

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ «ГИМНАЗИЯ № 56» Г.ИЖЕВСКА**

Рекомендовано  
Научно-методическим  
советом МАОУ «Гимназия № 56»  
Протокол №1 от 23.06.2023г.

Утверждено  
Директор МАОУ «Гимназия № 56»  
М.В. Никитина  
Приказ №460 от 30.08.2023г.



**Рабочая программа внеурочной деятельности «Робототехника».  
Общеинтеллектуальное направление.**

Срок реализации: 1 год  
Возраст обучающихся: 12-15 лет

Составитель:  
Кабанцова Алёна Олеговна  
Учитель информатики

г.Ижевск, 2023г.

## Пояснительная записка

Рабочая программа внеурочной деятельности «Робототехника» (далее Программа) общеинтеллектуального направления и основывается на методических принципах и образовательных решениях Lego Education и является продолжением дополнительной общеобразовательной программы «Введение в робототехнику». Программа ориентирована на использование конструктора LEGO Mindstorms EV3 и предполагает организацию индивидуальной и коллективной творческой, конструкторской, проектной деятельности. **Уровень усвоения базовый.**

**Особенность** программы заключается в интеграции с различными учебными предметами базовой образовательной программы и в реализации на основе этой интеграции междисциплинарных проектов.

**Актуальность программы.** Существует множество важных проблем, на которые никто не хочет обращать внимания, до тех пор, пока ситуация не становится катастрофической. Одной из таких проблем в России являются: её недостаточная обеспеченность инженерными кадрами и низкий статус инженерного образования. Сейчас необходимо вести популяризацию профессии инженера. Интенсивное использование роботов в быту, на производстве и поле боя требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные системы. Необходимо прививать интерес учащихся к области робототехники и автоматизированных систем.

Чтобы достичь высокого уровня творческого и технического мышления, дети должны пройти все этапы конструирования. Необходимо помнить, что такие задачи ставятся, когда учащиеся имеют определённый уровень знаний, опыт работы, умения и навыки.

Юные исследователи, войдя в занимательный мир роботов, погружаются в сложную среду информационных технологий, позволяющих роботам выполнять широчайший круг функций.

Данная программа предусматривает организацию образовательной деятельности по следующим направлениям: конструирование; программирование; моделирование физических процессов и явлений, реализующим основные принципы организации занятий с использованием конструктора LEGO: Установление взаимосвязей, Конструирование, Рефлексия и Развитие.

В каждом разделе учащиеся занимаются технологией, сборкой и программированием, а также выполняют упражнения в различных предметных направлениях: технология, гуманитарные науки, математика, естественные науки. Однако каждый раздел имеет свою основную предметную направленность, на которой фокусируется деятельность учащихся. В ходе освоения программы предусмотрено выполнение коллективных и индивидуальных творческих проектов

**Мотивирующий потенциал:** Работая индивидуально, парами, или в командах, учащиеся создают и программируют модели, проводят исследования, составляя отчёты и обсуждая идеи, возникающие во время работы с этими моделями.

Это позволяет реализовывать творческие замыслы, возникающие при освоении содержания различных учебных дисциплин, находить для их воплощения практические решения с помощью конструктора и программного обеспечения LEGO Mindstorms EV3, что способствует формированию устойчивого интереса учащихся к занятиям, придает современный характер образовательному процессу.

**Развивающий потенциал:** использование современных образовательных решений позволяет формировать представления учащихся о целостном образе окружающего мира, который преломляется через результат деятельности учащихся. Конструирование как учебный предмет является комплексным и интегративным по своей сути, он предполагает реальные взаимосвязи практически со всеми предметами начальной школы. При этом программа предусматривает выполнение заданий, предполагающих активные действия по

поиску, обработке, организации информации, а также по подготовке учащимися собственных моделей и объектов, например, при работе над проектом.

**Адресат программы.** Для обучающихся 12-15 лет, программа рассчитана на обучающихся, занимающихся робототехникой третий год и владеющих основными приемами создания и программирования робототехнических конструкций. Группа от 6 до 12 человек.

