

Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение  
«Большеанненковская средняя общеобразовательная школа»  
Фатежского района Курской области

Принята решением  
педагогического совета  
от «30» августа 2024 г.  
Протокол №1

Утверждена приказом  
МКОУ «Большеанненковская средняя  
общеобразовательная школа»  
от «30» августа 2024 г. № 35-4о  
Директор Н.Ф.Бабкина



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
Технической направленности  
«Знакомство с роботами» (базовый уровень)

Возраст обучающихся: 9 лет  
Срок реализации: 1 год (36 часов)

Составитель:  
Анненков Иван Сергеевич  
педагог дополнительного образования

д.Большое Анненково, 2024 г.

**Оглавление**

<b>1.</b>	<b>КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>3</b>
1.1.	Пояснительная записка.....	3
1.2.	Объём Программы .....	5
1.3.	Цель Программы.....	5
1.4.	Задачи Программы.....	5
1.5.	Содержание Программы.....	5
<b>1.6.</b>	<b>Планируемые результаты Программы.....</b>	<b>8</b>
<b>2.</b>	<b>КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ.....</b>	<b>9</b>
2.1.	Календарный учебный график.....	9
2.2.	Учебный план.....	9
2.3.	Оценочные материалы.....	9
2.4.	Формы аттестации.....	11
2.5.	Методическое обеспечение.....	12
2.6.	Условия реализации.....	14
<b>3.</b>	<b>РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВОСПИТАНИЯ.....</b>	<b>14</b>
<b>4.</b>	<b>КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ.....</b>	<b>15</b>
<b>5.</b>	<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....</b>	<b>15</b>
<b>6.</b>	<b>ПРИЛОЖЕНИЯ.....</b>	<b>16</b>

## 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

### 1.1 Пояснительная записка

#### Нормативно-правовая база:

Дополнительная общеразвивающая программа технической направленности «Знакомство с роботами» является модифицированной, разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами:

- Федеральный Закон от 29.12. 2012 № 273-ФЗ (ред. от 25.12. 2023) «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный закон от 31 июля 2020 года № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 29.05 2015 №996-р;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 3 1.03 2022 №678-р;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 11.10.2023 №1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 №28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Указ Президента РФ от 21 июля 2020 года № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»;
- Государственная программа РФ «Развитие образования», утвержденная постановлением Правительства РФ от 26 декабря 2017 года № 1642 (ред. От 16.07.2020);
- Государственная программа Курской области «Развитие образования в Курской области» от 15.10.2013 г. №737-па (в редакции от 30.04.2021г.);
- Приказ Министерства образования и науки Курской области от 22.08.2024г. №1-1126 « О внедрении единых подходов и требований к проектированию, реализации и оценке эффективности дополнительных общеразвивающих программ»;
- Устав МКОУ «Большеанненковская средняя общеобразовательная школа».
- Программа воспитания МКОУ «Большеанненковская средняя общеобразовательная школа» на 2024-2025 учебный год.
- Положение о дополнительной общеразвивающей программе.

#### Направленность Программы:

Техническая направленность, так как ребенка необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать своё решение, воплощать его в реальной модели.

#### Актуальность Программы:

Робототехника в школе представляет учащимся технологии 21 века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Дети и подростки лучше понимают, когда они что-либо самостоятельно создают или изобретают. При проведении занятий по робототехнике этот факт не просто учитывается, а реально используется на каждом занятии.

#### Отличительные особенности Программы:

**КЛИК** – представляет собой набор, состоящий из деталей, схожих по инженерному решению с деталями Lego technic, но имеющих ряд разнообразных преимуществ и электрокомпо-

нентами, разработанными на базе плат Arduino и датчиков с модулями, совместимых с платами Arduino. Данное решение даёт ряд преимуществ:

- понижает возрастной порог обучения робототехнике;
- расширяет диапазон разработок роботов и роботизированных систем в научно-исследовательском, инженерно-техническом и спортивно-соревновательном ключе.

Первое преимущество вытекает из-за дизайна продукта и технических решений. Все электронные компоненты вложены в защитные пластиковые контейнеры. Данное решение защитит датчик или модуль от механических повреждений или случайном возникновении короткого замыкания. Очень хорошо развита система соединений деталей. Детали обладают от двух до трёх степеней свободы в области крепления и полностью совместимы с деталями Lego technic. Соединительные провода прочные и крепятся только в определённом положении. Данная технология позволяет снизить возрастной порог обучения робототехнике до 7 лет.

