

Муниципальное образование Павловский район Краснодарского края
(территориальный, административный округ (город, район, поселок))

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа №17 с. Краснопартизанского
(полное наименование образовательного учреждения)

УТВЕРЖДЕНО
решение педсовета протокол № 1
от «__» _____ 2015 года
Председатель педсовета
_____ Т.Н.Гуськова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

кружка
«Робототехника»

Количество часов: всего 34.

Учитель: Цымбал Дмитрий Иванович

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данная образовательная программа «Основы робототехники» (далее Программа) предназначена для детей 10-13 лет соответствует:

- Закону Российской Федерации « Об образовании» (статья 7).
- Примерным требованиям к программам дополнительного образования детей Министерства образования РФ №06-1844 от 11.12.2006г.;
- Уставу МБОУ СОШ №17
- Учебному плану МБОУ СОШ № 17 на 2015-2016 учебный год.

Цели, стоящие при обучении основ робототехники на базе конструкторов LEGO Mindstorms NXT по программе:

1. **Освоение знаний** об основах робототехники, конструирования, программирования, об основных принципах механики, о методах и этапах моделирования, о методах сбора, анализа и обработки информации, о методах проектирования и проведения исследований;
2. **Овладения умениями** применять знания основ конструирования для создания моделей реальных объектов и процессов, мыслить логически, творчески подходить к решению поставленной задачи, работать с компьютером, проводить исследования, создавать проекты, проводить презентацию итогов собственного труда;
3. **Развитие** познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе создания моделей и проектов, образного и технического мышления, мелкой моторики, речи учащихся в процессе анализа проделанной работы;
4. **Воспитание** умения работать в микрогруппах и в коллективе в целом, этики и культуры общения, основ бережного отношения к оборудованию;
5. **Использование приобретенных знаний и умений в повседневной жизни** при решении творческих задач, при сборе и обработке информации, создании проектов.
6. **Мотивация** к изучению наук естественно-научного цикла: физики, технологии, информатики, (программирование и автоматизированные системы управления) и математики.
7. **Внедрение** современных технологий в учебный процесс, содействие развитию детского научно-технического творчества, популяризацию профессии инженера и достижений в области робототехники.

Задачи, стоящие при реализации программы:

1. Создание педагогических условий для обучения, воспитания и развития детей.
2. Формирование целостного миропонимания и современного научного мировоззрения.
3. Разностороннее и своевременное развитие детей, их творческих способностей, формирование навыков самообразования, самореализации личности.
4. Ознакомление с основными принципами механики.
5. Ознакомление с основами программирования в компьютерной среде LEGO Mindstorms;
6. Развитие умения работать по предложенным инструкциям.
7. Развитие умения творчески подходить к решению задачи.
8. Развитие умения довести решение задачи до работающей модели.
9. Развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.
10. Развитие умения работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

11. Подготовка к муниципальному, региональному туру международных соревнований по робототехнике.

Актуальность создания программы

связана с тем, что:

- Развитие данного направления обусловлено социальным заказом общества. По данным Международной федерации робототехники, прогнозируется резкое увеличение оборота отрасли. В новостях нас ежедневно знакомят с новыми роботизированными устройствами в домашнем секторе, в медицине, в общественном секторе и на производстве. Это инвестиции в будущие рабочие места. Однако сейчас в России наблюдается острая нехватка инженерных кадров, а это серьезная проблема, тормозящая развитие экономики страны. Необходимо вернуть массовый интерес молодежи к научно-техническому творчеству. Наиболее перспективный путь в этом направлении – это робототехника, позволяющая в игровой форме знакомить детей с наукой.
- Отсутствуют аналогичные программы по основам лего-конструирования на основе LEGO Mindstorms NXT.
- Данная программа востребована другими педагогами, учителями общеобразовательных школ
- Автор приобрел опыт работы в освоении новых технологий, методов проведения практических работ, участия в соревнованиях, создании проектов.

Организационные условия работы по программе.

Для реализации программы на уроке должны быть наборы конструктора LEGO Mindstorms NXT, АРМ учителя, набор полей для соревнований, Аккумуляторные батарейки (6 шт.) размер AA, Ni-Mh (никель-магниевые).

Программа рассчитана на возрастную категорию детей от 10 до 13 лет, на четыре года обучения, изучение программного материала по 1 часу в неделю. Содержание программы предусматривает учебное время на обобщение материала и индивидуальную работу с учащимися для подготовки к соревнованиям. Образовательная программа состоит из двух разделов:

- Раздел № 1 – первые два года обучения «Основы конструирования и программирования»
- Раздел № 2 – третий, четвертый год обучения «Мыслим, проектируем, творим»

Этапы реализации программы

соответствуют годам обучения по освоению содержания программного материала:

1 этап – первые два года обучения – первоначальное овладение принципами соединения деталей, навыками работы по готовым схемам, навыками конструирования моделей, методам их усовершенствования, ознакомление с интерфейсом среды LEGO Mindstorms NXT, навыками составления программ в ней.

2 этап – третий, четвертый год обучения - углубление полученных теоретических знаний и практических навыков при создании творческих проектов, развитие ключевых компетенций: учебно-организационных, учебно-информационных, учебно-логических, учебно-коммуникативных.

УЧЕБНО–ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ПРОГРАММЫ

Учебно-тематический план раздела №1 «Основы конструирования и программирования»

1 год обучения, 1 час в неделю, 34 часа в год

№	Тема	Общее количество часов	Количество занятий
1.	Тема 1. Техника безопасности при работе. Знакомство с конструктором LEGO Mindstorms NXT, его возможностями.	1	1
2.	Тема 2. Простые соединения в LEGO Mindstorms NXT, их отличительные особенности. Сборка простых моделей.	4	4
3.	Тема 3. Возможности 3D конструирования в среде Lego Digital Designer	2	2
4.	Тема 3. Архитектура NXT.	1	1
5.	Тема 4. Датчики NXT. Возможности их использования.	1	1
6.	Тема 5. Знакомство с интерфейсом программы LEGO Mindstorms. Изучение основной палитры. Составление простых программ.	1	1
7.	Тема 6. Составление простых программ. Использование дисплея NXT для вывода на экран графики и текста.	2	2
8.	Тема 7. Изучение различных движений робота.	2	2
9.	Тема 8. Проект. Этапы создания проекта. Оформление проекта.	1	1
10.	Тема 9. Проект «Чертежник».	2	2
11.	Тема 10. Проект «Танцующий робот».	2	2
12.	Тема 11. Использование зубчатой передачи. Соревнования «Бег на время», «Сумо».	2	2
13.	Тема 12. Использование датчика касания. Поворот, парковка в гараж, движение в лабиринте.	2	2
14.	Тема 13. Использование датчика освещенности. Соревнования «Траектория», «Кегельринг».	3	3
15.	Тема 14. Использование датчика звука. Выполнение движения по звуковому сигналу.	1	1
16.	Тема 15. Использование датчика ультразвука. Соревнование «Лабиринт».	2	2
17.	Тема 16. Составление программ использованием комбинации из двух, трех, датчиков.	2	2
18.	Индивидуальная работа с учащимися. Резерв.	3	3
	Итого	34	34