**Объём программы и режим занятий.** Занятия проводятся один раз в неделю по два часа, за год планируется проведение 36 занятий общей продолжительностью 72 часа.

**Форма обучения** – очная. При реализации программы используются дистанционные образовательные технологии.

Для реализации программы в кабинете имеются наборы конструктора Lego Mindstorms EV3, базовые детали, компьютеры, принтер, проектор, экран, видео оборудование.

#### **Формы и методы обучения:**

- Познавательный метод (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения демонстрируемых материалов).
- Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей).
- Систематизирующий (беседа по теме, составление систематизирующих таблиц, графиков, схем и т.д.).
- Контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий).
- Групповая работа (используется при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов).
- Индивидуальная работа (используется при работе с одарёнными детьми)

**Здоровьесберегающие характеристики:** программа не создает учебных перегрузок для школьников ввиду отсутствия домашних заданий. Работа за компьютером организовывается с учетом возрастных особенностей, санитарно-гигиенических требований.

#### **Цель программы:**

Развитие интереса к техническому творчеству и конструированию через создание и программирование моделей, создание условий для профессионального самоопределения.

#### **Задачи:**

- Анализ результатов и поиск новых решений.
- Логическое мышление и программирование заданного поведения модели.

#### *Образовательные:*

- формирование умений и навыков конструирования,
- приобретение опыта при решении конструкторских задач по механике, изучение языка программирования Microsoft Small Basic

#### *Развивающие:*

- развитие конструкторских, инженерных и вычислительных навыков;

#### *Воспитательные:*

- способствовать воспитанию личностных качеств: целеустремленности, настойчивости, самостоятельности, чувства коллективизма и взаимной поддержки, чувство такта

#### **Планируемые результаты реализации программы**

В результате обучения обучающиеся получают возможность освоить

- правила безопасной работы;

- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов, роботов;
- компьютерную среду с языком программирования Microsoft Small Basic и ТРИК Студия;
- различные приемы конструирования роботов;
- способы создания реально действующих моделей роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- варианты создания программ на компьютере для различных роботов;

В результате обучения обучающиеся получают возможность научиться:

- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);
- создавать действующие модели роботов на основе конструктора ЛЕГО;
- создавать программы на компьютере на основе компьютерной программы Microsoft Small Basic;
- создавать программы на компьютере и моделировать выполнение их виртуальным роботом на основе компьютерной программы ТРИК Студия;
- корректировать программы при необходимости;

#### Учебный план

	Тема	Количество часов			Форма аттестации и контроля
		Всего	Теория	Практика	
	Введение.	2	2	-	
	Программа 3Д моделирования Lego Digital Designer.	4	1	3	модель
	Соревнование "Гонка роботов".	6	-	6	минисоревнование
	Проект "Перекрестки".	6	1	5	минисоревнование
	Робофест-Ижевск. Правила соревнований, виды. Подготовка и участие в соревнованиях	8	2	6	участие в региональных соревнованиях
	Проект "Триатлон".	10	2	8	минисоревнование
	Программирование	20	9	11	минисоревнование
	Всероссийская олимпиада робототехники. Правила соревнований. Подготовка и участие в соревнованиях.	14	4	10	участие в региональном туре соревнования
	Итоговое занятие	2		2	
	<b>Всего</b>	<b>72</b>	<b>21</b>	<b>51</b>	

№ урока	Тема урока	Количество часов
1.	Правила поведения и техники безопасности в кабинете информатики	2
	Правила работы с конструкторами.	
2.	Повышающая и понижающая передачи.	2
	Реечная и червячная передачи.	

