



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

Рекомендовано
Научно-методическим
советом MAOU «Гимназия № 56»
Протокол №1 от 23.06.2022г.

Рассмотрено на заседании
методического объединения
Протокол №1 от 23.06.2022г.

Утверждено
Директор MAOU «Гимназия № 56»
М.В. Никитина
Приказ №417/2 от 23.06.2022г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00FA FF88 65F5 4C3F 6746 2574 F148 9198 34
Владелец: НИКИТИНА МАРИНА ВИКТОРОВНА
Действителен: с 25.02.2022 до 21.05.2023

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленностей
«Робототехника»**

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

Составитель:
Кабанцова Алёна Олеговна
Педагог дополнительного образования

г.Ижевск, 2022г.

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» (далее Программа) имеет **техническую направленность** 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	
	Всего	72	21	51	

№ 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.

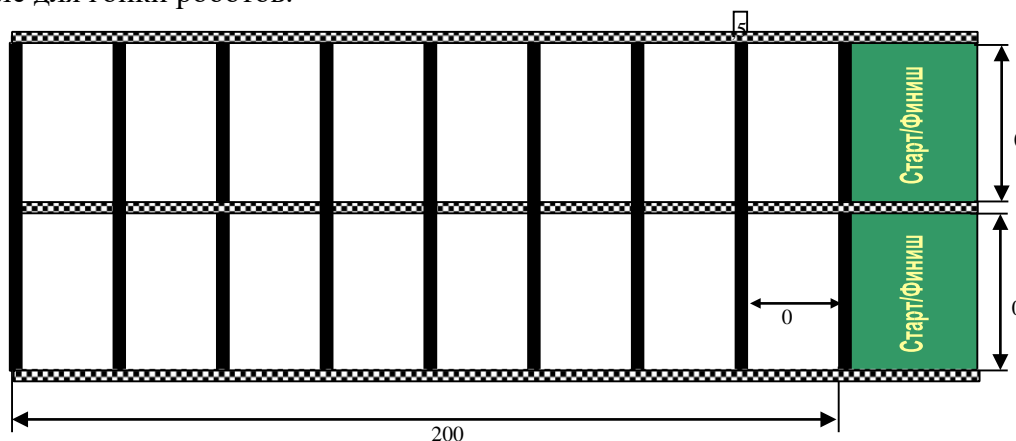
Программа 3Д моделирования (4 ч)

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

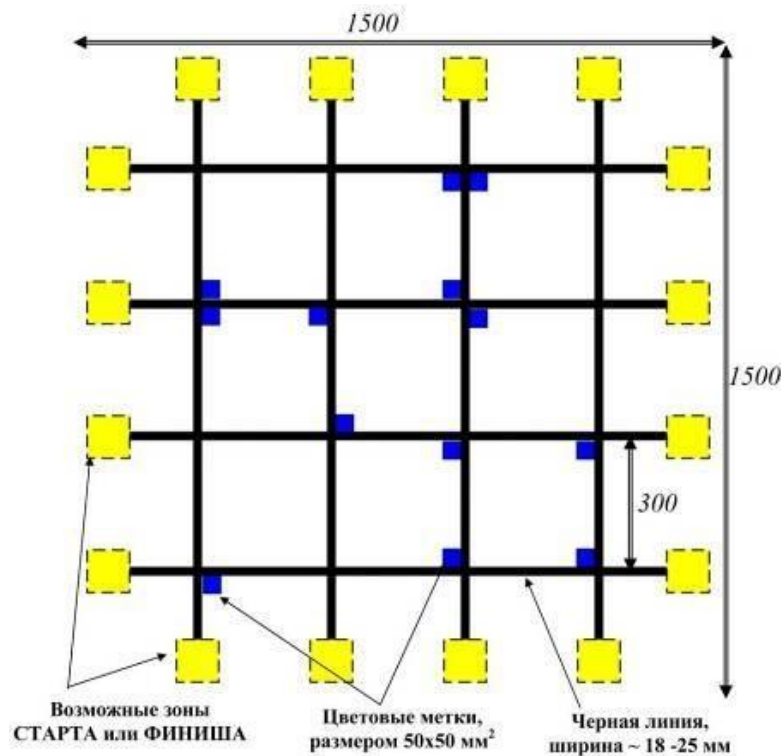
- За наиболее короткое время робот, следуя черной линией, должен добраться от места старта до места финиша.
- Поворачивать или пересекать перекрестки робот должен в зависимости от расположения цветных меток, по следующим правилам

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 мм².
- 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 мм².
- 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.



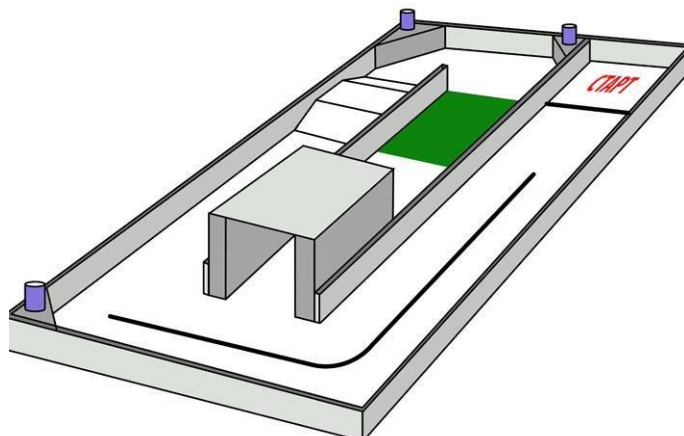
Робофест 2017 (8 ч)

Теоретические сведения:

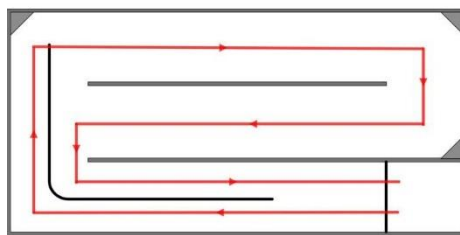
Правила соревнований, виды номинаций.

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	Ноябрь				ноябрь	Декабрь			01-08.01 праздничные дни	Январь		январь-февраль	Февраль			февраль		
	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	У		У	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/>