого года особо выделены часы, используемые для разработки и подготовки роботов к соревнованиям, участие в соревнованиях. Эти часы четко не распределены по времени, поскольку зависят от графика соревновательного процесса и результативности участия команд воспитанников. Вообще тематика и график соревнований не могут быть спланированы заранее, исключение составляют внутренние. Однако и они в значительной мере зависят от тематики мировых первенств, на основании которых в феврале – марте разрабатываются регламенты федерального и регионального уровней. Россия пока еще ни разу не выступала организатором мировых первенств, соответственно в стране нет даже частичного стандарта в области робоспорта. Если он появится – вписать соревновательный график в сетку имеющихся часов не составит труда.

**Примерные направления соревнований**

1. Соревнования в процессе непосредственного противоборства. Требования к моделям – прочность конструкции, достаточная мощность и маневренность, понимание физических принципов поведения движущегося механизма.
2. Соревнования на выполнение игровой ситуации. Требование к конструкции – подвижность, согласованность движений, оперативность и развитость управленческого алгоритма.
3. Соревнования в преодолении сложной и естественной геометрии трассы. Требование к конструкции – реализация сложной (слабо предсказуемой, адаптивной) траектории движения механизма.
4. Соревнования по правилам международных робототехнических олимпиад. Требования к конструкции – по спецификации олимпиады.
5. Реализация собственных проектов в практической категории.

**1 год** **обучения** посвящен вхождению в сферу робототехники, профориентации. В большей степени используются навыки и стереотипы игры. Форма проведения занятий близка к игровой и в значительной мере базируется на заинтересованности ребенка в познавательных играх, носящих соревновательный характер. К этому году в большей степени относятся микросоревнования, соревнования прямого противоборства и соревнования на выполнение игровой ситуации. Воспитанник получает первый опыт командной работы и коллективной ответственности за результат.

**2 год** **обучения** призван обучить навыкам управления робототехническими устройствами. В наибольшей степени здесь формируется умение строить управление автономных модулей на основе различной реализации программного управления. Это подразумевает выделение значительного ресурса времени под освоение программирования для компьютера и технологического программирования. Значительную роль начинают играть соревнования на преодоление сложной геометрии трассы и соревнования по международным правилам, что позволяет удержать заинтересованность ребенка в процессе изучения сложного материала. Командная работа, подразумевающая функциональное распределение обязанностей, взаимозаменяемость и коллективную ответственность за результат, на данном этапе должна стать для воспитанника естественной формой деятельности.

**-** промежуточная в середине учебного года

**-** итоговая в конце учебного года

- индивидуальный устный опрос

- отчетные просмотры законченных работ;

 - участие в конкурсах, выставках;

 - зачетные занятия (каждое полугодие и в конце года);

 - участие в различных конкурсах;

 - участие в выставках.

 Знания, умения обучающихся оценивается по 5 бальной системе,

Высокий уровень- 5, хороший уровень- 4, средний уровень- 3.

По итогам аттестации, обучающиеся переводятся на следующую ступень

обучения.

**3.2.Описание средств контроля:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Способности и качества личности**  | **Оценка экспертов (по 9-бал. шкале)**  | **Критерий оценки уровня развитости**  | **Метод исследования**  |
| **1**  | **2**  | **3**  | **4**  | **5**  |  |  |
| **1**  | **2**  | **3**  | **4**  | **5**  | **6**  | **7**  | **8**  |
| **Мотивационно - творческая активность и личности** |  |  |  |  |  |  |  |
| **1.** Любознательность в процессе технического творчества  |  |  |  |  |  | Степень стремления понять и осмыслить явление  | Наблюдение Тестирование анкетирование  |
| 2. Стремление к творческим достижениям  |  |  |  |  |  | Степень стремления к усложненной творческой деятельности, ксамостоятельному поиску задач и решений  | Наблюдение анкетирование тестирование  |
| 3. Чувство долга, ответственности, проявляемое в процессе занятий техническим творчеством  |  |  |  |  |  | Степень обязательности, ответственности в процессе выполнения творческихзаданий  | Наблюдение анкетирование  |
| **Способности к самоуправлению в творческой деятельности**  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1. Целеполагание и целеустремленность  |  |  |  |  |  | Частота проявления умения ставить цели и достигать их, их эффективность и результативность  | Анкетирование, наблюдение, беседа, анализ выполнения обучающимся диагностических заданий  |
| 2. Способность к планированию  |  |  |  |  |  | Рациональность и эффективность планирования деятельности (умение распределять силы, время и средства в своей деятельности)  | Наблюдение, анализ деятельности обучающегося и ее результата, анкетирование, беседа  |

.

Форма проведения промежуточной аттестации – составление алгоритма решения технико-технологических задач.

**Итоговый контроль** проводится в конце полугодия в форме зачёта

Диагностический материал зачёта – творческие задания: «Обучающимся необходимо сконструировать модель робота, при помощи подручных средств»

*Критерии оценивания* :
Обучающиеся, успешно освоившие более 50% содержания дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы получают оценку «зачет» (ЗЧ)

Обучающиеся освоившие менее 50% содержания дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы получают оценку «незачет» (НЗ)

**Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации программы.**

* 1. **Материально-техническое обеспечение**

Для успешной реализации данной программы необходимо:

1. педагог с высшим образованием
2. компьютер с выходом в сеть Интернет;
3. программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education EV3;
4. комплект заданий "Инженерные проекты" LEGO MINDSTORMS Education EV3;
5. программное обеспечение для создания 3D-объектов на основе виртуальных частей конструктора LegoDigitalDesigner;
6. базовый набор LEGO MINDSTORMS Education EV3;
7. ресурсный набор LEGO MINDSTORMS Education EV3
8. принтер;
9. проектор с экраном.