3.	Программа LDD. Построение модели в LDD	2
4.	Сложные модели в LDD Сборка движущихся соединений	2
5.	Гоночные машины. Разработка модели машины	2
6.	Программирование машин. Движение в SmallBasic Контроль по градусам, по датчикам	2
7.	Моделирование в ТРИК Студии Простые алгоритмы движения	2
8.	Правила соревнования. Тестирование роботов на поле. Подготовка к соревнованию.	2
9.	Гонка роботов. Анализ конструкций. Итоги соревнования.	2
10.	Движение по линии с одним датчиком. Формулы в SB. Движение по линии с двумя датчиками.	2
11.	ТРИК. Особенности движения. Регуляторы по линии	2
12.	Положение соревнования Перекрестки. Разработка конструкции для соревнования.	2
13.	Модель в ТРИК. Программа Отладка программы в виртуальной среде	2
14.	Программирование роботов.	2
15.	Соревнование Перекрестки.	2
16.	Захваты. Виды и механика захвата Параллельные процессы в SB	2
17.	Программирование логических операций Использование логических операций	2
18.	Массив Числовой массив. Ввод данных	2
19.	Работа с экраном в SB. Вывод массива на экран	2
20.	Датчик цвета. Заполнение массива цветов	2
21.	Сортировка массива	2
22.	Манипуляторы. Виды манипуляторов	2
23.	Эмуляция сортировки в SB	2
24.	Эмуляция сортировки в SB	2
25.	ВРО. Виды соревнований	2
26.	Регламент основной категории Регламент свободной категории	2
27.	Конструирование манипулятора	2
28.	Регламент категорий. Выбор соревнования	2
29.	Конструирование	2
30.	Конструирование	2
31.	Программирование	2
32.	Программирование	2
33.	Тестирование и отладка программы	2
34.	Тестирование и отладка программы	2
35.	Участие в Региональном этапе ВРО	2

## Содержание программы

### Введение (2 ч)

Правила поведения и ТБ в кабинете информатики и при работе с конструкторами.

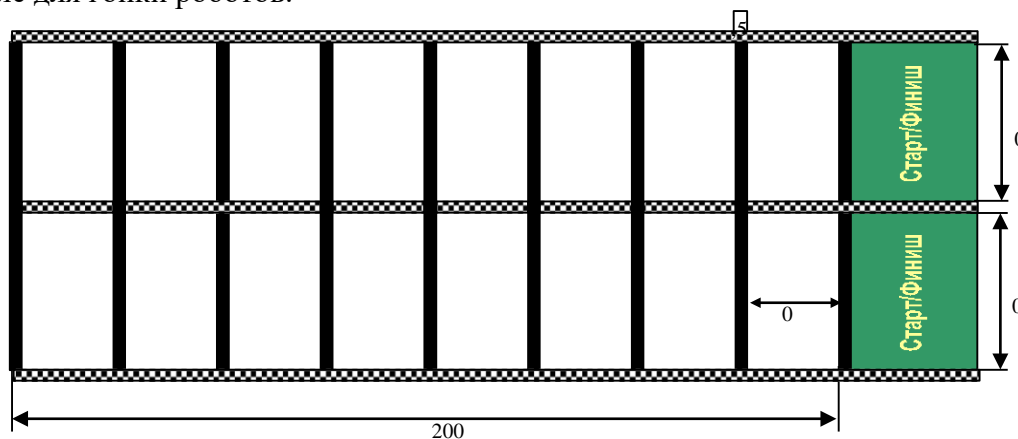
### Программа 3Д моделирования (4 ч)

*Практическая работа:*

Программа Lego Digital Designer. Построение моделей.

### Соревнования «Гонка роботов» (6 ч)

Поле для гонки роботов.



- Длина дистанции для гонки роботов превышает 200 см, ширина дорожки 50 см.
- Игровое поле рассчитано на двух роботов и имеет стены высотой 10 см вокруг поля и на разделе дорожек.
- Цвет игровой доски белый. Зона старта отмечена чёрной линией шириной 2.5 см.
- На игровом поле предусмотрено несколько линий для разворота с одинаковыми интервалами в 30 см длиной.

Правила для гонки роботов.

