

Министерство образования и науки Республики Ингушетия  
Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №4 г. Карабулака им. А. Х. Бокова»

Принята на заседании  
педагогического совета  
Протокол №1  
от 31 августа 2022 г.

Утверждаю  
Директор ГБОУ «СОШ №4  
г. Карабулака им. А. Х. Бокова»  
Угурчиева А. И.  
« 31 » августа 2022 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа**

**«Электроника и робототехника»**

**на 2022 – 2023 учебный год**

**Возраст обучающихся: 10-12 лет**

**Срок реализации: 1 год**

Педагог дополнительного образования:  
Барахоев Магомед Магамутович

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**Направленность** – техническая

**Назначение данной программы** – сформировать у ребят понятие о робототехнике, ознакомить с процессом создания робота, дать возможность попробовать свои силы в робототехнике и помочь определиться в направлении дальнейшего творческого развития. Программа «Основы робототехники» не имеет целью подготовить специалиста в области робототехники, однако, она позволяет выявить способности ребенка к программированию и конструированию устройств по своему замыслу, заинтересовать обучающихся в дальнейшем углублении полученных знаний при обучении по программам базового уровня.

### **Актуальность**

В настоящий момент в России активно развиваются нанотехнологии, электроника, механика и программирование, созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники.

Разработка роботов — одно из перспективных направлений за последние несколько десятков лет. Программа направлена на привлечение обучающихся к современным технологиям конструирования, программирования и применения роботизированных устройств. Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет ребятам в форме познавательной игры освоить основы механики, электроники, информатики, узнать многие важные идеи и развить необходимые в жизни технические навыки и творческие способности.

**Адресат программы** – обучающиеся 10-12 лет, проявляющие интерес к сборке моделей и построению сооружений на основе конструктора LEGO или других конструкторов. Наличие базовых знаний по математике, элементарных навыков работы с приложениями в операционной системе Windows будут способствовать более успешному освоению программы.

**Объем и срок реализации программы** – 1 год, 72 акад. часа.

### **Цель программы:**

формирование у обучающихся интереса к робототехнике посредством овладения основами конструирования и программирования робототехнических устройств.

### **Задачи программы:**

#### 1. *Обучающие*

- научить соблюдать правила безопасной работы с инструментами, необходимыми при конструировании робототехнических устройств;
- научить общенаучным и технологическим навыкам конструирования и проектирования;
- научить собирать модели роботов на базе конструктора LEGO Mindstorms;
- научить самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;
- научить основам программирования роботов; поэтапному ведению творческой работы: от идеи до реализации;
- научить создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу.

#### 2. *Развивающие*

- способствовать развитию творческой инициативы и самостоятельной познавательной деятельности;
- способствовать развитию инженерного мышления; мелкой моторики;
- способствовать развитию волевых качеств: настойчивость, целеустремленность, усердие;
- сформировать умение работать в команде, а также оценивать свою работу и работы членов коллектива.

#### 3. *Воспитательные*

- способствовать воспитанию чувства уважения и бережного отношения к результатам своего труда и труда окружающих;
- способствовать воспитанию нравственных качеств: отзывчивости, доброжелательности, честности.

### **Условия реализации программы**

**-условия набора в коллектив:** принимаются дети 10-12 лет. Наличие базовых знаний по математике, элементарных навыков работы с приложениями в операционной системе Windows будут способствовать более успешному освоению программы.

**-условия формирования групп:** разновозрастные группы.

**-количество детей в группе:** не менее 15 человек.

### **Формы проведения занятий:**

1. *Беседа.* Используется для развития интереса к предстоящей деятельности; для уточнения, углубления, обобщения и систематизации знаний.
2. *Практическое занятие.* Используется для углубления, расширения и конкретизации теоретических знаний; формирования и закрепления практических умений и навыков; приобретения практического опыта; проверки теоретических знаний.
3. *Соревнование.* Проведение соревнований внутри объединения и участие в соревнованиях районного, городского уровней способствует выявлению и развитию творческих способностей учащихся, повышению уровня учебных достижений, стимулирует познавательную активность, инициативность, самостоятельность ребят.

### **Формы организации деятельности учащихся на занятии:**

- фронтальная – при беседе, показе, объяснении;
- групповая, в том числе работа в малых группах и парах – при выполнении практических заданий, подготовке и участии в соревнованиях.

### **Планируемые результаты освоения программы**

#### ***Личностные***

- чувство уважения и бережного отношения к результатам своего труда и труда окружающих;
- нравственные качества: отзывчивость, доброжелательность, честность, ответственность.

#### ***Метапредметные***

- развитие творческой инициативы и самостоятельной познавательной деятельности; памяти, внимания, пространственного воображения; мелкой моторики; волевых качеств: настойчивость, целеустремленность, усердие;
- владение навыками поэтапного ведения творческой работы: от идеи до реализации;
- умение оценивать свою работу и работы членов коллектива.

#### ***Предметные***

- знание правил безопасной работы с инструментами, необходимыми при конструировании робототехнических устройств; деталей для конструирования и способов их соединения; основных принципов механики;
- владение технологическими навыками конструирования и проектирования; сборки моделей роботов на базе конструктора LEGO Mindstorms; навыками работы в визуальной среде программирования Trik Studio;
- умение самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;
- приобретение необходимых знаний, умений и навыков для участия в соревнованиях по робототехнике.

### **Материально-техническое оснащение программы**

Для реализации программы необходим компьютерный класс площадью не менее 80 кв.м.: для программирования робототехнических средств, программирования контроллеров конструкторов, настройки моделей, отладки программ, проверки совместной работоспособности программного продукта и модулей конструкторов LEGO.

Столы – 15;

Персональные компьютеры – 1 комплект на 1-2 обучающихся;

Интерактивная доска – 1;

Видеопроектор – 1.

Наборы конструкторов:

- LEGO Mindstorms EV3 Education 45554 – 1 комплект на 1-2 обучающихся;

- LEGO Mindstorms NXT Education 9797 – 1 комплект на 1-2 обучающихся;

- ресурсный набор 9695 – 5;

- ресурсный набор 45560 – 5;

Ящик для хранения конструкторов – 8;

Зарядное устройство для аккумуляторов – 2.

Программный комплекс:

- LEGO Mindstorms EV3 – 1 комплект на 1-2 обучающихся;

- TRIK Studio – 1 комплект на 1-2 обучающихся.;

Поля для проведения соревнований роботов – 6 шт.:

- Кегельринг;

- Линия 1100x2000;

- Следование по линии;

- Сумо 770x770;

- Лабиринт;

- Слалом.

## Содержание программы

### **Вводное занятие**

*Введение:* информатика, кибернетика, робототехника

*Теория:* Введение: информатика, кибернетика, робототехника. Цели и задачи программы. Вводный инструктаж.

*Практика:* Входная диагностика. Викторина «Роботы в нашей жизни».

### **Р а з д е л 1. Основы конструирования**

*Тема 1.* Детали LEGO Technic

*Теория:* Первичный инструктаж на рабочем месте. Модуль – единица размера детали. Способы соединения деталей между собой. Подвижные и неподвижные соединения. Поворот плоскости крепления.

*Практика:* Построение высокой башни (изучение влияния положения центра тяжести на устойчивость).

*Тема 2.* Подвижные соединения

*Теория:* Подвижные соединения.

*Практика:* Конструирование волчка. Построение качели.