Поскольку программа выстроена на принципах полиплатформенности, важна не конкретная платформа, а наличие необходимого оборудования у каждой команды.

* 1 робототехническая платформа на 4-5 воспитанников;
* 1 комплект инструментов на 4-5 воспитанников;
* 1 ресурсный комплект на 8-10 воспитанников;
* 1 компьютер с установленным программным обеспечением на 4-5 воспитанников;
* набор полей для соревнований;
* материал для изготовления полей;
* мастерская, оборудованная в соответствии с требованиями СанПиН и техники безопасности;
* учебный кабинет для проведения занятий и внутренних соревнований, оборудованный мультимедийным оборудованием, проекционной техникой;
* мониторинг и журнал педагогических наблюдений реализуются в цифровом формате.
* Наборы мнемонических карт по темам программы.
* Наборы технологических карт и инструкций для лабораторных работ.
* Сборник правил соревнований.
* Иллюстративный и информационный видеоматериал для лекционной формы занятий.
* Слайд-фильмы для семинарской формы занятий.
* Плакаты и иллюстрации технических конструкций и решений.
* Литература по теме курса (желательно с возможностью функционирования в режиме библиотеки).

**4.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение:**

- книги

- журналы

- аудио и видео материалы

- стенды, плакаты, альбомы

**Методы обучения**:

словесный, практический, объяснительно-иллюстративный

**и воспитания:** убеждение, прощение, стимулирования.

Формой организации образовательного процесса являются индивидуальные, групповые занятия и работа в творческих группах.

Форма организации учебного занятия – теоретические и практические учебные занятия.

Система обучения LEGO является уникальной, т. к. предоставляет неограниченные возможности для познания окружающего мира и выражения новых мыслей.

**s**Обучающие ресурсы LEGO Education заключают в себе систему четырех ступеней, которая дает ученикам свободу в экспериментировании и исследованиях с тем, чтобы приобрести новые знания.

***Вводная ступень.*** Ученикам предоставляется открытая проблема или задача, которая ставит их в позицию людей, ищущих решение. Живая увлеченность учеников всегда начинается с того, что они задают сами себе вопросы, основанные на их личной способности проявить инициативу и интересах. На вводной стадии ведущий поощряет учеников, чтобы они задавали вопросы и высказывали свои мысли по поводу задачи до начала ее решения. Так пробуждается их любопытство, и выполнение задачи становится легко достижимой целью, которая зависит лишь от уже имеющихся познаний и сфер интересов учеников.

***Стадия конструирования.*** Каждый урок LEGO включает в себя упражнение по конструированию. Активное обучение (или обучение в процессе работы) подразумевает два вида конструирования: когда дети создают что-либо в материальном мире, одновременно они формируют знания в своей голове. Эти знания затем позволяют им создавать более сложные предметы, приобретая еще больше знаний, и так по кругу с постоянной положительной динамикой. Конструирование в сотрудничестве с другими детьми увеличивает эффективность такого обучения еще сильнее. Совместные поиски решения задачи всегда лучше индивидуальных благодаря возможностям, открывающимся перед нами в процессе совместной работы.

***Стадия наблюдения.*** Ученикам предоставляется возможность обсудить то, что они изучили, поговорить и поделиться мыслями, которые возникли у них в процессе конструирования. На этапе наблюдения каждый мотивируется на то, чтобы задавать вопросы, ответы на которые способствуют пониманию изученных процессов и углублению знаний. Такие вопросы призваны помочь ученикам приобрести понимание процессов, с которыми они столкнулись, и рассмотреть другие способы решения поставленной задачи.

***Стадия продолжения.*** Каждый урок LEGO оканчивается новым заданием, основанным на уже изученном материале. Данный этап призван поддерживать учеников в «состоянии Потока». Состояние Потока, при котором человек полностью погружается в то, чем он занят, является оптимальным внутренним мотиватором.

**Список литературы.**

* **Первоисточники:**
1. <http://www.mindstorms.su>
2. <http://xn----8sbhby8arey.xn--p1ai/doshkolnoe-obrazovanie/robototekhnika>
3. <http://www.prorobot.ru/lego.php>
4. <https://robotbaza.ru/collection/video-uroki?page=2>
5. <https://electronicparts.ru/uroki>
6. <https://xn--80abmurblt.xn--p1ai/robot>
* **Литература для педагога:**
1. Lego Mindstorms ev3: Создавайте и программируйте роботов по вашему желанию. Руководство пользователя
2. Методические аспекты изучения темы «Основы робототехники» с использованием Lego Mindstorms,
3. Программа «Основы робототехники»
4. Doug Stillinger - "Lego Crazy Action Contraptions", 2008
5. Laurens Valk -"LEGO MINDSTORMS EV3 Discovery Book"
6. Daniele Benedettelli- "LEGO Mindstorms EV3 Laboratory"
* **Литература для обучающегося:**
1. Lego Mindstorms Lego Mindstorms ev3: Создавайте и программируйте роботов по вашему желанию. Руководство пользователя
2. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей, Санкт-Петербург «Наука» 2010

Приложение 1