Второе преимущество связано с разнообразием аппаратной части Arduino систем. На сегодняшний день насчитываются более 90 датчиков и модулей, которые, непосредственно, разрабатывались под платы Arduino, не считая той электроники, которая может быть совместима по техническим характеристикам. Набор содержит универсальный переходник для подключения любого датчика, совместимого с Arduino.

Программное обеспечение на данном моменте так разнообразно, что позволяет программировать устройства на Arduino с 7 лет как на графическом визуальном языке (разновидность Scratch), так и текстовом языке высокого уровня C++, Java и т.д.

Робототехника развивается и расширяет горизонты познания. Будущее технического прогресса, как и науки – это комбинирование множества решений и направлений

#### **Новизна Программы:**

Работа с платформой Arduino позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из различных областей знания – от теории механики до психологии.

**Уровень Программы** - базовый.

**Адресат Программы:** дети младшего школьного возраста (9 лет).

Наполняемость – 5 человек.

**1.2. Объём Программы:** Количество часов обучения – 36 часов.

**Срок освоения Программы** – Программа рассчитана на 1 год.

**Режим занятий** – занятия проводятся 1 раз в неделю по 40 минут.

**Форма обучения** – очная, с возможностью использования дистанционных технологий.

**Язык обучения** – русский;

**Формы проведения занятий** – групповые. Занятия детского объединения «Знакомство с роботами» проводятся в форме беседы, викторины, выставки, проектов, игры и т.д. Виды учебных занятий: комбинированные (теория и практика).

**1.3. Цель Программы:** развитие творческих способностей школьников в процессе создания роботов средствами конструирования, программирования и проектной деятельности.

Для реализации цели базового уровня Программы предполагается решение ряда педагогических задач.

#### **1.4. Задачи Программы:**

##### **Образовательно-предметные:**

- познакомить обучающихся с конструктором КЛИК: деталями, устройствами, механизмами и средой программирования КЛИК;
- сформировать навыки творческой проектной деятельности (создание проекта, подготовка презентации и защита проекта) с целью участия в соревнованиях по робототехнике;

- развивать умения учебного сотрудничества, коммуникации и рефлексии;
- способствовать освоению и принятию обучающимися общественно признанных социальных норм в культуре поведения, общения, отношения к базовым ценностям

**Развивающие:**

- Способствовать развитию творческих способностей каждого ребенка на основе личностно-ориентированного подхода;
- развивать интерес к робототехнике;
- развивать творческий потенциал и самостоятельность в рамках мини-группы;
- развивать психофизические качества обучающихся: память, внимание, аналитические способности, концентрацию и т.д.

**Воспитательные:**

- Формировать ответственный подход к решению задач различной сложности;
- формировать навыки коммуникации среди участников Программы;
- формировать навыки командной работы.
- 

## 1.5. Содержание Программы

Раздел .1 Изучение состава конструктора КЛИК.

Тема 1.1. Конструктор КЛИК и его программное обеспечение.

Знакомство с перечнем деталей, декоративных и соединительных элементов и систем передвижения. Ознакомление с примерными образцами изделий конструктора КЛИК. Просмотр вступительного видеоролика. Беседа: «История робототехники и её виды». Актуальность применения роботов. Конкурсы, состязания по робототехнике. Правила работы с набором-конструктором КЛИК и программным обеспечением. Основные составляющие среды конструктора. Сортировка и хранение деталей конструктора в контейнерах набора. Тестовое практическое творческое задание. Формы и виды контроля: Входной контроль знаний на начало учебного года. Тестирование. Оценка качества теста и изделий.

Тема 1.2. Основные компоненты конструктора КЛИК.

Изучение набора, основных функций деталей и программного обеспечения конструктора КЛИК. Планирование работы с конструктором. Электронные компоненты конструктора. Начало работы.

Тема 1.3. Сборка робота на свободную тему. Демонстрация.

Сборка модулей (средний и большой мотор, датчики расстояния, цвета и силы). Изучение причинно-следственных связей. Сборка собственного робота без инструкции. Учим роботов двигаться. Демонстрация выполненной работы. Взаимооценка, самооценка.

Раздел 2. Изучение моторов и датчиков.

Тема 2.1. Изучение и сборка конструкций с моторами.