*Тема 3.* Мобильные конструкции

*Практика:* Построение колесной тележки. Исследование свойств конструкций колесных тележек с применением колес различного диаметра, с различными пропорциями рамы.

*Тема 4.* Механическая передача

*4.1.* Механическая передача

*Теория:* Понятие механической передачи. Виды механических передач: шестеренчатая и червячная, ременная, кулачковая и цепная. Свойства механической передачи (повышающая, понижающая). Передаточное отношение.

Полезные и паразитные шестерни. Защита от проворачивания шестерен.

*Практика:* Построение домкрата и подъемника.

*4.2.* Применение силовой шестеренчатой передачи

*Практика:* Построение редуктора и коробки переключения передач. Построение устройства для запуска волчка.

*Тема 5.* Моторные механизмы

*Теория:* Определение, принцип действия и устройство электродвигателя постоянного тока. Принцип обратимости.

*Практика:* Построение конструкции подъемника с применением моторного привода.

*Тема 6.* Применение кулачковой передачи

*Практика:* Построение устройства для захвата предметов.

### **Р а з д е л 2. Конструкции на основе контроллера**

*Тема 1.* Конструкции на основе контроллера LEGO Mindstorms EV3

*Теория:* Контроллер LEGO Mindstorms EV3: назначение, устройство, порядок установки батарей питания, порядок подключения моторов. Соединение контроллера LEGO Mindstorms EV3 с деталями LEGO Technic.

*Практика:* Построение одномоторной тележки с использованием контроллера LEGO Mindstorms EV3.

*Тема 2.* Свойства одномоторной тележки

*3.1.* Свойства одномоторной тележки

*Практика:* Изучение свойств одномоторной тележки (скорость, мощность, проходимость) с различными вариантами шестеренчатой передачи.

*3.2.* Применение скоростных свойств одномоторной тележки

*Практика:* Построение скоростной одномоторной тележки.

*Тема 3.* Соревнование «Вытолкни соперника из круга»

*Практика:* Построение робота для соревнования «Вытолкни соперника из круга».

*Тема 4.* Официальные виды соревнований роботов

*4.1.* Соревнования роботов

*Теория:* Цель и задачи соревнований роботов. Регламент соревнований роботов. Регламент соревнования «Механическое сумо роботов 15x15». Различные конструкции роботов. Порядок измерения размеров, степени сцепления с поверхностью. Порядок взвешивания. Запрещенные элементы в конструкции.

*Практика:* Построение робота для соревнований «Механическое сумо роботов 15x15».

## *Тема 5. Шагающие механизмы*

### *5.1. Шагающие механизмы на одном моторе*

*Т е о р и я* : Виды шагающих механизмов (Чебышева, Клана, Тео-Янсена), их достоинства и недостатки.

*П р а к т и к а* : Построение одномоторного шагохода. Значение положения фазы движения ног.

### *5.2. Шагающие механизмы с системой поворота*

*П р а к т и к а* : Построение двухмоторного шагохода. Реализация системы изменения направления движения.

## *Тема 6. Двухмоторная тележка на базе контроллера LEGO Mindstorms EV3*

*П р а к т и к а* : Построение базовой двухмоторной тележки на базе контроллера LEGO Mindstorms EV3.

## ***Р а з д е л 3. Программирование контроллеров***

### *Тема 1. Введение в программирование*

*Т е о р и я* : Последовательность действий. Алгоритм. Программа. Интерфейс приложения TRIK Studio. Режимы работы. Основные панели управления. Типы команд TRIK Studio. Команды действия, ожидания, управляющие структуры.

*П р а к т и к а* : Создание программы проигрывания роботом простой мелодии.

### *Тема 2. Среда программирования TRIK Studio*

#### *2.1. Среда программирования TRIK Studio*

*Т е о р и я* : Способы задания мощности моторов в TRIK Studio. Управление скоростью тележки.

*П р а к т и к а* : Создание программ для движения двухмоторной тележки вперед и назад заданное количество секунд, оборотов.

#### *2.2. Программное управление движением в среде программирования TRIK Studio*

*П р а к т и к а* : Создание программ для движения двухмоторной тележки по различным траекториям. Изучение особенностей программы для различных видов поворотов тележки.

#### *2.3. Оператор «Цикл»*

*П р а к т и к а* : Применение оператора «Цикл» среды программирования TRIK Studio. Создание программ для движения двухмоторной тележки по кругу, по квадрату (треугольнику, многоугольнику), по «змейке».

#### *2.4. Соревнование «Кегельринг для начинающих».*

Реализация в среде программирования TRIK Studio

*Т е о р и я* : Регламент соревнований «Кегельринг для начинающих». Оператор плавной остановки моторов в среде программирования TRIK Studio. Движение робота по радиальной схеме, по многоугольнику.

*П р а к т и к а* : Создание робота для соревнований «Кегельринг для начинающих».

#### *2.5. Соревнование «Интеллектуальное сумо роботов 15x15».*

Реализация в среде программирования TRIK Studio

*Т е о р и я* : Регламент соревнований «Интеллектуальное сумо роботов 15x15».

*П р а к т и к а* : Создание робота для соревнований «Интеллектуальное сумо роботов 15x15».

## ***Промежуточная аттестация***

*П р а к т и к а* : Тестирование. Сборка и программирование робота по заданию.

## ***Р а з д е л 4. Законы управления устройствами (системами). Релейный регулятор***

### *Тема 1. Релейное регулирование*

#### *1.1. Реализация релейного регулятора в среде TRIK Studio*

*Т е о р и я* : Алгоритм управления на релейном регуляторе. Оператор ветвления по значению датчика в среде программирования TRIK Studio. Принцип работы датчика освещенности.

*П р а к т и к а* : Создание сканера темного и светлого тонов со звуковой и текстовой дисплейной индикацией.

Калибровка датчика освещенности. Создание измерителя расстояния на датчике расстояния.

### *Тема 2. Движение по линии*

#### *2.1. Движение по линии на одном датчике освещенности*

*Т е о р и я* : Алгоритм действий робота при движении по линии с использованием одного датчика освещенности.

*П р а к т и к а* : Построение робота для следования по линии с использованием одного датчика освещенности на основе двухмоторной тележки. Создание программы для робота.

#### *2.2. Движение по линии на двух датчиках освещенности*

*Т е о р и я* : Использование многопозиционного релейного регулятора.

*П р а к т и к а* : Построение робота для следования по линии с использованием двух датчиков освещенности на основе двухмоторной тележки. Создание программы для робота.

### 2.3. Соревнование «Следование по линии для начинающих»

**Т е о р и я :** Регламент соревнований «Следование по линии для начинающих». Влияние расположения центра тяжести, длины штанг для датчиков, схемы тележки на скорость и точность робота.

**П р а к т и к а :** Создание робота для соревнований «Следование по линии для начинающих».

### 2.4. Следование по линии с объездом препятствий на пути

**Т е о р и я :** Техническое зрение робота. Встраивание одной программы в другую.

**П р а к т и к а :** Создание робота для соревнований «Слалом».

### 2.5. Следование по линии с подсчетом перекрестков

**Т е о р и я :** Использование переменных.

**П р а к т и к а :** Создание робота для выполнения заданий на перекрестках.

## *Тема 3. Программное управление шагающим роботом*

### 3.1. Управление шагающим роботом по схеме Чебышева, схеме Кланна, схеме Тео-Янсена

**П р а к т и к а :** Построение двухмоторного шагохода на шести ногах по схеме Чебышева. Выбор центра тяжести. Программирование и настройка робота для движения по линии.