- Время гонки измеряется с момента старта робота со стартовой зоны и, до того момента, когда передняя часть тела робота пересечёт финишную черту.
- На игровом поле имеется несколько линий разворотов, и робот должен произвести разворот на указанной линии.
- Линия разворота объявляется в день соревнования.
- Робот не может заезжать за линию старта до момента начала игры.
- Робот должен пересечь линию разворота полностью, прежде чем он сможет произвести разворот и вернуться.

### Ограничения

- Робот после пресечения линии разворота должен развернуться, но не двигаться до финиша задом. □ Максимальный размер роботов составляет – 30 x 50 см.

### Траектория «Перекрестки». Соревнования (6 ч)

*Теоретические сведения:*

Основной алгоритм движения по линии с одним датчиком, с двумя датчиками.

Регуляторы (релейный, пи-регулятор). Плавность хода. Регулирование скорости.

*Практическая работа:*

Условия состязания

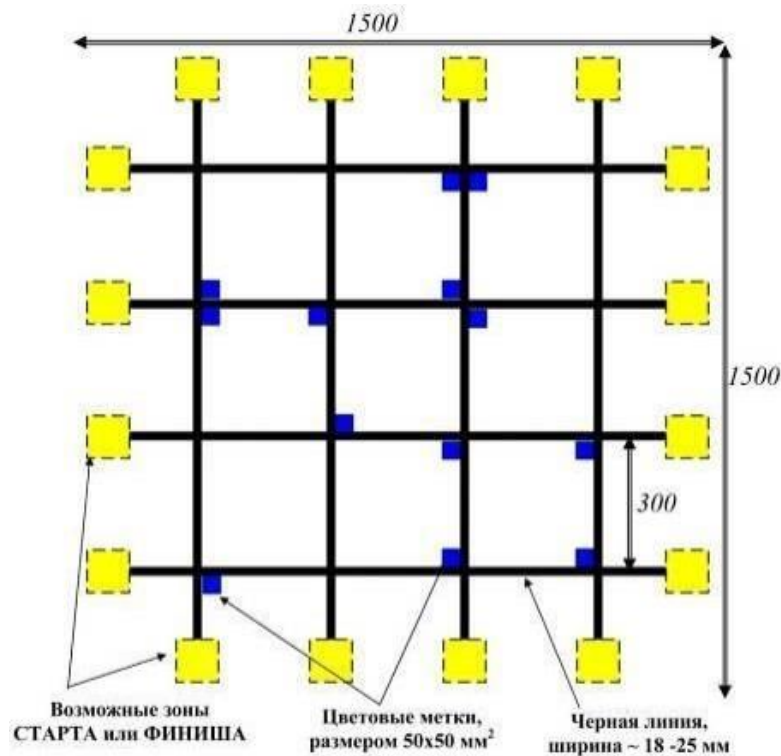
- За наиболее короткое время робот, следуя черной линией, должен добраться от места старта до места финиша.
- Поворачивать или пересекать перекрестки робот должен в зависимости от расположения цветных меток, по следующим правилам

Левая цветная метка	Правая цветная метка	Действие Робота
Нет	Нет	Пересечь перекресток, двигаясь прямо
Есть	Нет	Повернуть налево
Нет	Есть	Повернуть направо

- Робот должен игнорировать цветные метки, находящиеся за перекрестком.
- На прохождение дистанции дается максимум 3 минуты.
- Во время проведения состязания участники команд не должны касаться роботов.

#### Игровое поле

- Размеры игрового поля не должны превышать 1500x1500 мм<sup>2</sup>.
- Поле представляет собой сетку, с расстоянием между линиями равным 300 мм.
- Ширина черной линии ~ 18-25 мм.
- Рядом с перекрестками образованными черными линиями могут находиться цветные метки размером 50x50 мм<sup>2</sup>.
- Число и точное расположение цветных меток на поле будет объявлено в день соревнований и будет неизменно до конца соревнований.
- Зоны СТАРТА и ФИНИША также будут объявлены в день соревнований.