2 год обучения, 1 академический час в неделю, 34 часа в год

№	Тема	Общее количество часов	Количество занятий
19.	Тема 1. Техника безопасности при работе. Цели работы кружка на второй год обучения.	1	1

	Знакомство с новинками робототехники.		
20.	Тема 2. Повторение основ конструирования и программирования NXT. Создание и программирование творческой модели робота.	3	3
21.	Тема 3. Воспроизведение роботом звуков. Проект «Робот информатор»	2	2
22.	Тема 4. Основы конструирования шагающих роботов. Проект «Шагающий робот».	3	3
23.	Тема 5. Использование датчика цвета для распознавания роботом различных цветов. Составление программ. Создание робота сортировщика по цветам.	2	2
24.	Тема 4. Различное управление роботом через Bluetooth. Связь двух NXT. Создание управляемой машины. Соревнования «Управляемый футбол»	3	3
25.	Тема 5. Программирование с использованием блока данных (математика, случайное значение, переменная).	4	4
26.	Тема 6. Решение стандартных задач для движения робота. Создание подпрограмм с использованием палитры «Мой блок»	4	4
27.	Тема 7. Знакомство с дополнительными датчиками. Составление программ для этих датчиков.	2	2
28.	Тема 8. Создание группового творческого проекта «Парк развлечений».	3	3
29.	Тема 9. Создание творческого проекта на свободную тему.	3	3
30.	Индивидуальная работа с учащимися. Подготовка к муниципальным, региональным состязаниям. Резерв.	4	4
	Итого	34	34

Содержание программы по разделу № 1
«Основы конструирования и программирования»
1 год обучения, 1 час в неделю, 34 часа в год.

Тема 1. Техника безопасности. Роботы вокруг нас. Среда конструирования.

Введение. Цели и задачи работы кружка. Правила поведения в кабинете ИВТ. Правила работы и меры безопасности при работе с конструктором Lego Mindstorms NXT. Название основных деталей. Сравнение конструкторов NXT и RCX.

Тема 2. Простые соединения в LEGO Mindstorms NXT, их отличительные особенности.

Правила и различные варианты скрепления деталей. Прочность конструкции. Различные передачи с использованием сервомоторов NXT. Особенности конструирования с помощью конструктора NXT.

Практическая работа №1 «Конструируем модель автомобиля».

Тема 3. Возможности 3D конструирования в среде Lego Digital Designer

Знакомство с 3D моделированием. Интерфейс программы Lego Digital Designer, основные возможности программы по созданию 3D моделей. Возможность создания пошаговой инструкции к моделям.

Практическая работа №2 «Создание 3D модели в Lego Digital Designer»

Тема 4. Архитектура NXT.

Знакомство с блоком программирования NXT, кнопки запуска программы, включения, выключения микропроцессора, выбора программы. Порты входа и выхода. Клеммы и контакты, жидкокристаллический дисплей, индикаторы выполнения программы, программы, порта. Рассмотрение его меню и основных команд. Рассмотрение часто встречающиеся проблем при работе с NXT и способы их устранения. Программирование базовой модели, используя встроенный в NXT редактор.

Практическая работа №3 «Построение первой базовой модели».

Практическая работа №4 «Создание простых программ с помощью блока NXT».

Тема 4. Датчики NXT. Возможности их использования.

Знакомство с датчиками, используемыми в NXT, рассмотрение их конструкции, параметров и применения. Составление простых программ с использованием датчиков, используя встроенный в NXT редактор.

Практическая работа №5 «Создание программы, использующей датчики».

Тема 5. Знакомство с интерфейсом программы LEGO Mindstorms. Изучение основной палитры. Составление простых программ.

Знакомство с интерфейсом программы LEGO Mindstorms NXT, командным меню и инструментами программы. Изучение способов создания (направляющие, начало и конец программы), сохранения программ. Получение общего представления о принципах программировании роботов на языке NXT, о программных блоках, из которых строятся программы графической среды Mindstorms Edu NXT. Изучение блоков, входящих в основную палитру команд. Изучение способов передачи файла в NXT.

Практическая работа №6 «Составление простых программ, с использованием основной палитры».

Тема 6. Составление простых программ. Использование дисплея NXT для вывода на экран графики и текста.

Рассмотрение встроенного в программу инструктора по созданию и программированию роботов. Изучение блоков, входящих в полную палитру команд. Знакомство с принципом работы и свойствами блока вывода графики и текста на экран NXT. Составление программы, которая выводит на экран картинку или текст. Использование в программах блока записи/воспроизведения и обмен записанной информацией. Изучение возможности робота выбираться из лабиринта По памяти.

Практическая работа № 7. Составление программ с использованием полной палитры.

Практическая работа №8. Составление программ для вывода графики на дисплей NXT и ее анимирования.

Соревнования «Лабиринт»

Тема 7. Изучение различных движений робота.

Знакомство с блоком движения, его параметрами, способами ускорения и торможения движения. Исследование параметров поворота для программирования различных видов поворота (плавный поворот, поворот на месте). Движение по кривой, по сторонам многоугольника.

Практическая работа № 9 «Составление программ для различных движений робота».

Тема 8. Проект. Этапы создания проекта. Оформление проекта.

Изучение основ проектирования. Знакомство с понятием проект, целями, задачами, актуальностью проекта, основными этапами его создания. Научить учащихся оформлять проектную папку.

Тема 9. Проект «Чертежник».

Собрать робота и научить его рисовать различные геометрические фигуры (круг, квадрат, пятиугольник и т. д.).

Практическая работа №10 «Создание и программирование модели машины, умеющей рисовать различные узоры».

Тема 10. Проект «Танцующий робот»

Создание машины, исполняющей танец, который основан на сложных, запрограммированных движениях (повороты, вперед и назад, различная скорость), использование ламп, либо же все танцевальные моменты могут основываться лишь на оригинальной конструкции.

Практическая работа № 11 «Создание танцующего робота» Представление, описание и защита созданной модели.

Тема 11. Использование зубчатой передачи. Соревнования «Бег на время». Соревнования «Борьба Сумо».

Закрепление понятия зубчатая передача, исследование зубчатой передачи для увеличения скорости и мощности автомобиля.

Практическая работа №12 «Соревнования «Бег на время»

Практическая работа №13 «Создание машины для соревнования «Сумо»

Тема 12. Использование датчика касания. Соревнования «Лабиринт».

Датчик касания. Блоки датчика касания, их параметры. Возможности датчика касания. Обнаружение препятствия с помощью датчика касания, использование двух датчиков касания.

Практическая работа № 14 «Создание машины с датчиком касания на переднем бампере».

Практическая работа №15 «Создание машины с двумя датчиками касания».

Соревнования «Лабиринт».

Тема 13. Использование датчика освещенности. Соревнования «Траектория», «Кегельринг».

Знакомство с датчиком освещенности. Показания датчика освещенности на разных поверхностях. Калибровка датчика освещенности. Блоки, связанные с датчиком освещенности, их параметры. Обнаружение черной линии, движение по черной линии, нахождение определенной по счету черной или белой линии

Практическая работа № 16 «Создание машины, которая отслеживает край стола».

Практическая работа №17 «Создание и программирование модели машины, двигающейся по черной линии».

Соревнование «Траектория». Соревнование «Кегельринг».

Тема 14. Использование датчика звука.