### 3.2. Соревнование «Марафон шагающих роботов»

**Т е о р и я :** Регламент соревнований «Марафон шагающих роботов».

**П р а к т и к а :** Создание робота для соревнований «Марафон шагающих роботов».

## *Тема 4. Энкодер*

### 4.1. Энкодер в TRIK Studio

**Т е о р и я :** Алгоритм управления углом поворота оси мотора с помощью энкодера и релейного регулирования.

**Структура программы сервопривода, реализованной в среде TRIK Studio**

**П р а к т и к а :** Создание программы сервопривода. Создание секундной стрелки.

## *Тема 5. Соревнование «Лабиринт для начинающих»*

### 5.1. Лабиринт

**Т е о р и я :** Порядок нахождения выхода из лабиринта.

**П р а к т и к а :** Создание конструкции робота, способного найти выход из лабиринта произвольной конфигурации.

**Программирование и настройка робота.**

### 5.2. Соревнование «Лабиринт для начинающих»

**Т е о р и я :** Регламент соревнований «Лабиринт для начинающих». Правила нахождения выхода из лабиринта.

**П р а к т и к а :** Создание робота для соревнований «Лабиринт для начинающих».

## ***Итоговый контроль***

**П р а к т и к а :** Тестирование. Сборка и программирование робота по заданию.

## ***Итоговое занятие***

**П р а к т и к а :** Подведение итогов обучения. Ознакомление с программой «Спортивная робототехника». Викторина «Мой робот». Награждение обучающихся и их родителей.

**Календарно-тематический план на 2022/2023 учебный год  
«Электроника и робототехника»**

№ зан.	Дата проведения занятия		Тема занятий	Кол-во часов	Содержание	Использование дистанционных образовательных технологий и электронного обучения		Оснащение
	По плану	По факту				offline/online	форма занятия (вебинар, конференция, видеоурок и др.)	
1.	1 гр – 5.09 2 гр – 6.09 3 гр – 7.09 4 гр – 8.09 5 гр – 9.09 6 гр – 10.09 7 гр – 5.09 8 гр – 6.09 9 гр – 7.09		<b>Вводное занятие</b> <i>Введение: информатика, кибернетика, робототехника</i>	1/1	Теория: Введение: информатика, кибернетика, робототехника. Цели и задачи программы. Вводный инструктаж. Практика: Входная диагностика. Викторина: «Роботы в нашей жизни».	online	видеоконференция	ПК, проектор, интерактивная доска
<b>Раздел 1. Основы конструирования</b>								
2.	1 гр – 12.09 2 гр – 13.09 3 гр – 14.09 4 гр – 15.09 5 гр – 16.09 6 гр – 17.09 7 гр – 12.09 8 гр – 13.09 9 гр – 14.09		Детали LEGO Technic	1/1	Теория: Первичный инструктаж на рабочем месте. Модуль – единица размера детали. Способы соединения деталей между собой. Подвижные и неподвижные соединения. LEGO Technic. Практика: Построение высокой башни	offline	видеоурок	ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms
3.	1 гр – 19.09 2 гр – 20.09 3 гр – 21.09 4 гр – 22.09 5 гр – 23.09 6 гр – 24.09 7 гр – 19.09 8 гр – 20.09 9 гр – 21.09		Подвижные соединения	1/1	Теория: Подвижные соединения. Практика: Конструирование волчка. Построение качели.	offline	видеоурок	ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms

4.	1 гр – 26.09 2 гр – 27.09 3 гр – 28.09 4 гр – 29.09 5 гр – 30.09 6 гр – 1.10 7 гр – 26.09 8 гр – 27.09 9 гр – 28.09		Мобильные конструкции	1/1	Практика: Построение колесной тележки. Исследования свойств конструкций колесных тележек с применением колес различного диаметра	offline	видеоурок	ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms
5.	1 гр – 3.10 2 гр – 4.10 3 гр – 5.10 4 гр – 6.10 5 гр – 7.10 6 гр – 8.10 7 гр – 3.10 8 гр – 4.10 9 гр – 5.10		Механическая передача	1/1	Теория: Понятие механической передачи. Виды механических передач: шестеренчатая и червячная, ременная, кулачковая и цепная. Свойства механической передачи	offline	видеоурок	ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms
6.	1 гр – 10.10 2 гр – 11.10 3 гр – 12.10 4 гр – 13.10 5 гр – 14.10 6 гр – 15.10 7 гр – 10.10 8 гр – 11.10 9 гр – 12.10		Применение силовой шестеренчатой передачи	1/1	Практика: Построение редуктора и коробки переключения передач. Построение устройства для запуска волчка.	offline	видеоурок	ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms
7.	1 гр – 17.10 2 гр – 18.10 3 гр – 19.10 4 гр – 20.10 5 гр – 21.10 6 гр – 22.10 7 гр – 17.10 8 гр – 18.10 9 гр – 19.10		Моторные механизмы	1/1	Теория: Определение, принцип действия и устройство электродвигателя постоянного тока. Принцип обратимости. Практика: Построение конструкции подъемника с применением моторного привода.	offline	видеоурок	ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms



8.	1 гр – 24.10 2 гр – 25.10 3 гр – 26.10 4 гр – 27.10 5 гр – 28.10 6 гр – 29.10 7 гр – 24.10 8 гр – 25.10 9 гр – 26.10		Применение кулачковой передачи	1/1	Практика: Построение устройства для захвата предметов.	offline	видеоурок	ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms
<i>Раздел 2. Конструкции на основе контроллера</i>								
9.	1 гр – 31.10 2 гр – 1.11 3 гр – 2.11 4 гр – 3.11 5 гр – 4.11 6 гр – 5.11 7 гр – 31.11 8 гр – 1.11 9 гр – 2.11		Конструкции на основе контроллера LEGO Mindstorms EV3	1/1	Теория: Контроллер LEGO Mindstorms EV3: назначение, устройство, порядок установки батарей питания, порядок подключения моторов. Практика: Построение одномоторной тележки с использованием контроллера LEGO Mindstorms EV3.	offline	видеоурок	ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms
10.	1 гр – 7.11 2 гр – 8.11 3 гр – 9.11 4 гр – 10.11 5 гр – 11.11 6 гр – 12.11 7 гр – 7.11 8 гр – 8.11 9 гр – 9.11		Свойства одномоторной тележки	1/1	Практика: Изучение свойств одномоторной тележки (скорость, мощность, проходимость) с различными вариантами шестеренчатой передачи.	offline	видеоурок	ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms
11.	1 гр – 14.11 2 гр – 15.11 3 гр – 16.11 4 гр – 17.11 5 гр – 18.11 6 гр – 19.11 7 гр – 14.11		Применение скоростных свойств одномоторной тележки	1/1	Практика: Построение скоростной одномоторной тележки.	offline	видеоурок	ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms