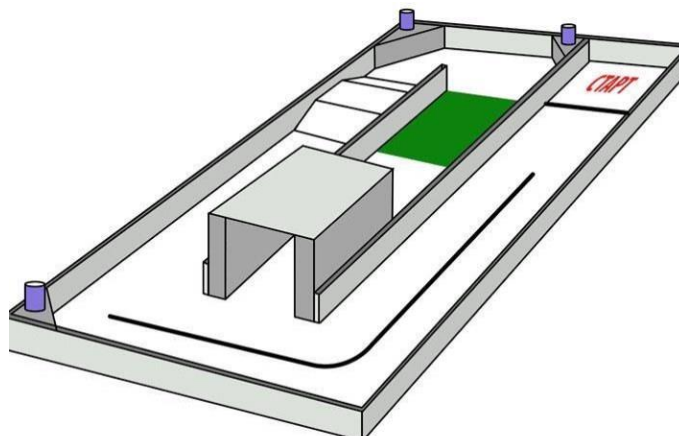
#### Робофест 2017 (8 ч)

*Теоретические сведения:*

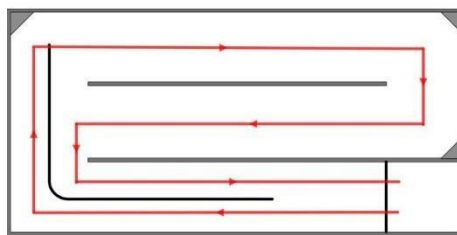
Правила соревнований, виды номинаций.

*Практическая работа:*

Подготовка и участие в соревнованиях.  
**Проект «Триатлон» (10 ч)**  
Условия состязания



- Робот занимает зону старта. После команды судьи робот должен проехать по полю, так как это показано на рисунке.



- Во время своего движения робот должен сбить 3 банки, расположенные на углах скоса.
- Банка считается сбитой, если она полностью покинет верхнюю поверхность угла скоса.
- Во время старта робот целиком должен находиться в зоне старта.
- Финиш будет фиксироваться в тот момент, когда хотя бы одна часть робота окажется над черной линией старта.
- Во время проведения попытки операторы команд не должны касаться роботов.
- Длительность каждого раунда 2 минуты.

Правила отбора победителя

- Подсчет очков:
  - За прохождение каждого поворота (всего 6 поворотов) начисляется 10 очков.
  - За прохождения каждого препятствия (всего 3 препятствия) начисляется 10 очков.
  - За каждую сбитую банку (всего 3 банки) начисляется 10 очков.
  - За достижение роботом зоны старта в конце дистанции начисляется 10 очков.
  - Если робот проходит всю дистанцию, начисляется количество очков = 120 (секунд) минус время, потраченное на прохождение дистанции (в секундах). Если робот не достиг зоны финиша/старта, эти очки не засчитываются.
- Количество очков, полученное роботом в двух попытках, суммируется.
- Призеры определяются по максимальной сумме очков среди полученных всеми командами.

*Теоретические сведения:*

Принципы движения шагающих роботов.

*Практическая работа:*

Конструирование роботов. Соревнования «Гонки шагающих роботов»



## Программирование (18 ч)

*Теоретические сведения:*

Логические переменные. Типы логических операций с данными. Логические операции «И», «Или» Логические операции «Исключающее ИЛИ», «Исключение НЕТ» Использование логических переменных в сравнении, переключателях, интервале, цикле.

Работа с массивами. Типы массивов. Работа с массивами. Использование массивов в программировании. Числовые, логические массивы. Логическое сложение.

*Практическая работа:*

Продвинутое программирование движения по линии. Кубический регулятор. Работа с цветными кубиками, банками.

## Всероссийская олимпиада робототехники (14 ч)

*Практическая работа:*

Правила соревнований. Подготовка и участие в соревнованиях

## Итоговое занятие (2 ч.)

Подведение итогов.