Объяснение целей и задач занятия. Внешний вид моторов. Конструирование экспресс-бота. Понятие сервомотор. Устройство сервомотора. Порты для подключения сервомоторов. Положительное и отрицательное движение мотора. Определение направления движения моторов. Блоки «Большой мотор» и «Средний мотор». Выбор порта, выбор режима работы (выключить, включить, включить на количество секунд, включить на количество градусов, включить на количество оборотов), мощность двигателя. Выбор режима остановки мотора. Презентация работы. Взаимооценка, самооценка.

Тема 2.2. Изучение и сборка конструкций с датчиком расстояния.

Объяснение целей и задач занятия. Понятие «датчик расстояния» и их виды. Устройство датчика расстояния и принцип работы. Выбор порта и режима работы. Сборка простых конструкций с датчиками расстояний.

Презентация работы. Взаимооценка, самооценка.

Тема 2.3. Изучение и сборка конструкций с датчиком касания, цвета.

Объяснение целей и задач занятия. Внешний вид. Режим измерения. Режим сравнения. Режим ожидания. Изменение в блоке ожидания. Работа блока переключения с проверкой состояния датчика касания. Сборка простых конструкций с датчиком касания. Презентация рабо-

ты. Взаимооценка, самооценка. Объяснение целей и задач занятия. Датчик цвета предмета. Внешний вид датчика и его принцип работы. Междисциплинарные понятия: причинно- следственная связь. Изучение режимов работы датчика цвета. Сборка простых конструкций с датчиками цвета. Презентация работы. Взаимооценка, самооценка.

Раздел 3. Конструирование робота.

Тема 3.1. Сборка механизмов без участия двигателей и датчиков по инструкции.

Объяснение целей и задач занятия. Изучение механизмов. Первые шаги. Зубчатые колеса. Промежуточное зубчатое колесо. Коронные зубчатые колеса. Понижающая зубчатая передача. Повышающая зубчатая передача. Шкивы и ремни. Перекрестная ременная передача. Снижение, увеличение скорости.

Червячная зубчатая передача, кулачок, рычаг. Сборка простых конструкций по инструкции. Презентация работы. Взаимооценка, самооценка.

Тема 3.2. Конструирование простого робота по инструкции.

Объяснение целей и задач занятия. Разбор инструкции. Сборка робота по инструкции. Разбор готовой Программы для робота. Запуск робота на соревновательном поле. Доработка. Презентация работы. Взаимооценка, самооценка.

Тема 3.3. Сборка механизмов с участием двигателей и датчиков по инструкции.

Объяснение целей и задач занятия. Разбор инструкции. Обсуждение с учащимися результатов работы. Актуализация полученных знаний раздела 3. Сборка различных механизмов с участием двигателей и датчиков по инструкции. Презентация работы. Взаимооценка, самооценка.

Тема 3.4. Конструирование робота-тележки.

Объяснение целей и задач занятия. Разбор инструкции. Обсуждение с учащимися результатов работы. Сборка простого робота-тележки. Улучшение конструкции робота. Обсуждение возможных функций, выполняемых роботом- тележкой. Презентация работы. Взаимооценка, самооценка.

Раздел 4. Создание простых программ через меню контроллера.

Тема 4.1 Понятие «программа», «алгоритм».

Объяснение целей и задач занятия. Алгоритм движения робота по кругу, вперед-назад, «восьмеркой» и пр. Написание Программы по образцу для движения по кругу через меню контроллера. Запуск и отладка Программы. Написание других простых программ на выбор учащихся и их самостоятельная отладка. Презентация работы. Взаимооценка, самооценка.

Тема 4.2 Написание программ для движения робота через меню контроллера.

Объяснение целей и задач занятия. Характеристики микрокомпьютера КЛИК. Установка аккумуляторов в блок микрокомпьютера. Технология подключения к микрокомпьютеру (включение и выключение, загрузка и выгрузка программ, порты USB, входа и выхода). Интерфейс и описание КЛИК (пиктограммы, функции, индикаторы). Главное меню микрокомпьютера (мои файлы, Программы, испытай меня, вид, настройки). Создание пробных программ для робота через меню контроллера. Презентация работы. Взаимооценка, самооценка.

Раздел 5. Знакомство со средой программирования КЛИК.

Тема 5.1. Понятие «среда программирования», «логические блоки».

Понятие «среда программирования», «логические блоки».