Знакомства с датчиком звука, блоками его программирования. Управление роботом с помощью датчика звука.

Практическая работа №18 «Создание робота, который будет двигаться после громкого хлопка»

Практическая работа №19 «Создание робота с датчиком звука, для управления скоростью движения (чем громче, тем быстрее)».

Тема 15. Использование датчика ультразвука. Соревнование «Лабиринт»

Знакомство с датчиком ультразвука, блоками его программирования. Изучение способности робота ориентироваться в пространстве, определяя расстояния до препятствий с помощью датчика ультразвука.

Практическая работа №20 «Создание машины, объезжающей различные препятствия».
Практическая работа №21 «Создание машины с датчиком касания на переднем бампере и датчиком ультразвука на заднем».
Соревнования «Лабиринт».

Тема 16. Составление программ использованием комбинации из двух, трех, датчиков.

Конструирование робота, использующего несколько различных датчиков. Составление программ для него. Использование различных комбинаций из датчиков

2 год обучения, 1 час в неделю, 34 часа в год.

Тема 1. Техника безопасности. Задачи работы кружка. Постановка целей на второй год обучения. Знакомство с материалами региональных и международных соревнований.

Введение. Цели и задачи работы кружка. Правила поведения в кабинете ИВТ. Правила работы с конструктором Lego. Повторение основных деталей конструктора Lego. Поиск в Интернете материалов региональных и международных соревнований. Просмотр материалов.

Тема 2. Повторение основ конструирования и программирования NXT. Создание и программирование творческой модели робота.

Повторение названия основных деталей, основных способов крепления деталей, основных приемов конструирования.

Практическая работа №1 «Создание творческой модели робота».

Тема 3. Воспроизведение роботом звуков. Проект «Робот информатор»

Программный блок звук, принципы его работы и свойства. Создание своих собственных звуков и обмен ими. Загрузка звуковых файлов с помощью звукового редактора. Создание проекта «Робот информатор».

Практическая работа №1 «Запрограммировать и сыграть на NXT какую-нибудь мелодию»

Практическая работа №2 «Создание робота информатора»

Тема 4. Основы конструирования шагающих роботов. Проект «Шагающий робот».

Знакомство с шагающими роботами. Разные виды и особенности конструирования шагающих роботов.

Практическая работа №3 «Создание шагающего робота»

Тема 5. Использование датчика цвета для распознавания роботом различных цветов. Составление программ. Создание робота сортировщика по цветам.

Знакомство с датчиком цвета и его возможностями. Применение датчика для распознавания основных цветов Lego (желтый, красный, зеленый, синий). Составление программ с использованием датчика цвета.

Практическая работа №4 «Создание робота сортировщика»

Тема 6. Различное управление роботом через Bluetooth. Связь двух NXT. Создание управляемой машины. Соревнования «Управляемый футбол»

Включение и настройка Bluetooth. Управление роботом через ноутбук, телефон. Связь двух NXT. Составление программ с использованием блоков отправки и приемки сообщения. Создание программ для пульта управления и машинки.

Практическая работа №5 «Создание машинки с пультом управления»

Соревнование «Управляемый футбол»

Тема 7. Программирование с использованием блока данных (математика, случайное значение, переменная).

Знакомство с блоками: случайное число, математики_ переменной, запись/воспроизведение. Использование часто повторяющихся последовательностей команд, оформленных в виде подпрограмм: мой блок. Создание собственных блоков.

Практическая работа №3 «Написание программы с использованием дополнительных блоков».

Тема 8. Создание группового творческого проекта «Парк развлечений».

Создание группового учебного проекта «Парк развлечений», состоящего из нескольких моделей. Оработка навыка создания группового творческого проекта. Создание моделей, ее описание и защита.

Тема 9. Создание творческого проекта. Описание и защита модели.

Определение темы проекта, сбор материала для проекта, создание модели и ее программирование. Создание описания проекта и его презентации.

Учебно-тематический план раздела №2**«Мыслим, проектируем, творим»****3 год обучения, 1 часа в неделю, 34 часа в год**

	Тема	Количество часов	Количество занятий
1.	Тема 1. Техника безопасности. Задачи работы кружка. Постановка целей на третий год обучения.	1	1
2.	Тема 2. Проект «Гонка роботов». Соревнования.	3	3
3.	Тема 3. «Траектория «Перекрестки». Соревнования.	3	3
4.	Тема 4. Проект «Бег» Соревнования.	3	3
5.	Тема 5. Проект «Триатлон 1». Соревнования.	3	3
6.	Тема 6. Проект «Триатлон 2» Соревнования	4	4
7.	Тема 7. Проект «Траектория 2». Соревнования.	4	4
8.	Тема 8. Проект «Транспортировщик». Соревнования.	4	4
9.	Тема 9. Создание творческого проекта	4	4
10.	Индивидуальная работа с учащимися. Подготовка к муниципальным, региональным соревнованиям.	5	5
	Итого:	34	34

4 год обучения, 1 час в неделю, 34 часа в год

	Тема	Количество часов	Количество занятий
1.	Тема 1. Техника безопасности. Задачи работы кружка. Постановка целей на четвертый год обучения.	1	1
2.	Тема 2. Проект «Лабиринт» Соревнования	3	3
3.	Тема 3. Проект «Лестница». Соревнования.	3	3
4.	Тема 4. Проект «Сортировщик». Соревнования.	4	4
5.	Тема 5. Тема 9. Проект «Альпинизм». Соревнования	4	4
6.	Тема 6. Автономный футбол роботов. Соревнования	5	5
7.	Тема 7. Проведение исследований с помощью NXT и набора датчиков, используя модуль для исследований. Создание исследовательского проекта	4	4
8.	Тема 8. Знакомство с перспективами развития	2	2

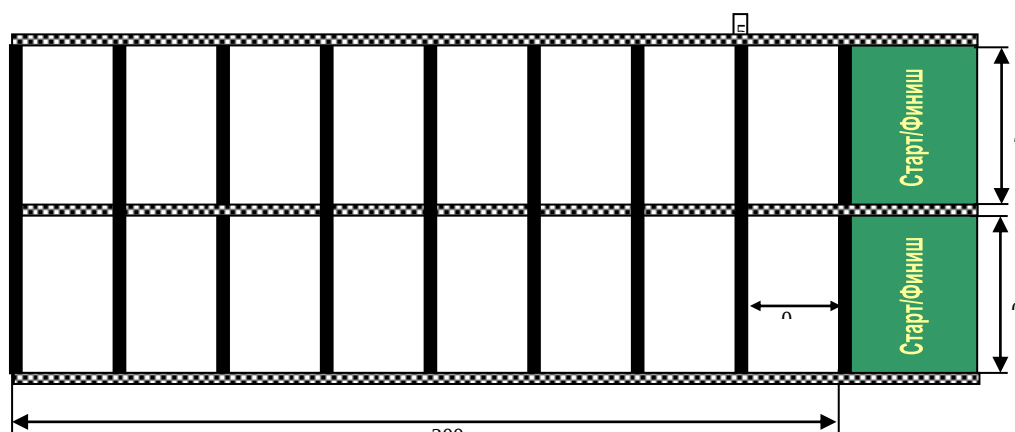
	робототехники. Обзор сред для программирования роботов, созданных на основе NXT. Их анализ и сравнение, выбор оптимальной среды для программирования роботов		
9.	Тема 9. Создание творческого проекта	4	4
10.	Индивидуальная работа с учащимися. Подготовка к муниципальным, региональным соревнованиям.	4	4
	Итого:	34	34

Содержание программы по разделу № 2
«Мыслим, проектируем, творим»
3 год обучения, 1 час в неделю, 34 часа в год

Тема 1. Техника безопасности. Задачи работы кружка. Постановка целей на третий год обучения. Знакомство с материалами региональных и международных соревнований.
Повторение правил техники безопасности. Знакомство с соревнованиями WRO. Особенности соревнований. Знакомство с материалами соревнований в Интернете.