### Методическое обеспечение программы

№	Раздел программы, тема	Методические виды продукции: разработки игр, бесед, экскурсий, конкурсов	Рекомендации по проведению лабораторных и практических работ	Дидактический и лекционный материал
1.	Введение	беседа		
2.	Программа 3Д моделирования Lego Digital Designer.			Карточки с моделями, инструкции по сборке
3.	Соревнование "Гонка роботов".	Регламент соревнования	работа в парах	Презентации, карточки с примерами программ
4.	Проект "Перекрестки".	Регламент соревнования	работа в парах	Презентации, карточки с примерами программ
5.	Робофест-Ижевск. Правила соревнований, виды. Подготовка и участие в соревнованиях	Регламент соревнования, беседы, обсуждения	работа в парах	Видео выполнения заданий
6.	Проект "Триатлон".	Регламент соревнования	работа в парах	Презентации, карточки с примерами программ
7.	Программирование	Беседы, примеры программ и алгоритмов, материалы сайта	работа в парах, по одному	Презентации, карточки с примерами программ
8.	Всероссийская олимпиада робототехники. Правила соревнований. Подготовка и участие в соревнованиях.	Регламент соревнования	работа в парах	Видео выполнения заданий
9.	Итоговое занятие.			Игра-беседа

### **Формы контроля и предъявления результатов обучения:**

выполнение тестовых работ, творческих проектов, проведение урочных и внеклассных мероприятий на основе и/или с применением моделей роботов, сконструированных и запрограммированных учащимися.

Методы отслеживания успешности овладения учащимися содержанием программы и удовлетворенности качеством программы:

- педагогическое наблюдение (на протяжении всего курса обучения, фиксация уровня развития метапредметных компетентностей обучающихся в системе Комплекса электронных модулей гимназии);
- практические задания; участие в конкурсах;
- самостоятельные творческие задания (по каждой теме занятий);
- контрольные занятия (два раза в год);
- просмотр детских работ и их обсуждение (после каждой пройденной темы);
- отчетная выставка с обязательным предварительным коллективным обсуждением всех представленных на выставку детских работ и отбором лучших моделей.
- анкетирование обучающихся и их родителей по итогам освоения программы

### **Оценочные материалы**

Использование современных образовательных решений позволяет формировать представления учащихся о целостном образе окружающего мира, который преломляется через результат деятельности учащихся. При этом программа предусматривает выполнение заданий, предполагающих активные действия по поиску, обработке, организации информации, а также по подготовке учащимися собственных моделей и объектов, например, при работе над проектом.

В ходе освоения программы предусмотрено выполнение коллективных и индивидуальных творческих проектов, организация и участие в конкурсах и выставках технического творчества, открытые занятия.

Для оценки уровня развития метапредметных компетентностей обучающихся используется Комплекс электронных модулей, что определено соответствующими локальными актами гимназии и в частности Положением о порядке проведения электронного мониторинга.

### **Критерии оценивания результатов**

В ходе освоения программы предусмотрено выполнение коллективных и индивидуальных творческих проектов. Продуктом проектной работы является робот, решающий поставленную задачу.

*Критерии оценки проектной деятельности учащегося*

<i>Критерий 1. Обоснование и постановка цели, планирование путей ее достижения (0-3 балла)</i>	
<i>Цель не сформулирована</i>	<i>0</i>
<i>Цель определена, но план достижения ее отсутствует</i>	<i>1</i>
<i>Цель определена, но план ее достижения дан схематично</i>	<i>2</i>
<i>Цель определена, ясно описана, дан подробный план путей ее достижения</i>	<i>3</i>
<i>Критерий 2. Соответствие выбранных средств цели (0-3 балла)</i>	
<i>Заявленные в проекте цели не достигнуты</i>	<i>0</i>
<i>Робот выполняет действия, не решающие поставленную задачу</i>	<i>1</i>
<i>Робот решает часть задачи, выполняет задание частично</i>	<i>2</i>
<i>Робот полностью выполняет задачу</i>	<i>3</i>
<i>Критерий 3. Творческий подход к моделированию (0-2 балла)</i>	
<i>Модель собрана по готовой инструкции</i>	<i>0</i>
<i>Модель собрана по готовой инструкции, но в нее внесены авторские изменения</i>	<i>1</i>