	8 гр – 15.11 9 гр – 16.11							
12.	1 гр – 21.11 2 гр – 22.11 3 гр – 23.11 4 гр – 24.11 5 гр – 25.11 6 гр – 26.11 7 гр – 21.11 8 гр – 22.11 9 гр – 23.11		Соревнование «Вытолкни соперника из круга»	1/1	Практика: Построение робота для соревнования «Вытолкни соперника из круга».	offline	видеоурок	ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms соревновательное поле «Кегельринг»
13.	1 гр – 28.11 2 гр – 29.11 3 гр – 30.11 4 гр – 1.12 5 гр – 2.12 6 гр – 3.12 7 гр – 28.12 8 гр – 29.12 9 гр – 30.12		Соревнования роботов	1/1	Теория: Цель и задачи соревнований роботов. Регламент соревнования «Механическое сумо роботов 15x15». Различные конструкции роботов для соревнований. Порядок измерения размеров, степени сцепления с поверхностью. Порядок взвешивания. Запрещенные элементы в конструкции. Практика: Построение робота для соревнований «Механическое сумо роботов 15x15».	offline	видеоурок	ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms, соревновательный полигон «Мини сумо», весы, обмерочная рамка
14.	1 гр – 5.12 2 гр – 6.12 3 гр – 7.12 4 гр – 8.12 5 гр – 9.12 6 гр – 10.12 7 гр – 5.12 8 гр – 6.12 9 гр – 7.12		Шагающие механизмы на одном моторе	1/1	Теория: Виды шагающих механизмов (Чебышева, Клана, Тео-Янсена), их достоинства и недостатки. Практика: Построение одномоторного шагохода. Значение положения фазы движения ног.	offline	видеоурок	ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms
15.	1 гр – 12.12 2 гр – 13.12 3 гр – 14.12 4 гр – 15.12 5 гр – 16.12		Шагающие механизмы с системой поворота	1/1	Практика: Построение двухмоторного шагохода. Реализация системы изменения направления движения.	offline	видеоурок	ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms

	6 гр – 17.12 7 гр – 12.12 8 гр – 13.12 9 гр – 14.12							
16.	1 гр – 19.12 2 гр – 20.12 3 гр – 21.12 4 гр – 22.12 5 гр – 23.12 6 гр – 24.12 7 гр – 19.12 8 гр – 20.12 9 гр – 21.12		Двухмоторная тележка на базе контроллера LEGO Mindstorms EV3	1/1	Практика: Построение базовой двухмоторной тележки на базе контроллера LEGO Mindstorms EV3.	offline	видеоурок	ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms
<b>Раздел 3. Программирование контроллеров</b>								
17.	1 гр – 26.12 2 гр – 27.12 3 гр – 28.12 4 гр – 29.12 5 гр – 30.12 6 гр – 31.12 7 гр – 26.12 8 гр – 27.12 9 гр – 28.12		Введение в программирование	1/1	Теория: Последовательность действий. Алгоритм. Программа. Интерфейс приложения TRIK Studio. Режимы работы. Основные панели управления. Типы команд TRIK Studio. Команды действия, ожидания, управляющие структуры. Практика: Создание программы проигрывания роботом простой мелодии.	offline	видеоурок	ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms
18.	1 гр – 9.01 2 гр – 10.01 3 гр – 11.01 4 гр – 12.01 5 гр – 13.01 6 гр – 14.01 7 гр – 9.01 8 гр – 10.01 9 гр – 12.01		Среда программирования TRIK Studio	1/1	Теория: Способы задания мощности моторов в TRIK Studio. Управление скоростью тележки. Практика: Создание программ для движения двухмоторной тележки вперед и назад заданное количество секунд, оборотов.	offline	видеоурок	ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms
19.	1 гр – 16.01 2 гр – 17.01 3 гр – 18.01		Программное управление движением в среде	1/1	Практика: Создание программ для движения двухмоторной тележки по различным траекториям. Изучение особенностей программы для	offline	видеоурок	ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms

	4 гр – 19.01 5 гр – 20.01 6 гр – 21.01 7 гр – 16.01 8 гр – 17.01 9 гр – 18.01		программирования TRIK Studio		различных видов поворотов тележки.			
20.	1 гр – 23.01 2 гр – 24.01 3 гр – 25.01 4 гр – 26.01 5 гр – 27.01 6 гр – 28.01 7 гр – 23.01 8 гр – 24.01 9 гр – 25.01		Оператор «Цикл»	1/1	Практика: Применение оператора «Цикл» среды программирования TRIK Studio. Создание программ для движения двухмоторной тележки по кругу, по квадрату (треугольнику, многоугольнику), по «змейке».	offline	видеоурок	ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms
21.	1 гр – 30.01 2 гр – 31.01 3 гр – 1.02 4 гр – 2.02 5 гр – 3.02 6 гр – 4.02 7 гр – 30.01 8 гр – 31.01 9 гр – 1.02		Соревнование «Кегельринг для начинающих». Реализация в среде программирования TRIK Studio	1/1	Теория: Регламент соревнований «Кегельринг для начинающих». Оператор плавной остановки моторов в среде программирования TRIK Studio. Практика: Создание робота для соревнований «Кегельринг для начинающих».	offline	видеоурок	ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms, соревновательное поле «Кегельринг»
22.	1 гр – 6.02 2 гр – 7.02 3 гр – 8.02 4 гр – 9.02 5 гр – 10.02 6 гр – 11.02 7 гр – 6.02 8 гр – 7.02 9 гр – 8.02		Соревнование «Интеллектуальное сумо роботов 15x15». Реализация в среде программирования TRIK Studio	1/1	Теория: Регламент соревнований «Интеллектуальное сумо роботов 15x15». Практика: Создание робота для соревнований «Интеллектуальное сумо роботов 15x15».	offline	видеоурок	ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms, соревновательный полигон «Мини сумо», весы, обмерочная рамка

23.	1 гр – 13.02 2 гр – 14.02 3 гр – 15.02 4 гр – 16.02 5 гр – 17.02 6 гр – 18.02 7 гр – 13.02 8 гр – 14.02 9 гр – 15.02		<b>Промежуточная аттестация</b>	1/1	Практика: Тестирование. Сборка и программирование робота по заданию.	offline	тестирование, практическая работа	ПК, наборы LEGO Mindstorms, тесты.
<b>Раздел 4. Законы управления устройствами (системами). Релейный регулятор</b>								
24.	1 гр – 20.02 2 гр – 21.02 3 гр – 22.02 4 гр – 23.02 5 гр – 24.02 6 гр – 25.02 7 гр – 20.02 8 гр – 21.02 9 гр – 22.02		Реализация релейного регулятора в среде TRIK Studio	1/1	Теория: Алгоритм управления на релейном регуляторе. Оператор ветвления по значению датчика в среде программирования TRIK Studio. Практика: Создание сканера темного и светлого тонов со звуковой и текстовой дисплейной индикацией. Калибровка датчика освещенности. Создание измерителя расстояния на датчике расстояния.	offline	видеоурок	ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms
25.	1 гр – 27.02 2 гр – 28.02 3 гр – 1.03 4 гр – 2.03 5 гр – 3.03 6 гр – 4.03 7 гр – 27.02 8 гр – 28.02 9 гр – 1.03		Движение по линии на одном датчике освещенности	1/1	Теория: Алгоритм действий робота при движении по линии с использованием одного датчика освещенности. Практика: Построение робота для следования по линии с использованием одного датчика освещенности на основе двухмоторной тележки. Создание программы для робота.	offline	видеоурок	ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms, соревновательное поле «Кегельринг»
26.	1 гр – 6.03 2 гр – 7.3 3 гр – 8.03 4 гр – 9.03 5 гр – 10.03 6 гр – 11.03 7 гр – 6.03		Движение по линии на двух датчиках освещенности	1/1	Практика: Использование многопозиционного релейного регулятора. Построение робота для следования по линии с использованием двух датчиков освещенности на основе двухмоторной тележки. Создание программы для робота.	offline	видеоурок	ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms, соревновательное поле «Кегельринг»