Тема 2. Проект «Гонка роботов». Соревнования.

Поле для гонки роботов.



- Длина дистанции для гонки роботов превышает 200 см, ширина дорожки 50 см.
 - Игровое поле рассчитано на одного робота 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.

Тема 3. «Траектория «Перекрестки». Соревнования.

Условия состязания

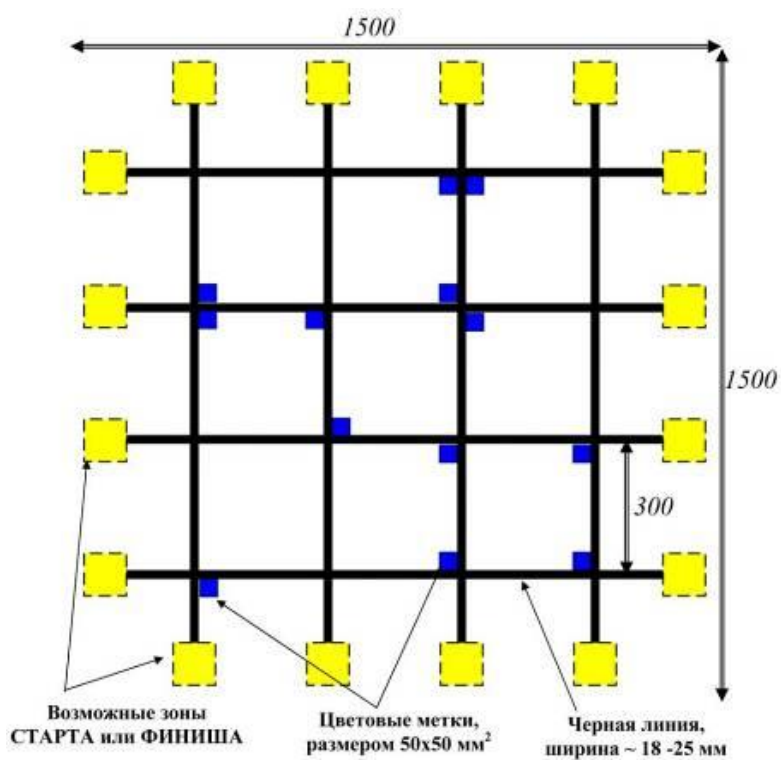
- За наиболее короткое время робот следуя черной линии должен добраться от места старта до места финиша.
- Поворачивать или пересекать перекрестки робот должен в зависимости от расположения цветных меток, по следующим правилам

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.

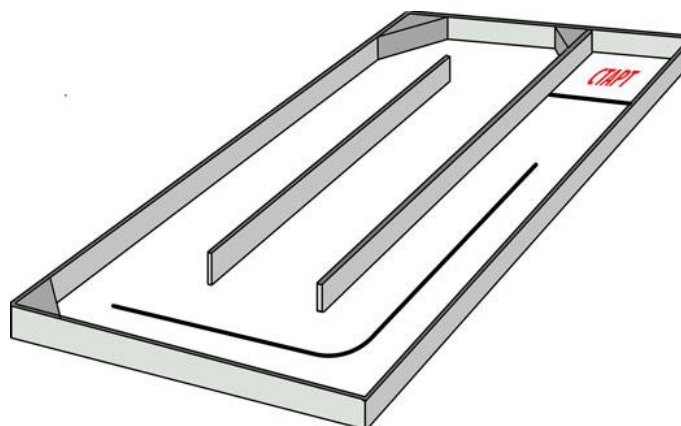
Игровое поле

- 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.

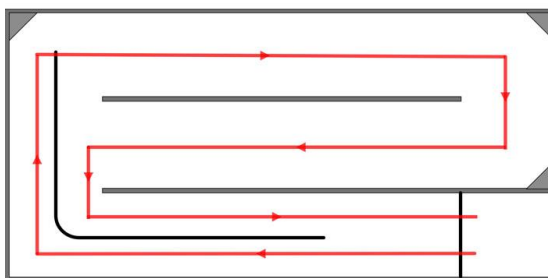


Тема 4. «Бег». Соревнования.

Условия состязания



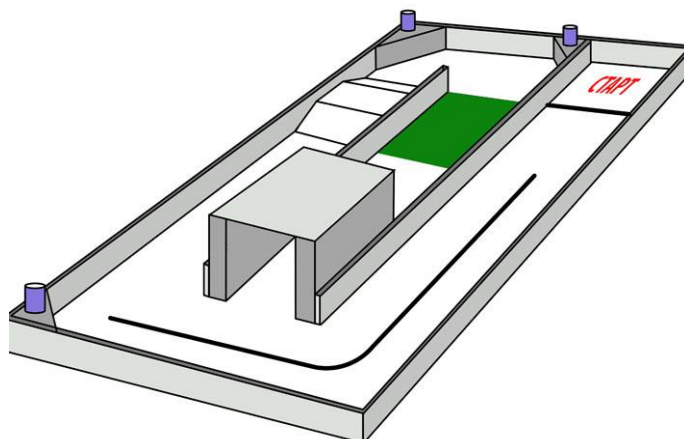
- Робот занимает зону старта. После команды судьи робот должен проехать по полю, так как это показано на рисунке.



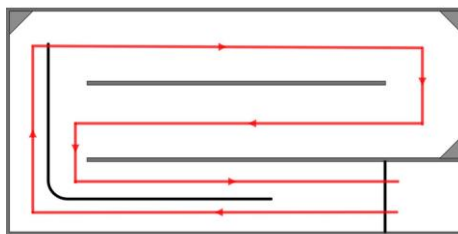
- Во время старта робот целиком должен находиться в зоне старта.
- Финиш будет фиксироваться в тот момент, когда хотя бы одна часть робота окажется над черной линией старта.
- Во время проведения попытки операторы команд не должны касаться роботов.

Тема 5. Проект «Триатлон». Соревнования.