Показ написания простейшей Программы для робота. Интерфейс Программы КЛИК и работа с ним. Написание Программы для воспроизведения звуков и изображения по образцу. Презентация работы. Взаимооценка, самооценка.

Тема 5.2. Интерфейс среды программирования КЛИК и работа с ней.

Общее знакомство с интерфейсом ПО. Самоучитель. Панель инструментов. Палитра команд. Рабочее поле. Окно подсказок. Окно микрокомпьютера КЛИК. Панель конфигурации.

Тема 5.3. Написание программ для движения робота по образцу. Запуск и отладка программ.

Объяснение целей и задач занятия. Понятие «синхронность движений»,

«часть и целое». Сборка модели Робота-танцора. Экспериментирование с настройками времени, чтобы синхронизировать движение ног с миганием индикатора на Хабе. Добавление движе-

ний для рук Робота-танцора. Добавление звукового ритма. Программирование на движение регулярными интервалами. Презентация работы. Взаимооценка, самооценка.

Раздел 6. Изучение подъемных механизмов и перемещений объектов.

Тема 6.1. Подъемные механизмы.

Объяснение целей и задач занятия. Подъемные механизмы в жизни. Обсуждение с учащимися результатов испытаний. Конструирование подъемного механизма. Запуск Программы, чтобы понять, как работают подъемные механизмы. Захват предметов одинакового веса, но разного размера (Испытание

№ 1). Подъем предметов одинакового размера, но разного веса (Испытание № 2). Внесение результатов испытаний в таблицу. Презентация работы. Взаимооценка, самооценка.

Тема 6.2. Конструирование собственного робота для перемещения объектов и написание Программы.

Объяснение целей и задач занятия. Сборка и программирование модели

«Вилочный погрузчик». Разработка простейшей Программы для модели. Изменение Программы работы готовой модели. Сборка модели с использованием инструкции по сборке, набор на компьютере Программы, подключение модели к компьютеру и запуск Программы. Презентация работы. Взаимооценка, самооценка.

Раздел 7. Учебные соревнования.

Тема 7.1. Учебное соревнование: Игры с предметами.

Объяснение целей и задач занятия. Обсуждение, как можно использовать датчик расстояния для измерения дистанции. Обсуждение соревнований роботов и возможностей научить их отыскивать и перемещать предметы. Знакомство с положением о соревнованиях. Сборка Тренировочной приводной платформы, манипулятора, флажка и куба. Испытание двух подпрограмм для остановки Приводной платформы перед флажком, чтобы решить, какая из них эффективнее. Добавление нескольких программных блоков, чтобы опустить манипулятор Приводной платформы ниже, захватить куб и поставить его на расстоянии по меньшей мере 30 см от флажка. Эстафетная гонка. Взаимооценка, самооценка.

Тема 7.2. Школьный помощник.

Объяснение целей и задач занятия. Распределение на группы (смена состава групп). Работа над творческим проектом: Сборка робота на тему

«Школьный помощник». Создание Программы. Создание презентации. Тестирование готового продукта. Доработка. Презентация работы. Взаимооценка, самооценка. Рефлексия.

Тема 7.3. Заключительное занятие. Подводим итоги.

Конструирование робототехнических проектов. Построение пояснительных моделей и проектных решений. Разработка собственной модели с учётом особенностей формы и назначения проекта. Оценка результатов изготовленных моделей. Документирование и демонстрация работоспособности моделей. Использование панели инструментов при программировании. Исследование в виде табличных или графических результатов и выбор настроек. Формы и виды контроля: Защита итогового творческого проекта.

## **1.6. Планируемые результаты Программы:**

### **Образовательно-предметные результаты:**

#### **К концу обучения обучающиеся должны знать:**

- Правила безопасной работы с конструктором КЛИК;
- конструктивные особенности различных механизмов;
- виды подвижных и неподвижных соединений;
- основные приемы конструирования роботов;
- конструктивные особенности различных роботов.

#### **Должны уметь:**

- Создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме;

- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование действий, самоконтроль, применение ранее полученных знаний, приёмов опыта конструирования).

**Развивающие результаты:**

- учить определять цели учебной деятельности с помощью педагога; - учить основам планирования действий;

- формировать учебную деятельность в соответствии с планированием;

**Воспитательные результаты:**

- уметь активизировать творческую, познавательную, интеллектуальную инициативу детей;

*Ценностно-смысловые компетенции:*

- способность к определению цели учебной деятельности;

- способность к оптимальному планированию действий;

- умение действовать по плану.