	8 гр – 7.03 9 гр – 8.03							
27.	1 гр – 13.03 2 гр – 14.03 3 гр – 15.03 4 гр – 16.03 5 гр – 17.03 6 гр – 18.03 7 гр – 13.03 8 гр – 14.03 9 гр – 15.03		Соревнование «Следование по линии для начинающих»	1/1	Теория: Регламент соревнований «Следование по линии для начинающих». Практика: Создание робота для соревнований «Следование по линии для начинающих».	offline	видеоурок	ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms, соревновательное поле «Кегельринг»
28.	1 гр – 20.03 2 гр – 21.03 3 гр – 22.03 4 гр – 23.03 5 гр – 24.03 6 гр – 25.03 7 гр – 20.03 8 гр – 21.03 9 гр – 24.03		Следование по линии с объездом препятствий на пути	1/1	Теория: Техническое зрение робота. Встраивание одной программы в другую. Практика: Создание робота для соревнований «Слалом».	offline	видеоурок	ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms, соревновательное поле «Кегельринг»
29.	1 гр – 3.04 2 гр – 4.04 3 гр – 5.04 4 гр – 6.04 5 гр – 7.04 6 гр – 8.04 7 гр – 3.04 8 гр – 4.04 9 гр – 5.04		Следование по линии с подсчетом перекрестков	1/1	Теория: Использование переменных. Практика: Создание робота для выполнения заданий на перекрестках.	offline	видеоурок	ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms, соревновательное поле «Кегельринг»
30.	1 гр – 10.04 2 гр – 11.04 3 гр – 12.04 4 гр – 13.04 5 гр – 14.04 6 гр – 15.04		Управление шагающим роботом по схеме Чебышева, схеме Кланна, схеме Тео-Янсена	1/1	Практика: Построение двухмоторного шагохода на шести ногах по схеме Чебышева, схеме Кланна, схеме Тео-Янсена. Выбор центра тяжести.	offline	видеоурок	ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms, соревновательное поле «Кегельринг»

	7 гр – 10.04 8 гр – 11.04 9 гр – 12.04							
31.	1 гр – 17.04 2 гр – 18.04 3 гр – 19.04 4 гр – 20.04 5 гр – 21.04 6 гр – 22.04 7 гр – 17.04 8 гр – 18.04 9 гр – 19.04		Соревнование «Марафон шагающих роботов»	1/1	Теория: Регламент соревнований «Марафон шагающих роботов». Практика: Создание робота для соревнований «Марафон шагающих роботов».	offline	видеоурок	ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms, соревновательное поле «Кегельринг»
32.	1 гр – 24.4 2 гр – 25.04 3 гр – 26.04 4 гр – 27.04 5 гр – 28.04 6 гр – 29.04 7 гр – 24.04 8 гр – 25.04 9 гр – 26.04		Энкодер в TRIK Studio	1/1	Теория: Алгоритм управления углом поворота оси мотора с помощью энкодера и релейного регулирования. Структура программы сервопривода, реализованной в среде TRIK Studio. Практика: Создание программы сервопривода.	offline	видеоурок	ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms.
33.	1 гр – 1.05 2 гр – 2.05 3 гр – 3.05 4 гр – 4.05 5 гр – 5.05 6 гр – 6.05 7 гр – 1.05 8 гр – 2.05 9 гр – 3.05		Лабиринт	1/1	Теория: Порядок нахождения выхода из лабиринта. Практика: Создание конструкции робота, способного найти выход из лабиринта произвольной конфигурации. Программирование и настройка робота.	offline	видеоурок	ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms, соревновательный полигон «Лабиринт», обмерочная рамка
34.	1 гр – 8.05 2 гр – 9.05 3 гр – 10.05 4 гр – 11.05 5 гр – 12.05 6 гр – 13.05		Соревнование «Лабиринт для начинающих»	1/1	Теория: Регламент соревнований «Лабиринт для начинающих». Правила нахождения выхода из лабиринта. Практика: Создание робота для соревнований «Лабиринт для начинающих».	offline	видеоурок	ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms, соревновательный полигон

	7 гр – 8.05 8 гр – 9.05 9 гр – 10.05							
35.	1 гр – 15.05 2 гр – 16.05 3 гр – 17.05 4 гр – 18.05 5 гр – 19.05 6 гр – 20.05 7 гр – 15.05 8 гр – 16.05 9 гр – 17.05		<b>Итоговый контроль</b>	1	Практика: Тестирование. Сборка и программирование робота по заданию.	offline	тестирование, практическая работа	ПК, наборы LEGO Mindstorms, листы с тестами.
36.	1 гр – 22.05 2 гр – 23.05 3 гр – 24.05 4 гр – 25.05 5 гр – 26.05 6 гр – 27.05 7 гр – 22.05 8 гр – 23.05 9 гр – 24.05		<b>Итоговое занятие</b>	3	Практика: Подведение итогов обучения. Ознакомление с программой «Спортивная робототехника». Викторина «Мой робот». Награждение обучающихся и их родителей	online	видеоконференция	ПК, наборы LEGO Mindstorms
			<b>Итого</b>	72 ч				



# ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

## Оценочные материалы

Для отслеживания результативности на протяжении всего процесса обучения осуществляются:

*Входная диагностика* (сентябрь) – в форме собеседования – проводится с целью выявления первоначального уровня знаний и умений, возможностей обучающихся при поступлении в объединение.

*Текущий контроль* (в течение всего учебного года) – проводится после прохождения каждой темы, чтобы выявить пробелы в усвоении материала и развитии учащихся, заканчивается коррекцией усвоенного материала. Формы проведения: опрос, выполнение практического задания, соревнование, выставка работ.

*Промежуточная аттестация* – проводится в середине учебного года (декабрь) для выявления уровня освоения содержания программы и своевременной коррекции учебно-воспитательного процесса. Форма проведения: тестирование, выполнение практической работы (приложение № 1). Результаты фиксируются в оценочном листе.

*Итоговый контроль* – проводится в конце обучения по программе (май) и позволяет оценить уровень результативности освоения программы за весь период обучения. Форма проведения: тестирование, выполнение практической работы (приложение № 2). Результаты фиксируются в оценочном листе и протоколе.

## Методические материалы

### Педагогические методики и технологии

Программа предполагает постепенное изучение основных элементов конструкций, применяемых в робототехнических устройствах. Исследование различных вариантов конструкций одного назначения позволит развить у ребят способность находить интересные технические решения, тщательно изучать их и затем применять в своих моделях. Основными формами проведения занятий является практическая работа, соревнование.

В ходе беседы обучающиеся получают новые знания, выражают свою точку зрения, обмениваются мнениями. В ходе выполнения практических работ обучающиеся закрепляют теоретические знания, развивают умения и приобретают навыки конструирования и программирования. На соревнованиях ребята учатся анализировать итоги практической работы, совершенствовать созданных роботов и тестировать их возможности. Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

При реализации программы используются современные педагогические технологии, обеспечивающие личностное развитие ребенка за счет уменьшения доли репродуктивной деятельности: личностно-ориентированное обучение, проблемное обучение, обучение в сотрудничестве (командная, групповая работа), информационно-коммуникационные технологии, здоровьесберегающие технологии и др. Использование данных технологий способствует повышению качества образования, снижению нагрузки обучающихся, более эффективному использованию учебного времени. Личностно-ориентированное обучение дает возможность создания комфортных, бесконфликтных условий, которые способствуют личностному проявлению обучающихся: предоставление им возможности задавать вопросы, высказывать оригинальные идеи, обмениваться мнениями, дополнять и анализировать ответы товарищей.