Условия состязания



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

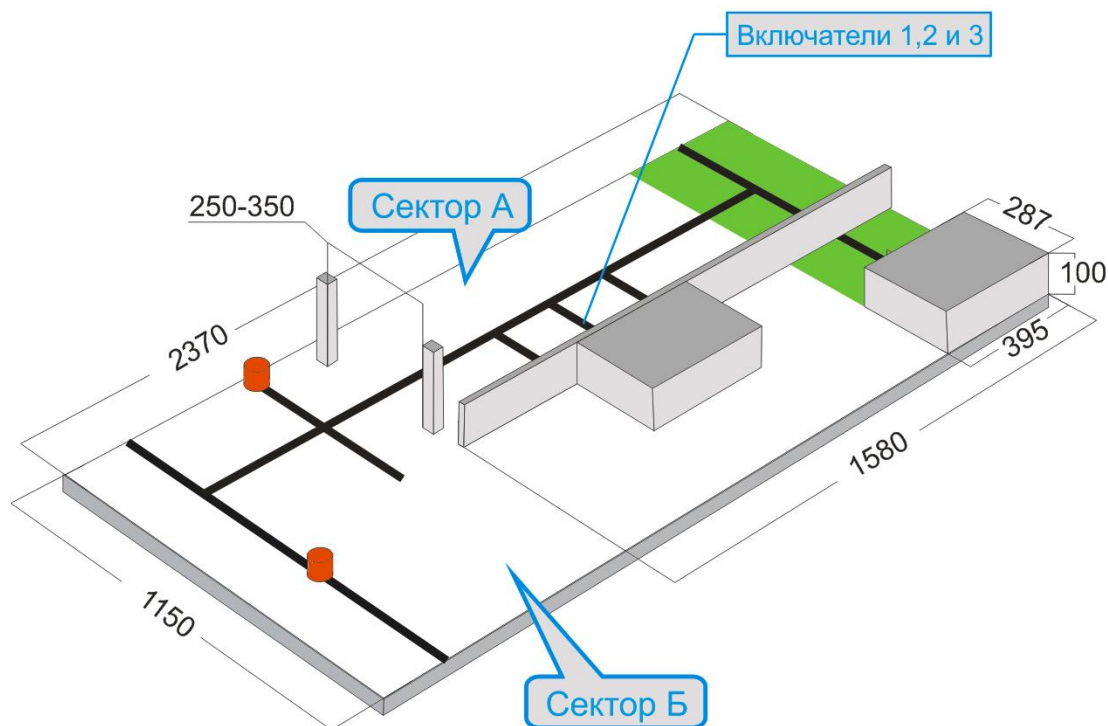


- Во время своего движения робот должен сбить 3 банки расположенные на углах-скосах.
- Банка считается сбитой, если она полностью покинет верхнюю поверхность угла-скоса.
- Во время старта робот целиком должен находиться в зоне старта.
- Финиш будет фиксироваться в тот момент, когда хотя бы одна часть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

Правила отбора победителя

- Длительность каждого раунда 2 минуты.
- 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.

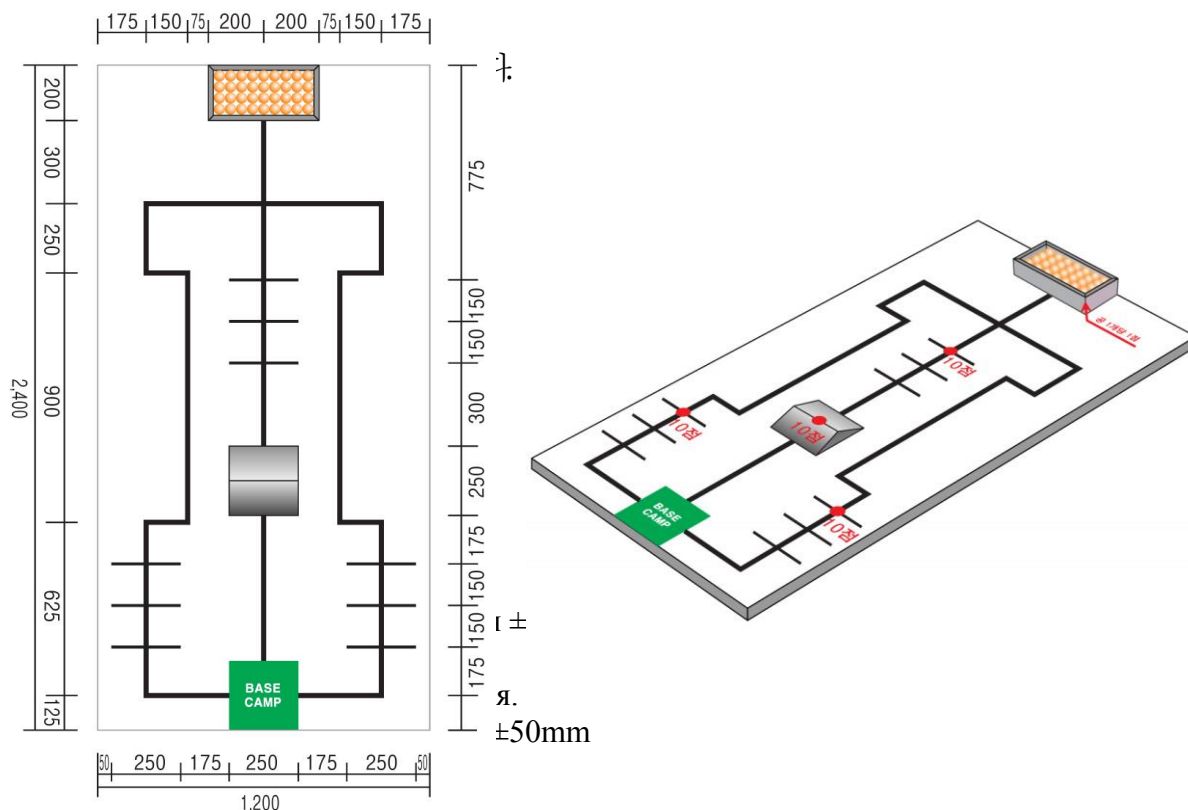
Тема 6. Проект «Триатлон 2». Соревнования.



1. Робот двигаясь из зеленой области сектора А должен выполнить следующие задания:
 - «включить» определенные включатели (уронить или сдвинуть большую часть из обозначенной зоны на которой стоит включатель).
 - попасть в сектор Б проехав через ворота не коснувшись штанг (флагов).
 - сбить банку №1 (уронить или сдвинуть большую часть банки из обозначенной зоны на которой стоит банка)
 - захватить банку №2 и объехав коробки переместить ее в зеленую область сектора Б.
2. Время для выполнения заезда составляет 2 минуты, сигналом для начала отсчета времени является сигнал свистка судьи.
3. Во время старта робот целиком должен находиться в зеленой области сектора А.
4. Во время попытки робот может менять свои размеры, но исключительно без вмешательства человека.
5. Двигаться по черной линии необязательно.
6. Какие из включателей нужно будет «включить» будет объявлено в день состязаний до времени сборки (например «1 и 3», «2 и 3», «все» и т.п.).
7. Финиш будет фиксироваться когда робот любой своей частью коснется зеленой области в секторе Б.

Тема 7. Проект «Траектория». Соревнования.

Робот идет по траектории с несколькими препятствиями и приносит шары в базовый лагерь.



Шарики это красно-желтые шарики для пиг-понга. Число шариков равняется 100 штук.

Стен по границам нет.

Время для выполнения миссии составляет 2 минуты, сигналом для начала отсчета времени будет являться сигнал свистка судьи.

Робот должен начать движение из области старта. До сигнала судьи все части робота должны находиться в области старта.