*Познавательные компетенции:*

- любознательность, познавательный интерес;

- стремление к овладению новыми знаниями и умениями;

- способности к анализу, оценке, коррекции полученных результатов.

*Информационные компетенции:*

- осознанную потребность в новых знаниях;

- способности к поиску и применению новой информации.

*Коммуникативные компетенции:*

- доказательную позицию в обсуждении, беседе, диспуте;

*Компетенции личностного самосовершенствования:*

- фантазию, воображение;

- наглядное, ассоциативно-образное мышление;

*Общекультурные компетенции:*

- аккуратность, экономное отношение к материалам;

- дисциплинированность, ответственность

## 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

### 2.1. Календарный учебный график

Таблица 1

№ п/п	Год обучения, уровень	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий	Нерабочие праздничные дни	Сроки проведения промежуточной аттестации
1	2024-2025, базовый	05.09.2024	22.05.2025	36	36	36	1 занятие 40 минут	02.01.2025 01.05.2025	19.12.2024 08.05.2025

### 2.2. Учебный план

Таблица 2

№ п\п	Название раздела	Количество часов			Формы аттестации (контроля)
		Всего часов	теория	практика	
1	Изучение состава конструктора КЛИК	6	3	3	Опрос
2	Конструирование робота.	14	3	11	Тест
3	Знакомство со средой программирования КЛИК	12	3	9	Эксперимент
4	Учебные соревнования. Творческие проекты	4	1	3	Практическая работа
	Всего	36	10	26	

### 2.3. Оценочные материалы:

Таблица 3

Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
<b>Оценка образовательно-предметных результатов</b>		
<p>Учащиеся в основном усвоили</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила безопасной работы с конструктором КЛИК;</li> <li>- конструктивные особенности различных механизмов;</li> <li>- виды подвижных и неподвижных соединений;</li> <li>- основные приемы конструирования роботов;</li> <li>- конструктивные особенности различных роботов.</li> </ul> <p>Учащиеся в основном освоили и могут:</p>	<p>Учащиеся в достаточной мере знают:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила безопасной работы с конструктором КЛИК;</li> <li>- конструктивные особенности различных механизмов;</li> <li>- виды подвижных и неподвижных соединений;</li> <li>- основные приемы конструирования роботов;</li> <li>- конструктивные особенности различных роботов.</li> </ul> <p>Учащиеся могут уверенно:</p>	<p>Учащиеся полностью представляют:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила безопасной работы с конструктором КЛИК;</li> <li>- конструктивные особенности различных механизмов;</li> <li>- виды подвижных и неподвижных соединений;</li> <li>- основные приемы конструирования роботов;</li> <li>- конструктивные особенности различных роботов.</li> </ul> <p>Учащиеся могут свободно:</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- создавать реально действующие модели роботов;</li> <li>- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- создавать реально действующие модели роботов;</li> <li>- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- создавать реально действующие модели роботов;</li> <li>- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов.</li> </ul>
<b>Оценка развивающих результатов</b>		
<p>Недостаточно развиты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- цели учебной деятельности;</li> <li>-основы планирования действий;</li> <li>- формирование учебной деятельности в соответствии с планированием.</li> </ul>	<p>В достаточной мере развиты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- цели учебной деятельности;</li> <li>-основы планирования действий;</li> <li>- формирование учебной деятельности в соответствии с планированием.</li> </ul>	<p>Уверенно развиты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- цели учебной деятельности;</li> <li>-основы планирования действий;</li> <li>- формирование учебной деятельности в соответствии с планированием.</li> </ul>
<b>Оценка воспитательных результатов</b>		
<p>Недостаточно развиты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умение активизировать творческую, познавательную, интеллектуальную инициативу учащихся.</li> </ul>	<p>В достаточной мере развиты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умение активизировать творческую, познавательную, интеллектуальную инициативу учащихся.</li> </ul>	<p>Уверенно развиты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умение активизировать творческую, познавательную, интеллектуальную инициативу учащихся.</li> </ul>
<b>Оценка ключевых компетенций</b>		
<p>Недостаточно развиты:</p> <p>Ценностно-смысловые компетенции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-способность к определению цели учебной деятельности;</li> <li>- способность к оптимальному планированию действий;</li> <li>- умение действовать по плану.</li> </ul> <p>Познавательные компетенции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- любознательность, познавательный интерес;</li> <li>- стремление к овладению новыми знаниями и умениями;</li> <li>- способности к анализу, оценке, коррекции полученных результатов.</li> </ul> <p>Информационные компетенции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осознанную потребность в новых знаниях;</li> <li>- способности к поиску и применению новой информации</li> </ul> <p>Коммуникативные компетенции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- доказательную позицию в обсуждении, беседе, диспу-</li> </ul>	<p>В достаточной мере развиты:</p> <p>Ценностно-смысловые компетенции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-способность к определению цели учебной деятельности;</li> <li>- способность к оптимальному планированию действий;</li> <li>- умение действовать по плану.</li> </ul> <p>Познавательные компетенции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- любознательность, познавательный интерес;</li> <li>- стремление к овладению новыми знаниями и умениями;</li> <li>- способности к анализу, оценке, коррекции полученных результатов.</li> </ul> <p>Информационные компетенции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осознанную потребность в новых знаниях;</li> <li>- способности к поиску и применению новой информации</li> </ul> <p>Коммуникативные компетенции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- доказательную позицию в обсуждении, беседе, диспу-</li> </ul>	<p>Уверенно развиты:</p> <p>Ценностно-смысловые компетенции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-способность к определению цели учебной деятельности;</li> <li>- способность к оптимальному планированию действий;</li> <li>- умение действовать по плану.</li> </ul> <p>Познавательные компетенции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- любознательность, познавательный интерес;</li> <li>- стремление к овладению новыми знаниями и умениями;</li> <li>- способности к анализу, оценке, коррекции полученных результатов.</li> </ul> <p>Информационные компетенции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осознанную потребность в новых знаниях;</li> <li>- способности к поиску и применению новой информации</li> </ul> <p>Коммуникативные компетенции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- доказательную позицию в обсуждении, беседе, диспу-</li> </ul>