## Дидактические средства

№ п/п	Раздел, тема программы	Дидактический материал
	Вводное занятие <i>Введение: информатика, кибернетика, робототехника</i>	Инструкции ОТ
<b>I. Основы конструирования</b>		
1	Детали LEGO Technic	Инструкции ОТ, Инструкция LEGO Mindstorms, учебное пособие: Филиппов С.А. Учебное пособие: Уроки робототехники (2018)
2	Подвижные соединения	Инструкция LEGO Mindstorms, учебное пособие: Филиппов С.А.: Уроки Робототехники (2018)
3	Мобильные конструкции	Инструкция LEGO Mindstorms, учебное пособие: Филиппов С.А.: Уроки робототехники (2018) Презентация «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms. Основы конструирования механических передач»
4	Механическая передача	Инструкция LEGO Mindstorms, учебное пособие: Филиппов С.А.: Уроки Робототехники (2018) Презентация «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms. Основы конструирования механических передач»
5	Моторные механизмы	Учебное пособие: Филиппов С.А.: Уроки робототехники (2018) Презентация «Основы робототехники на базе конструктора LEGO Mindstorms. Основы конструирования механических передач»
6	Применение кулачковой передачи	Учебное пособие: Филиппов С.А.: Уроки робототехники (2018) Презентация «Основы робототехники на базе конструктора LEGO Mindstorms. Основы конструирования механических передач»
<b>II. Конструкции на основе контроллера</b>		
1.	Конструкции на основе контроллера LEGO Mindstorms EV3	Раздел инструкций по сборке приложения LEGO Mindstorms Education EV3
2.	Свойства одномоторной тележки	Учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013)
3.	Соревнование «Вытолкни соперника из круга»	Регламент соревнований «Сумо роботов»
4.	Официальные виды соревнований роботов	Ресурс портала «Robofinist». Регламент соревнований «Механическое сумо роботов 15x15»
5.	Шагающие механизмы	Учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013)
6.	Двухмоторная тележка на базе контроллера LEGO Mindstorms EV3	Раздел инструкций по сборке приложения LEGO Mindstorms Education EV3
<b>III. Программирование контроллеров</b>		
1.	Введение в программирование	Учебное пособие: Филиппов С.А. Учебное пособие: Филиппов С.А. Уроки Робототехники (2018)

2.	Среда программирования TRIK Studio	Учебное пособие: Филиппов С.А. Уроки Робототехники (2018) Ресурс портала «Robofinist». Регламент соревнований «Интеллектуальное сумо роботов 15x15»
3.	Встроенный режим программирования контроллера LEGO Mindstorms EV3	Учебное пособие: Филиппов С.А. Учебное пособие: Филиппов С.А. Уроки Робототехники (2018)
4.	Среда программирования LEGO Mindstorms Education EV3	Учебное пособие: LEGO Mindstorms Education EV3 Учебное пособие Филиппов С.А. : Уроки Робототехники (2018) Ресурс портала «Robofinist».
<b>IV. Законы управления устройствами (системами). Релейный регулятор</b>		
1.	Релейное регулирование	Учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013)
2.	Движение по линии	Учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) Учебное пособие: LEGO Mindstorms Education EV3 Ресурс портала «Robofinist».
3.	Программное управление шагающим роботом	Презентация «Схемы шагающих механизмов» Ресурс портала «Robofinist». Регламент соревнований «Марафон шагающих роботов», Учебное пособие: LEGO Mindstorms Education EV3
4.	Энкодер	Учебное пособие: LEGO Mindstorms Education EV3 Учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013)
5.	Соревнования «Лабиринт для начинающих»	Учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) Ресурс портала «Robofinist». Регламент соревнований «Лабиринт для начинающих», Учебное пособие LEGO Mindstorms Education EV3
	<b>Итоговое занятие</b>	Фото и видеоматериалы

## Информационные источники

### Список литературы для педагога:

1. Барсуков А. П. Кто есть кто в робототехнике. Компоненты и решения для создания роботов и робототехнических систем. Справочник. – Выпуск I. – М.: ДМК-пресс, 2005. – 128 с.
2. Воротников С.А. Информационные устройства робототехнических систем. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. – 384 с.
3. Предко М. Создайте робота своими руками на NXT – микроконтроллере / пер. с англ.яз. Земского Ю.В. – М.: ДМК-ПРЕСС, 2010. – 408 с.
4. Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab). Учебно-методическое пособие. – СПб, 2011. – 59 с.
5. Юревич Е.И. Основы робототехники. 3-е изд. Учебное пособие. – СПб: Изд-во «БХВ – Петербург», 2010. – 401 с.

### Список литературы для учащихся и родителей:

1. Гололобов В. Н. С чего начинаются роботы? О проекте Arduino для школьников (и не только), 2011. – 189 с.
2. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику / Практикум для обучающихся. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 286 с.
3. Рогов Ю. В. Робототехника для детей и их родителей: уч.-метод. пособие / Ю.В. Рогов. – Челябинск, 2012. – 72 с.
4. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013. – 319 с.

### Интернет-ресурсы

1. Ассоциация образовательной робототехники: [Электронный ресурс]. URL: <http://lego.rkc-74.ru/>
2. Официальный сайт Программы «Робототехника»: [Электронный ресурс]. URL: <http://www.russianrobotics.ru>.
3. Портал Robofinist.ru Робототехника и Образование: [Электронный ресурс]. URL: <https://robofinist.ru>
4. РобоКлуб. Практическая робототехника: [Электронный ресурс]. URL: <http://www.roboclub.ru>.

**ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ**  
**обучающихся за I полугодие**

**Форма проведения:** тестирование, практическая работа

**Тестирование**

**Задание:** выбрать один правильный вариант ответа.

**Вариант №1**

**Задание 1.**

Название балок в конструкторе LEGO Technic:

- а) прямые, изогнутые, с выступами;
- б) прямые, квадратные, короткие;
- в) длинные, короткие, круглые.

**Задание 2.**

В шестеренчатой повышающей одноступенчатой передаче одна шестерня имеет 12 зубьев, а другая – 36 зубьев. Передаточное отношение составляет:

- а) 36:12;
- б) 3:1;
- в) 12:36.

**Задание 3.**

Ведущая шестерня имеет 40 зубьев, ведомая шестерня имеет 8 зубьев. Какая это передача:

- а) повышающая;
- б) понижающая.

**Задание 4.**

Требования к роботу для соревнований «Механическое сумо 15x15»:

- а) размер (перед началом поединка) не более 15x15 см, вес не более 750 г, робот может увеличивать свои размеры самостоятельно, без участия человека, робот не должен иметь элементов конструкции, которые могут повредить соперника или ринг;
- б) размер (перед началом поединка) не более 20x20 см, вес не более 1000 г, участник команды может один раз увеличивать размеры робота, в конструкции допускаются элементы, которые могут повредить конструкцию робота соперника;
- в) размер (перед началом поединка) не более 15x15 см, вес не более 750 г, роботу запрещается увеличивать свои размеры, допускается внешнее управление роботом по беспроводной связи.