При движении по траектории, когда оба колеса робота съедут с курса соревнования, будет закончено. Робот получит очки заработанные роботом до момента потери курса

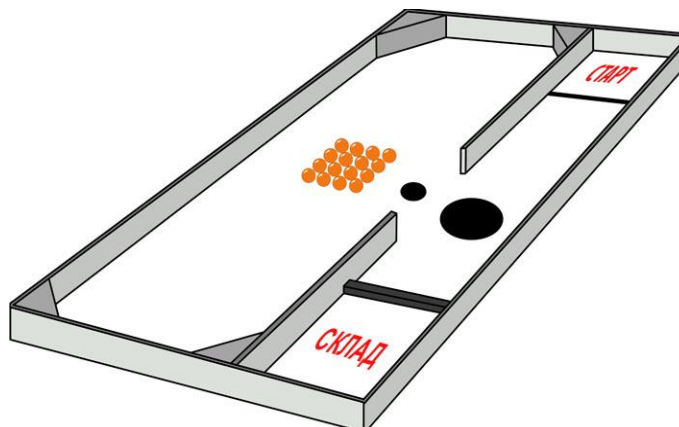
При возвращении Робот должен выбрать путь отличный от того с которого начинал (Другими словами, если Робот стартует по линии А, то при возвращении в базовый лагерь должен выбрать линию В или С)

Робот должен покинуть базовый лагерь, выполнить задание и затем вернуться обратно в базовый лагерь. Когда любая часть робота окажется в базовом лагере, это будет расценено как возвращение.

После старта, если участник коснется робота покинувшего базовый лагерь без разрешения, участник будет дисквалифицирован.

В случае, если команды получают одинаковое количество очков победитель будет определен по наименьшему времени, которое потребовалось для достижения базового лагеря.

Тема 8. Проект «Транспортировщик». Соревнования.



- Робот, в течение 2 минут, должен переместить максимальное количество теннисных шариков в зону склада.
- Во время старта робот должен целиком находиться в зоне старта.
- Окончание раунда будет определяться по истечению 2 минут или если робот не может продолжить раунд.
- Во время раунда робот может вернуться в зону старта, где оператор команды может производить с ним любые действия, кроме изменения программы с помощью компьютера.
- Робот считается вернувшимся в зону старта, если большая часть робота оказывается в зоне старта.

Вне зоны старта операторы команд не должны касаться роботов.

Тема 9. Создание творческого проекта. Описание и защита модели.

Определение темы проекта, сбор материала для проекта, создание модели и ее программирование. Создание описания проекта и его презентации.

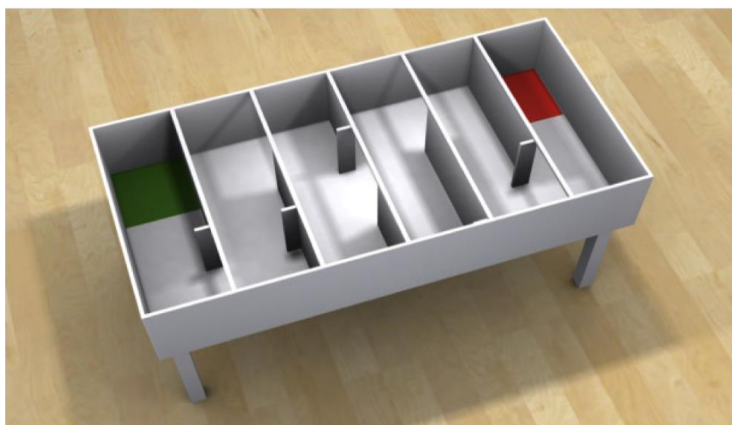
4 год обучения, 1 час в неделю, 34 часа в год

Тема 1. Техника безопасности. Задачи работы кружка. Постановка целей на четвертый год обучения.

Повторение правил техники безопасности. Постановка целей и задач на четвертый год обучения. Знакомство с новинками робототехники.

Тема 2. Проект «Лабиринт» Соревнования

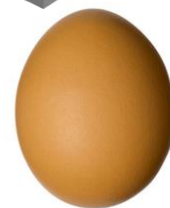
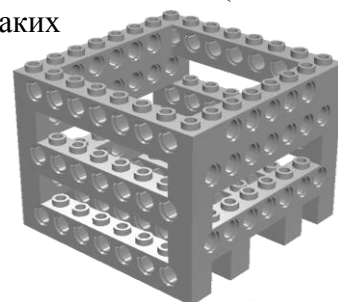
- 1.1. Двигаясь по лабиринту робот должен добраться от старта до финиша, собрав по пути все теннисные шарики.
- 1.2. Конфигурация лабиринта меняется перед каждой попыткой, после сдачи роботов в инспекционную область.



- 1.2. В день состязаний, до времени сборки (тренировки), могут быть объявлены дополнительные, новые задания для робота.
- 1.3. Время для выполнения попытки составляет 2 минуты.
- 1.4. Во время старта робот должен целиком находиться в зоне старта.
- 1.5. Попытка считается завершенной, когда робот любой своей частью коснется зоны финиша или по истечении времени попытки, или по решению оператора команды.

Тема 3. Проект «Лестница» Соревнования

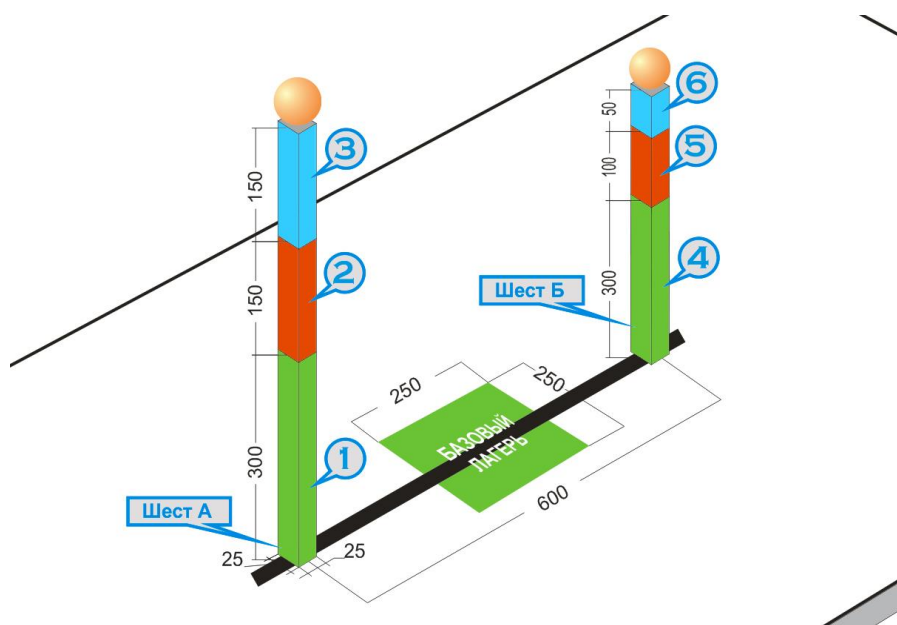
- 1.1. Двигаясь от основания лестницы робот должен подняться как можно выше и спуститься к основанию.
- 1.2. Во время движения на корпусе робота находится вареное куриное яйцо, которое должно остаться целым.
- 1.3. Яйцо находится в специальной "корзине" собранной из ЛЕГО-балок: 12 балок 1x8 + 2 балки 1x6. См. рисунок и [ВИДЕО](#). Возможно использование других балок при неизменном внутреннем объеме корзины. [ВИДЕО №2](#)
- 1.4. Корзина крепится к корпусу робота и является его частью. Внутренний объем корзины должен остаться неизменным (как на рисунке). Яйцо, помещенное в корзину, не должно касаться никаких других частей робота, кроме тех, из которых сделана корзина.
- 1.5. Перед стартом оператору команды будет позволено выбрать яйцо и поместить его в корзину, на это отводится не более 20 секунд. Яйца могут незначительно отличаться друг от друга. Масса одного яйца примерно 60 грамм.
- 1.6. Робот может начать движение без яйца, в этом случае он может не иметь корзины и он заработает меньше очков (см. [Подсчет очков](#))
- 1.7. Во время старта робот должен находиться на основании перед первой ступенькой и не касаться ее никакой частью.
- 1.8. Ступенька считается преодоленной, если робот оказался на ней всеми колесами и другими соприкасающимися с "землей" частями.
- 1.9. Робот может начать спуск к основанию на любой ступеньке (не обязательно на пятой).
- 1.10. Робот может подниматься и спускаться по любой части лестницы. Двигаться по черной линии не обязательно.
- 1.11. Разворачиваться на последней ступеньке необязательно.
- 1.12. Перед стартом максимальный размер робота с корзиной, но без яйца, равен 250 x 250 x 250 мм.
- 1.13. Попытка считается завершенной, когда спускаясь робот целиком окажется на основании перед первой ступенькой или по истечении времени попытки, или при падении с лестницы, или по решению оператора команды.