<p>те;</p> <p>Компетенции личностного самосовершенствования:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- фантазию, воображение;</li> <li>- наглядное, ассоциативно-образное мышление;</li> </ul> <p>Общекультурные компетенции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- аккуратность, экономное отношение к материалам;</li> <li>- дисциплинированность, ответственность.</li> </ul>	<p>Общекультурные компетенции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- аккуратность, экономное отношение к материалам;</li> <li>- дисциплинированность, ответственность.</li> </ul>	<p>Компетенции личностного самосовершенствования:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- фантазию, воображение;</li> <li>- наглядное, ассоциативно-образное мышление;</li> </ul> <p>Общекультурные компетенции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- аккуратность, экономное отношение к материалам;</li> <li>- дисциплинированность, ответственность.</li> </ul>
--	--	---

Отслеживание результатов направлено на получение информации о знаниях, умениях и навыках детей и на определение эффективности функционирования педагогического процесса. Оно должно обеспечивать взаимодействие внешней обратной связи (контроль педагога) и внутренней (самоконтроль детей). Целью отслеживания и оценивания результатов обучения является: содействовать воспитанию у детей ответственности за результаты своего труда, критического отношения к достигнутому, привычки к самоконтролю и самонаблюдению, что формирует навык самоанализа. К отслеживанию результатов обучения предъявляются следующие требования:

- индивидуальный характер, требующий осуществления отслеживания за работой каждого ребёнка;
- систематичность, регулярность проведения на всех этапах процесса обучения;
- разнообразие форм проведения, повышение интереса к его проведению;
- всесторонность, то есть должна обеспечиваться проверка теоретических знаний, интеллектуальных и практических умений и навыков детей;
- дифференцированный подход.

#### 2.4. Формы аттестации:

Таблица 4

Вид контроля	Форма контроля
<p>Вводный контроль (направлен на выявление требуемых на начало обучения знаний, умений дает информацию об уровне технологической подготовки у детей).</p>	<p>Наблюдение, тестирование.</p>
<p>Текущий контроль (по итогам занятий) (осуществляется в повседневной работе с целью проверки усвоения предыдущего материала и выявления пробелов в знаниях детей).</p>	<p>Опросы, собеседование, наблюдение, беседа, В конце каждого занятия важно проводить просмотры выполненных работ. Это позволяет фиксировать этапы работы, обращать внимание ребят на композиционные достоинства и недочеты.</p>
<p>Тематический контроль (по итогам каждой темы) Осуществляется по мере прохождения темы, раздела и имеющий цель систематизировать знания детей. Этот вид контроля готовит детей к итоговым занятиям.</p>	<p>Мини-выставки, беседы, наблюдение.</p>
<p>Итоговый контроль, проводимый в конце каждого полугодия, всего учебного года.</p>	<p>Практические: (самостоятельная работа, выполнение изделий и образцов); Самоконтроль (самостоятельное нахождение ошибок, анализ причины неправильного решения познавательной задачи,</p>