<i>Модель разработана авторами самостоятельно</i>	2
<i>Критерий 4. Анализ процесса и результата работы (0-3 балла)</i>	
<i>Не предприняты попытки проанализировать процесс и результат работы</i>	0
<i>Анализ процесса и результата работы заменен простым описанием хода и порядка работы</i>	1
<i>Представлен последовательный обзор хода работы по достижению заявленных в ней целей</i>	2
<i>Представлен исчерпывающий обзор хода работы с анализом складывавшихся ситуаций</i>	3
<i>Критерий 5. Личная заинтересованность автора, его вовлеченность в работу (0-3 балла)</i>	
<i>Работа шаблонная, показывающая формальное отношение автора</i>	0
<i>Работа несамостоятельная, демонстрирующая незначительный интерес автора к теме проекта</i>	1
<i>Работа самостоятельная, демонстрирующая определенный интерес автора к работе</i>	2
<i>Работа полностью самостоятельная, демонстрирующая подлинную заинтересованность и вовлеченность автора</i>	3
<i>Итого</i>	14

*Критерии в баллах. Максимальный результат - 14 баллов*

«5»	14 баллов
«4»	10 баллов
«3»	6 баллов
«2»	Ниже 4 баллов

### **Условия реализации программы**

#### **Материально-техническое обеспечение**

Занятия по программе «Робототехника» проходят в кабинете № 307.

Для реализации программы имеется: учебно-методическая литература, компьютеры, установленное программное обеспечение.

#### **Информационное обеспечение**

Информационными источниками служат сайты: russianrobotics.ru, robofest.ru, robolymp.ru, robofinist.ru и др.

Также в работе используются видеоролики с видеохостингов YouTube и RuTube.

Имеются все необходимые для проведения занятий и мероприятий поля и оборудование, видеоролики, иллюстрации.

Платформа для видеоконференций ZOOM.

#### **Кадровое обеспечение**

Преподавателем данной программы может быть педагог, владеющий знаниями в области робототехники, педагогики, детской психологии, программирования.

Образование высшее или техническое

### **Оценочные материалы**

#### **Тест 1**

**1. Для обмена данными между EV3 блоком и компьютером используется...**

- a) WiMAX
- b) PCI порт
- c) WI-FI
- d) USB порт

**2. Верным является утверждение...**

- a) блок EV3 имеет 5 выходных и 4 входных порта
- b) блок

EV3 имеет 5 входных и 4 выходных порта с) блок EV3 имеет 4 входных и 4 выходных порта d) блок EV3 имеет 3 выходных и 3 входных порта

**3. Устройством, позволяющим роботу определить расстояние до объекта и реагировать на движение, является...**

- a) Ультразвуковой датчик
- b) Датчик звука
- c) Датчик цвета
- d) Гироскоп

**4. Сервомотор – это...**

- a) устройство для определения цвета
- b) устройство для движения робота
- c) устройство для проигрывания звука
- d) устройство для хранения данных

**5. К основным типам деталей LEGO MINDSTORMS относятся...**

- a) шестеренки, болты, шурупы, балки
- b) балки, штифты, втулки, фиксаторы
- c) балки, втулки, шурупы, гайки
- d) штифты, шурупы, болты, пластины

**6. Для подключения датчика к EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к датчику, а другой...**

- a) к одному из входных (1,2,3,4) портов EV3
- b) оставить свободным
- c) к аккумулятору
- d) к одному из выходных (A, B, C, D) портов EV3

**7. Для подключения сервомотора к EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к сервомотору, а другой...**

- a) к одному из выходных (A, B, C, D) портов EV3
- b) в USB порт EV3
- c) к одному из входных (1,2,3,4) портов EV3
- d) оставить свободным

**8. Блок «независимое управление моторами» управляет...**

- a) двумя сервомоторами
- b) одним сервомотором
- c) одним сервомотором и одним датчиком

**9. Наибольшее расстояние, на котором ультразвуковой датчик может обнаружить объект...**

- a) 50 см. b) 100 см. c) 3 м. d) 250 см.