Тема 4. Проект «Сортировщик» Соревнования

- 1.1. Начав движение из базового лагеря, робот должен переместить маленькие и большие кубики трех цветов со "Свалки" в соответствующие "Сортировочные области".
- 1.2. В день состязаний, до времени сборки (тренировки), будет объявлено, какие кубики и в какие сортировочные области необходимо переместить. Это будет сделано размещением специальных сортировочных карточек в случайно выбранные сортировочные области.
- 1.3. Кубик считается перемещенным, если он полностью оказался в сортировочной области.
- 1.4. Двигаться по черной линии не обязательно.
- 1.5. В день состязаний, до времени сборки (тренировки), могут быть объявлены дополнительные, новые задания для робота.
- 1.6. Максимальное время для выполнения каждой попытки составляет 2 минуты.
- 1.7. Во время старта робот должен целиком находиться в зоне базового лагеря.
- 1.8. Попытка считается завершенной, когда робот развезет все кубики по сортировочным областям и вернется (коснется любой частью) в базовый лагерь или по истечении времени попытки, или по решению оператора команды.

Тема 5. Проект «Альпинизм». Соревнования



1. Двигаясь из базового лагеря (или от основания шеста) робот самостоятельно (или с определенной помощью операторов) должен переместить шарики в базовый лагерь (или к основанию шеста).
2. Во время попытки размеры робота должны оставаться в пределах 250x250x250 мм.
3. Максимально время для выполнения каждой попытки составляет 3 минуты, вне зависимости от метода и последовательности прохождения заданий, и включает в себя время необходимое операторам для закрепления и снятия роботов с шестов. Сигналом для начала отсчета времени является сигнал свистка судьи.
4. Каждая попытка делится на следующие задания:

Робот должен...					
Задания А			Задания Б		
			чки		
				чки	
1	двигаясь из базового лагеря самостоятельно закрепится в основании	0	1	двигаясь из базового лагеря самостоятельно закрепится в основании	0

	шеста А			шеста Б	
2	подняться к зоне 2 шеста А.	5	2	подняться к зоне 5 шеста Б.	5
3	подняться к зоне 3 шеста А.	0	3	подняться к зоне 6 шеста Б.	0
4	схватить (или сбить) шарик с вершины шеста А.	0	4	схватить (или сбить) шарик с вершины шеста Б.	0
5	вернуться к основанию шеста А коснувшись любой частью основания поля.	0	5	вернуться к основанию шеста Б коснувшись любой частью основания поля.	0
6	вернуться к основанию шеста А вместе с шариком.	0	6	вернуться к основанию шеста Б вместе с шариком.	0
7	самостоятельно открепившись от шеста вернуться в базовый лагерь.	0	7	самостоятельно открепившись от шеста вернуться в базовый лагерь.	0

- Задания А1, Б1, А7, Б7 можно не выполнять. Операторы имеют право собственноручно закрепить робота в основании шеста, и открепить его от одного шеста и закрепить на другом, а также запустить другую программу.
- Какой шест будет выбран для восхождения первым команды выбирают сами.
- Если при выполнении задания А1 (или Б1) робот не сможет самостоятельно закрепиться на шесте, участники имеют право в любой момент закрепить робота в зоне 1 (или 4) собственноручно. Очки за задания А1 (или Б1) в таком случае начислены не будут.
- При закреплении робота в зоне 1 (или 4) перед запуском робота на подъем какая нибудь часть робота должна обязательно касаться основания поля.
- Если во время движения по шесту робот не может вернуться к основанию поля, операторы имеют право снять робота и закрепить его для выполнения заданий на следующем шесте или запустить робота к следующему шесту из базового лагеря.
- Команды могут выбрать каким образом роботы будут выполняться задания А и Б в каждой из попыток:

Пример 1: В первой попытке первым выбирается шест А, робот закрепляется в основании шеста операторами, поднимается захватывает шарик и самостоятельно возвращается в базовый лагерь, где оператор запускает робота к шесту Б из базового лагеря, робот поднимается по шесту Б, пытается захватить шарик, но роняет его, удачно спускается, но не может открепиться от шеста и вернуться. А во второй попытке первым выбирается шест Б, робот сразу запускается из базового лагеря, и выполняет все остальные задания успешно, но между восхождениями в зоне базового лагеря операторы запускают другую программу.

Пример 2: В обеих попытках первым выбирается шест Б, робот крепится в основании операторами, робот поднимается до вершины сбивает (не захватывает) шарик и спускается к основанию, где операторы снимают его самостоятельно и закрепляют на шесте А, робот также поднимается, сбивает шарик и спускается к основанию.

Пример 3: В обеих попытках первым выбирается шест А, робот запускается из базового лагеря, поднимается по шесту захватывает шарик возвращается в базовый

лагерь, без участия оператора пересекает базовый лагерь закрепляется на шесте Б, поднимается забирает шарик и возвращается в базовый лагерь.

Во всех примерах максимальное время на попытку равняется 3 минутам.

11. Если робот начинает двигаться из базового лагеря, то он должен целиком находиться в зоне базового лагеря.
12. Когда любая часть робота окажется в базовом лагере, это будет расценено как достижение базового лагеря.

Тема 6. Автономный футбол роботов. Соревнования

Правила автономного футбола роботов. Использование дополнительных датчиков (датчик компаса, датчик инфракрасного излучения, инфракрасного мяча) для футбола роботов. Конструирование роботов футболистов (нападающего и вратаря). Составление программ для соревнования футбол. Соревнования.

Тема 7. Проведение исследований с помощью NXT и набора используя модуль для исследований. Создание исследовательского проекта

Знакомство с модулем для записи и анализа показаний датчиков для проведения предметных и межпредметных экспериментов, а также для разработки исследовательских проектов учащихся. Составление программ для проведения экспериментов и анализа полученных данных. Продумывание тем для эксперимента. Создание исследовательского проекта.