**Задание 5.**

В среде программирования TRIK Studio для ввода программы в робота ,какие необходимо произвести действия в среде программирования :

- а) нажать реальный робот ;
- б) сгенерировать в байткод EV3, Загрузить программу.

**Правильные ответы:**

№ задания	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
ответ	<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>А</b>	<b>А</b>	<b>Б</b>

## Вариант №2

### Задание 1.

Единицей измерения длины деталей LEGO Technic является:

- а) сантиметр;
- б) модуль;
- в) дюйм.

### Задание 2.

В шестеренчатой повышающей одноступенчатой передаче одна шестерня имеет 8 зубьев, а другая – 40 зубьев. Передаточное отношение составляет:

- а) 8:1;
- б) 1:8;
- в) 48:8.

### Задание 3.

Ведущая шестерня имеет 12 зубьев, ведомая шестерня имеет 36 зубьев. Какая это передача:

- а) повышающая;
- б) понижающая;

### Задание 4.

Когда в раунде соревнования «Механическое сумо 15x15» робот считается проигравшим:

- а) робот перевернулся, либо потерял способность двигаться;
- б) когда робот коснулся поверхности за пределами белого круга, либо ушел с линии атаки, либо через 90 секунд поединка оказался дальше от центра, чем его соперник;
- в) вытолкнут соперником за красную линию в середине круга.

### Задание 5.

В каком порядке читается программа, составленная в среде программирования TRIK Studio:

- а) слева направо;
- б) сверху вниз.

### Правильные ответы:

№ задания	1	2	3	4	5
ответ	Б	А	Б	Б	А

### Критерии оценки:

За каждый правильный ответ начисляются – 1 балл.

За неправильный ответ или отсутствие ответа – 0 баллов.

Максимальная оценка – 5 баллов

Минимальная оценка – 0 баллов

## Практическая работа

**Задание 1:** Собрать двухмоторную тележку на базе контроллера: Вариант 1 – LEGO Mindstorms NXT, вариант 2 – LEGO Mindstorms EV3.

### Критерии оценки:

#### Соответствие конструкции робота требованиям инструкции по сборке

Максимальная оценка – 3 балла

Минимальная оценка – 0 баллов

Конструкция робота соответствует требованиям инструкции по сборке и собрана с первой попытки – 3 балла.

Конструкция робота соответствует требованиям инструкции по сборке и собрана со второй попытки – 2 балла.

Конструкция робота соответствует требованиям инструкции по сборке и собрана с третьей попытки при участии педагога – 1 балл.

Конструкция робота не соответствует требованиям инструкции по сборке – 0 баллов. В этом случае робот для соревнований собирается совместно педагогом и учащимся для дальнейшей оценки навыков программирования и настройки программы и робота.

#### Эффективность конструктивных решений для получения максимальных характеристик:

Максимальная оценка – 2 балла

Минимальная оценка – 0 баллов

В конструкции робота имеются недостатки, которые существенно снижают эффективность робота – 2 балла.

В конструкции робота имеются недостатки, которые незначительно снижают эффективность робота – 1 балл.

В конструкции робота имеются недостатки, которые не позволяют роботу выполнить следующее задание (движение по квадрату) – 0 баллов.

**Оценка за задание определяется суммой баллов по всем указанным критериям:**

Максимальная оценка – 5 баллов

Минимальная оценка – 0 баллов

**Задание 2:** Запрограммировать робота для непрерывного движения по квадрату.

### Критерии оценки:

Максимальная оценка – 2 балла

Минимальная оценка – 0 баллов

Программа написана с первой попытки, без ошибок, загружена в робота – 2 балла.

Программа написана, но содержит ошибки, не позволяющие её использовать по назначению. Для исправления ошибок потребовалась помощь педагога – 1 балл.

Задание не выполнено – 0 баллов.

**Задание 3:** Запрограммировать робота для движения змейкой.

### Критерии оценки:

Максимальная оценка – 2 балла

Минимальная оценка – 0 баллов

Программа написана с первой попытки, без ошибок, загружена в робота – 2 балла.

Программа написана, но содержит ошибки, не позволяющие её использовать по назначению. Для исправления ошибок потребовалась помощь педагога – 1 балл.

Задание не выполнено – 0 баллов.

### Бонусные баллы:

В случае, если робот запрограммирован в среде TRIK Studio – дополнительно добавляется 1 балл

**Оценка за задание определяется суммой баллов по всем указанным критериям:**

Максимальная оценка задания – 3 балла  
Минимальная оценка задания – 0 баллов

**Общая оценка за практическое задание определяется суммой всех полученных баллов:**

Максимальная оценка задания – 10  
Минимальная оценка задания – 0 баллов.

**Критерии уровня обученности по сумме баллов:**

от 12 баллов и более – высокий уровень.

от 8 до 11 баллов – средний уровень;

до 7 баллов – низкий уровень.



**ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ**  
**обучающихся за I полугодие 20\_\_/20\_\_ учебного года**  
**ОБЪЕДИНЕНИЕ «Основы робототехники»**

Группа № \_\_\_\_

№ п/п	Фамилия, имя	Тест (max – 5 б.)	Практическая работа (max – 10 б баллов)				Сумма баллов	Уровень обученности
			Задание 1	Задание 2	Задание 3	Оценка за практическую работу		
1.								
2.								
3.								
4.								
5.								
6.								
7.								
8.								
9.								
10.								
11.								
12.								
13.								
14.								
15.								

Критерии уровня обученности по сумме баллов:

от 12 баллов и более – высокий уровень.

от 8 до 11 баллов – средний уровень;

до 7 баллов – низкий уровень.

Педагог дополнительного образования: \_\_\_\_\_/В.В. Науменко

## ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ обучающихся

**Форма проведения:** тестирование. Сборка и программирование робота по заданию.

### Тестирование

**Задание:** выбрать один правильный вариант ответа.

#### Вариант №1

##### Задание 1.

В робототехнике существуют два вида регуляторов:

- а) релейный и пропорциональный;
- б) динамичный и статичный;
- в) циклический и логический.

##### Задание 2.

Цикл в программировании предназначен для:

- а) повторения одних и тех же действий пока выполняется заданное условие;
- б) выбора одного из предложенных действий;
- в) одновременного выполнения нескольких действий.

##### Задание 3.

Оператор ветвления предусматривает:

- а) выбор одного из двух вариантов действий;
- б) повторения одних и тех же действий пока выполняется заданное условие;
- в) завершение программы.

##### Задание 4.

Требования к роботу для соревнований по интеллектуальному сумо 15x15:

- а) размер (перед началом поединка) не более 15x15 см, вес не более 1 кг, робот может увеличивать свои размеры самостоятельно, без участия человека, робот не должен иметь элементов конструкции, которые могут повредить соперника или ринг;
- б) размер (перед началом поединка) не более 20x20 см, вес не более 750 г, участник команды может один раз увеличивать размеры робота, в конструкции допускаются элементы, которые могут повредить конструкцию робота соперника;
- в) размер (перед началом поединка) не более 15x15 см, вес не более 750 г, роботу запрещается увеличивать свои размеры, допускается внешнее управление роботом по беспроводной связи.