устранение обнаруженных пробелов).
------------------------------------

В конце каждого полугодия проводится аттестация, выявляющая результативность обучения. Педагог отражает результаты диагностики образовательных результатов в таблицах: «Протокол результатов промежуточной аттестации», «Мониторинг результатов обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе»

**Формы отслеживания образовательных результатов:**

Журнал учета работы педагога, собеседование, опрос, тестирование, самостоятельная работа детей, выставки, конкурсы.

**Формы демонстрации образовательных ресурсов:**

Отслеживание личностного развития детей осуществляется методом наблюдения и собеседования.

## 2.5. Методическое обеспечение

Таблица 5

№ п/п	Название раздела, темы	Дидактические и методические материалы
1.	Раздел 1 «Знакомство с робототехникой»	1. Корягин А.В., Филимонов А.С. Методика построения образовательного процесса по направлению «Робототехника» с использованием набора КЛИК. 2. Вернадский, В. И. История науки 3. История науки и техники : учебно-методическое пособие
2.	Раздел 2 «Введение в конструирование роботов»	1. Корягин А.В., Филимонов А.С. Методика построения образовательного процесса по направлению «Робототехника» с использованием набора КЛИК. 2. Рачков, М. Ю. История науки и техники
3.	Раздел 3 «Робоплатформа КЛИК»	1. Корягин А.В., Филимонов А.С. Методика построения образовательного процесса по направлению «Робототехника» с использованием набора КЛИК.
4.	Раздел 4 «Сборка и испытания действующих моделей роботов»	1. Корягин А.В., Филимонов А.С. Методика построения образовательного процесса по направлению «Робототехника» с использованием набора КЛИК. 2. Архипов, М. В. Промышленные роботы: управление манипуляционными роботами

### Информационно-методическое обеспечение Программы

Основной формой работы в детском объединении является учебно-практическая деятельность.

На занятиях в детском объединении «Знакомство с роботами» используются такие формы работы с детьми:

1. Индивидуальная (самостоятельное выполнение заданий):

- индивидуализированная, где учитываются учебные и индивидуальные возможности детей.

2. Групповая (выполнение заданий в группе)..

Формы отслеживания и демонстрации образовательных результатов.

Для отслеживания и демонстрации образовательных результатов применяются следующие формы: журнал учета работы педагога, собеседование, наблюдение, опрос, творческие работы, мини-выставки.

Методы обучения.

В процессе реализации Программы применяются методы и приемы обучения, основанные на общении, диалоге педагога и детей, развитии творческих способностей детей:

1. По признаку получения знаний:

- словесные (рассказ, беседа, дискуссия);
- наглядные (методы иллюстрации: показ плакатов, пособий, таблиц, эскизов).

2. По способам организации деятельности:

- информационные, объяснительно-иллюстративные с использованием различных источников знаний: книг, журналов, компьютера.

3. По управлению учебно-познавательной деятельностью:

- методы формирования познавательных интересов;

4. Методы контроля и самоконтроля.

5. Методы формирования устойчивой мотивации:

- познавательные игры;

Для формирования и развития положительных личностных качеств детей необходимо применять методы воспитания: беседа, убеждение, поощрение, стимулирование, мотивация, создание ситуации успеха и др.

В процессе реализации Программы используются следующие элементы педагогических технологий:

проблемного обучения, игровых, уровневой дифференциации, развивающего личностно-ориентированного обучения, ИКТ.

Дидактические средства.

Стенды должны находиться на видном и доступном месте для детей, чтобы они могли быстро к ним обратиться при возникновении затруднения в работе.

Правильная разработка и широкий арсенал учебно-наглядных пособий во многом обеспечивает успешность понимания, усвоения материала, правильность выполнения заданий.

Методические пособия, используемые в образовательном процессе:

Таблицы

Наглядные пособия;

Наглядные пособия:

Таблицы по изучаемой теме;

Учебная литература;

Раздаточный материал:

раздаточный тематический материал

материалы интернет-ресурсов

Примерный алгоритм учебного занятия

I. Организационный этап

1. Организация детей на начало занятия.