Тема 8. Знакомство с перспективами развития робототехники. Обзор сред для программирования роботов, созданных на основе NXT. Их анализ и сравнение, выбор оптимальной среды для программирования роботов.

Знакомство с перспективами развития образовательной робототехники. Обзор соревнований нового типа. Обзор новых конструкторов и возможности их применения. Обзор других сред программирования блока NXT. Сравнение их возможностей. Составление простых программ в разных средах и сравнения выполнения программы в NXT.

Тема 9. Создание творческого проекта. Описание и защита модели.

Определение темы проекта, сбор материала для проекта, создание модели и ее программирование. Создание описания проекта и его презентации.

Требования к уровню подготовки обучающихся

В результате изучения в течение 4 лет содержания программы обучающиеся должны знать/понимать

- правила техники безопасности при работе в кабинете информатики
- основные соединения деталей LEGO конструктора;
- конструкцию и функции микрокомпьютера NXT;
- возможные неисправности и способы их устранения;
- особенности языка программирования NXT G;
- основные алгоритмические конструкции и уметь использовать их для построения алгоритмов;
- знать основные типы данных и формы их представления для обработки на компьютере;
- составлять программы на языке программирования NXT G;
- понимать назначение подпрограмм;
- чем отличается ввод и вывод данных;

уметь

- выдвигать идеи в технологии «мозгового штурма» и обсуждать их;
- создавать действующие модели роботов отвечающих потребностям конкретной задачи;
- использовать в конструировании ременную и зубчатую передачи;
- с помощью датчиков управлять роботами;
- уметь записывать на языке программирования NXT G алгоритм решения учебной задачи и отлаживать ее.
- планировать, тестировать и оценивать работу сделанных ими роботов;
- объяснять сущность алгоритма, его основных свойств, иллюстрировать их на конкретных примерах алгоритмов;
- определять возможность применения исполнителя для решения конкретной задачи по системе его команд;

Формируемые компетентности:

Учащиеся должны:

- соблюдать требования техники безопасности, гигиены, эргономики, этики информационной деятельности;
- обладать базовыми знаниями, относящимися к информационным объектам и процессам в биологических, социальных и технологических системах;
- понимать, учитывать и использовать в работе основные принципы функционирования и использования средств ИКТ (дискретизация информации, программы и данные, основные устройства компьютера, шины и сети, интерфейсы);
- фиксировать информацию об окружающем мире, вести запись наблюдений и воспоминаний (своих и других людей) в заданном формате, в том числе, указывая качественные и числовые данные, используя свои органы чувств, устройства фиксации изобразительной и звуковой информации, измерительные приборы;
- осуществлять цифровой и аналоговый ввод и сохранение информации, в том числе – визуальной (камеры, сканеры), звуковой (магнитофон, диктофон, компьютер), измерять расстояния, освещенность (цифровые датчики);
- вводить алфавитно-цифровую информацию с помощью клавиатур и аналоговых устройств;

- искать и выделять нужную информацию путем беглого просмотра текста, линейных информационных источников (видео, аудио), других объектов и коллекций, СМИ;
- осваивать лексику, использовать определения, толкования;
- структурировать информационный объект, выделять компоненты и фрагменты в соответствии с задачей, формировать внутренние и внешние ссылки, указатели;
- отбрасывать лишнее, реферировать, аннотировать, выделять ключевые слова, называть создавать заголовки;
- использовать шрифтовые выделения и колонтитулы;
- использовать устройства вывода информации;
- планировать выступление, готовить материалы для него и проводить его с поддержкой аудиовизуальными средствами, учитывая специфику различных форм восприятия и различных аудиторий; особенности пространства;
- организовывать и вести коллективное обсуждение, фиксировать его результаты;
- выявлять разногласия, голосовать и организовывать голосование, формировать общую позицию (консенсус);
- строить информационную модель функционирования различных систем;
- строить качественное, вербальное описание объекта моделирования, выбирать переменные,
- интерпретировать результаты моделирования;
- планировать деятельность, относящуюся к:
 - наблюдению, в том числе - создавать формат фиксации наблюдений;
 - эксперименту;
 - исследованию;
 - поиску информации;
 - выступлению, обсуждению;
 - учебному процессу;
 - созданию материального или информационного объекта, в том числе – групповую;
 - развитию организации;
 - личной жизни;
- проектировать объекты реального мира:
 - выявлять потребности;
 - создавать и визуализировать концепции;
 - осваивать конкретные интерфейсы и примитивы графического дизайна;
 - переходить от виртуальной модели к натурной;
- ориентироваться в современном состоянии и тенденциях ИКТ
 - иметь представления о различных ИКТ, их технических реализациях, количественных и качественных возможностях и характеристиках;
 - принимать решения об использовании в своей деятельности тех или иных средств ИКТ, учитывая технические и экономические факторы;
- использовать конструкции языка программирования компьютерно-управляемых устройств;

Диагностика результативности по программе

Для выявления результативности работы можно применять следующие формы деятельности

- наблюдение в ходе обучения с фиксацией результата;
- проведение контрольных срезов знаний;
- анализ, обобщение и обсуждение результатов обучения;

- проведение открытых занятий с их последующим обсуждением;
- участие в проектной деятельности школы, города;
- участие в соревнованиях муниципального, зонального и регионального уровней;
- оценка выполненных практических работ, проектов.

Методическое обеспечение образовательной программы

Эффективность обучения по данной программе зависит от организации занятий проводимых с применением следующих методов по способу получения знаний предложенных В.А. Оганесяном.(1980г.), В.П. Беспалько(1995 г.):

- Объяснительно - иллюстративный - предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация, работа с технологическими картами и др);
- Эвристический - метод творческой деятельности (создание творческих моделей и т.д.)
- Проблемный - постановка проблемы и самостоятельный поиск её решения обучающимися;
- Программированный - набор операций, которые необходимо выполнить в ходе выполнения практических работ (форма: компьютерный практикум, проектная деятельность);
- Репродуктивный - воспроизводство знаний и способов деятельности (форма: собирание моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу),
- Частично - поисковый - решение проблемных задач с помощью педагога;
- Поисковый – самостоятельное решение проблем;
- Метод проблемного изложения - постановка проблемы педагогом, решение ее самим педагогом, соучастие обучающихся при решении.

Дидактическое обеспечение программы представлено разработанными планами, конспектами занятий, презентациями к урокам (смотри приложение).

Формы организации работы по программе:

Занятия теоретического характера
 Занятия практического характера
 Проведение творческих практических работ
 Работа над проектом
 Соревнования
 Фестивали творческих работ

Литература

1. Комплект методических материалов «Перворобот».
2. <http://lego.rkc-74.ru/>
3. <http://9151394.ru/?fuseaction=proj.lego>
4. <http://9151394.ru/index.php?fuseaction=konkurs.konkurs>
5. <http://www.lego.com/education/>
6. <http://www.wroboto.org/>
7. <http://www.roboclub.ru/>
8. <http://robosport.ru/>
9. <http://www.prorobot.ru/>
10. <http://stary-melnik.ru>