**10. Для движения робота вперед с использованием двух сервомоторов нужно...**

- a) задать положительную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
- b) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
- c) задать положительную мощность мотора на блоке «Большой мотор»
- d) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Большой мотор»

**11. Для движения робота назад с использованием двух сервомоторов нужно...**

- a) задать положительную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»

- b) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
- c) задать положительную мощность мотора на блоке «Большой мотор»
- d) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Большой мотор»

## Тест 2

**Задание №1. Напишите полные названия деталей LEGO Mindstorms EV-3:**

1 \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_ 3 \_\_\_\_\_  
4 \_\_\_\_\_ 5 \_\_\_\_\_ 6 \_\_\_\_\_  
7 \_\_\_\_\_ 8 \_\_\_\_\_

**Задание №2. Напишите полные названия электронных компонентов LEGO Mindstorms EV-3:**

1 \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_  
3 \_\_\_\_\_ 4 \_\_\_\_\_  
5 \_\_\_\_\_ 6 \_\_\_\_\_

**Задание №3. Перечислите основные правила работы в кабинете робототехники:**

**Задание №4.**

**Расскажите о портах LEGO Mindstorms EV-3:**

### Календарный учебный график

месяц	Сентябрь			сентябрь-октябрь	Октябрь			октябрь	Ноябрь			ноябрь	Декабрь			01-08.01 праздничные дни	Январь		январь-февраль	Февраль		февраль-март					
	16 недель																										
№ недели	-	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1 год обуч.	КГ	КГ	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	ПА	ПА	ПА	У	У	У	У	У	У	У	У

месяц	Март			Март-апрель	Апрель			апрель-май	Май			Всего Учебных недель	
	20 недель												
№ недели	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	36
1 год обуч.	У	У	У	У	У	У	АИ	АИ	АИ	АИ	АИ	Р	72 часа

**Всего – 36 учебных недель.**

**Условные обозначения:** У – учебные занятия; ПА, АИ – промежуточный и итоговый контроль; Р- резервное время; КГ – набор обучающихся, комплектование объединений, проведение собеседований с обучающимися и их родителями

## **ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

1. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., илл.
2. Наборы образовательных Лего-конструкторов:
3. Индустрия развлечений. ПервоРобот. В наборе: 216 ЛЕГО-элементов, включая EV3-блок и ИК передатчик, датчик освещенности, 2 датчика касания, 2 мотора 9 В.
4. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. В наборе: 828 ЛЕГО-элементов, включая Лего-компьютер EV3, инфракрасный передатчик, 2 датчика освещенности, 2 датчика касания, 2 мотора 9 В.

### **Список литературы для педагога:**

1. Кружок робототехники, [электронный ресурс]//<http://lego.rkc-74.ru/index.php/-lego->
2. В.А. Козлова, Робототехника в образовании [электронный ресурс]//<http://lego.rkc-74.ru/index.php/2009-04-03-08-35-17>, Пермь, 2011 г.
3. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей, 2011.
4. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – М. : Лаборатория знаний, 2017.

### **Список литературы для учащихся:**

1. М. Киселев. Информатика. Робототехника в примерах и задачах. Курс программирования механизмов и роботов. Учебное пособие. 2017.
2. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей, 2011.
3. Серия «РОБОФИШКИ» Издательство «Лаборатория знаний»
4. Йошихито Исогава - Большая книга идей LEGO Technic. Машины и механизмы
5. Йошихито Исогава. Книга идей Lego Mindstorms EV3. 181 удивительный механизм и устройство – М., Эксмо, 2015

### **Электронные ресурсы:**

Кружок робототехники, <http://lego.rkc-74.ru/index.php/-lego->  
<http://lego.rkc-74.ru/index.php/2009-04-03-08-35-17>  
<http://mindstorms.lego.com>  
<http://robosport.ru/>  
<http://roboforum.ru/>  
<http://www.lego.com/education/>  
<http://www.wroboto.org/>