##### Задание 5.

В среде программирования TRIK Studio для уменьшения длины программы одинаковые фрагменты программы принято группировать и оформлять как:

- а) параллельные задачи;
- б) подпрограммы;
- в) циклы;
- г) ветвления.

#### Правильные ответы:

№ задания	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
ответ	<b>А</b>	<b>А</b>	<b>А</b>	<b>А</b>	<b>Б</b>

## Вариант №2

### Задание 1.

Энкодер в моторе LEGO Mindstorms отсчитывает:

- а) угол поворота оси мотора;
- б) температуру мотора;
- в) скорость вращения мотора.

### Задание 2.

В шестеренчатой повышающей одноступенчатой передаче одна шестерня имеет 8 зубьев, а другая – 40 зубьев. Коэффициент передачи составляет:

- а) 8:1;
- б) 1:8;
- в) 48:8.

### Задание 3.

Когда в соревнованиях по интеллектуальному сумо робот признается проигравшим:

- а) когда он опрокидывается на ринге;
- б) когда он касается поверхности за пределами ринга;
- в) когда он уклоняется от линии атаки противника.

### Задание 4.

Условия состязания «Кегельринг для начинающих»:

- а) за наиболее короткое время робот, не выходя более чем на 3 секунды за пределы круга, очерчивающего ринг, должен объехать круг, не касаясь кеглей;
- б) за наиболее короткое время робот, не выходя более чем на 5 секунд за пределы круга, очерчивающего ринг, должен вытолкнуть расположенные в нем кегли;
- в) за наиболее короткое время робот, должен собрать кегли в центр круга.

### Задание 5.

В среде программирования TRIK Studio основные панели палитры инструментов:

- а) алгоритмы, действия, ожидания, рисования, Line Leader.
- б) настройки, администратор, редактор, отладка.

### Правильные ответы:

№ задания	1	2	3	4	5
ответ	Б	А	Б	Б	А

### Критерии оценки теста:

За каждый правильный ответ начисляются – 1 балл.

За неправильный ответ или отсутствие ответа – 0 баллов.

Максимальная оценка – 5 баллов,

Минимальная оценка – 0 баллов

## Практическая работа

**Задание 1:** Собрать робота для соревнования (кегельринг для начинающих, лабиринт для начинающих, следование по линии по выбору учащегося).

**Условие:** Робот должен соответствовать требованиям регламента соревнований. Робот должен быть собран с учетом достижения наилучшего результата в соревновании.

### Критерии оценки:

#### Соответствие конструкции робота требованиям регламента соревнований

Максимальная оценка – 3 балла

Минимальная оценка – 0 баллов

Конструкция робота соответствует регламенту соревнований и собрана с первой попытки – 3 балла.

Конструкция робота соответствует регламенту соревнований и собрана со второй попытки – 2 балла.

Конструкция робота соответствует регламенту соревнований и собрана с третьей попытки с помощью педагога – 1 балл.

Конструкция робота не соответствует регламенту соревнований – 0 баллов. В этом случае робот для соревнований собирается совместно педагогом и учащимся для оценки навыков программирования и настройки программы и робота.

#### Эффективность конструктивных решений для получения максимального результата в соревнованиях:

Максимальная оценка – 2 балла

Минимальная оценка – 0 баллов

В конструкции робота имеются недостатки, которые существенно снижают эффективность робота – 2 балла.

В конструкции робота имеются недостатки, которые незначительно снижают эффективность робота – 1 балл.

Задание не выполнено – 0 баллов.

### Оценка за задание определяется суммой баллов по всем указанным критериям:

Максимальная оценка задания – 5 баллов

Минимальная оценка задания – 0 баллов

**Задание 2:** В среде программирования «TRIK Studio» написать программу для собранного робота, который должен выполнить условия соревнований согласно их регламента.

### Критерии оценки:

Максимальная оценка – 2 балла

Минимальная оценка – 0 баллов

Программа написана с первой попытки, без ошибок, загружена в робота – 2 балла

Программа написана, но содержит ошибки, не позволяющие её использовать по назначению. Для исправления ошибок потребовалась помощь педагога – 1 балл

Задание не выполнено – 0 баллов.

**Задание 3:** Провести отладку программы на собранном роботе. Провести оптимизацию робота по критериям достижения наилучшего результата (К выполнению задания допускаются учащиеся, набравшие за два предыдущих задания более 0 баллов).

### Критерии оценки:

#### Предварительная настройка запрограммированного робота:

Максимальная оценка – 2 балла

Минимальная оценка – 0 баллов

В результате предварительной настройки робот выполнил условия соревнования – 2 балла

В результате предварительной настройки робот выполнил 80% условий соревнований, но для завершения предварительной настройки потребовалась помощь педагога – 1 балл.

Задание не выполнено – 0 баллов

Окончательная настройка робота с целью достижения наилучшего результата в соревновании:

Максимальная оценка – 1 балл

Минимальная оценка – 0 баллов

Удалось улучшить результат, достигнутый в ходе предварительной настройки – 1 балл.

Результат, достигнутый в ходе предварительной настройки, улучшить не удалось – 0 баллов

**Оценка за задание определяется суммой баллов по всем указанным критериям:**

Максимальная оценка задания – 3 балла

Минимальная оценка задания – 0 баллов

**Общая оценка за практическое задание определяется суммой всех полученных баллов:**

Максимальная оценка задания – 10

Минимальная оценка задания – 0 баллов.

**Критерии уровня обученности по сумме баллов:**

от 12 баллов и более – высокий уровень;

от 8 до 11 баллов – средний уровень;

до 7 баллов – низкий уровень.

**ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ**  
**обучающихся**  
**ОБЪЕДИНЕНИЕ «Основы робототехники»**

Группа № \_\_\_\_

№ п/п	Фамилия, имя	Тест (max – 5 б.)	Практическая работа (max – 10 б баллов)				Сумма баллов	Уровень обученности
			Задание 1	Задание 2	Задание 3	Оценка за практич. работу		
1.								
2.								
3.								
4.								
5.								
6.								
7.								
8.								
9.								
10.								
11.								
12.								
13.								
14.								
15.								

Критерии уровня обученности по сумме баллов:

от 12 баллов и более – высокий уровень.

от 8 до 11 баллов – средний уровень;

до 7 баллов – низкий уровень.

Педагог дополнительного образования: \_\_\_\_\_/В. В. Науменко

Председатель комиссии: \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

Члены комиссии: \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

**ПРОТОКОЛ**  
**результатов итогового контроля обучающихся**  
**20\_\_\_/20\_\_\_ учебный год**

Название объединения: Основы робототехники  
Фамилия, имя, отчество педагога: \_\_\_\_\_  
№ группы: \_\_\_\_\_ Дата проведения: \_\_\_\_\_  
Форма проведения: тестирование, практическая работа  
Критерии оценки результатов: по баллам  
Председатель комиссии: Ф.И.О., должность  
Члены комиссии:  
- Ф.И.О., должность;  
- Ф.И.О., должность.

**Результаты итогового контроля**

№ п/п	Фамилия, имя ребенка	Содержание	Уровень обученности

Критерии уровня обученности по сумме баллов:  
от 12 баллов и более – высокий уровень.  
от 8 до 11 баллов – средний уровень;  
до 7 баллов – низкий уровень.

По результатам итогового контроля \_\_\_\_ (\_\_\_\_%) обучающихся окончили обучение по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Основы робототехники».

Педагог дополнительного образования \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

Председатель комиссии \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

Члены комиссии \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_