2. Повторение техники безопасности при работе с инструментами.

3. Подготовка учебного места к занятию.

II. Основной этап

1. Повторение учебного материала предыдущих занятий.

Тематические беседы.

2. Освоение теории и практики нового учебного материала.

3. Выполнение практических заданий, упражнений по теме разделов.

4. Физкультминутка и упражнение для глаз.

III. Завершающий этап

1. Рефлексия, самоанализ результатов.

2. Общее подведение итогов занятия.

## 2.6. Условия реализации Программы

Материально-технические и кадровые условия реализации Программы

Кадровые условия

Педагог дополнительного образования, имеющий высшее образование Анненков Иван Сергеевич.

Материально-технические условия:

Для занятий используется просторное светлое помещение (кабинет), отвечающее санитарно-эпидемиологическим требованиям к учреждениям дополнительного образования (СанПиН 2.4.4 3172-14), учебная доска, столы, стулья. Для проведения занятий имеются технические средства обучения: проектор, компьютер набор КЛИК.

Эффективность образовательного процесса обеспечивается наличием методического материала:

- наглядные пособия, схемы, таблицы);
- учебная литература;

Перечень оборудования, инструментов и материалов:

Для проведения занятий имеются технические средства обучения: компьютер.

Информационно-методическое обеспечение Программы

Основные формы образовательного процесса:

индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая. Выбор форм организации учебно-педагогической деятельности в работе по программе «Знакомство с роботами» осуществляется с учетом создания на занятиях условий для самообразования, развития творческого потенциала детей.

## 3. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВОСПИТАНИЯ

Рабочая программа воспитания предназначена для группы детей детского объединения «Знакомство с роботами» технической направленности в возрасте 8 лет.

Данная программа воспитания рассчитана на один год обучения.

Количество детей – 5 человек.

Формы работы с детьми - индивидуальные и групповые.

**Цель, задачи и результаты воспитательной работы**

**Цель воспитательной Программы:** формирование целостных представлений учеников о возможностях и перспективах развития направления «Робототехника»

**Основные направления.**

Воспитание в рамках Программы предполагает следующие направления:

- 1) Исследовательская деятельность
- 2) Познавательная деятельность

Воспитательная работа реализуется через работу с детским коллективом.

**Формы, методы, технологии воспитательной работы**

Формы: выставка, практическая работа.

Методы (метод определяется как «путь» способ деятельности педагога):

в воспитательной деятельности используются следующие группы методов:

- убеждение, упражнение, поощрение и наказание;
- организация детского коллектива;

**Способы проверки ожидаемых результатов:**

Опросы, собеседование, наблюдение, беседа,

В конце каждого занятия важно проводить просмотры выполненных работ. Это позволяет фиксировать этапы работы, обращать внимание ребят на композиционные достоинства и недочеты.

**Работа с коллективом детей**

Работа с коллективом детей детского объединения нацелена на:

- развитие универсальных предпосылок учебной деятельности, познавательных интересов и интеллектуальных способностей,

- формирование у них заинтересованного отношения к робототехнике.

#### 4. КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Таблица 6

№ п\п	Название мероприятия, события	Форма проведения	Сроки и место проведения	Ответственные
1	Робот в объективе	Фотовыставка	Май МКОУ «Большеанненковская СОШ»	Педагог дополнительного образования
2	Через тернии к звездам	Видеопокказ	В течение года МКОУ «Большеанненковская СОШ»	Педагог дополнительного образования
3	Робокалейдоскоп	Соревнования	Март МКОУ «Большеанненковская СОШ»	Педагог дополнительного образования
4	Путешествие в мир робототехники	Виртуальная экскурсия	Ноябрь-декабрь МКОУ «Большеанненковская СОШ»	Педагог дополнительного образования

#### 5. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Архипов, М. В. Промышленные роботы: управление манипуляционными роботами : учебное пособие для вузов / М. В. Архипов, М. В. Варганов, Р. С. Мищенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 170 с.
- Архипов, М. В. Промышленные роботы: управление манипуляционными роботами : учебное пособие для вузов / М. В. Архипов, М. В. Варганов, Р. С. Мищенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 170 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11992-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 154 — URL: <https://urait.ru/bcode/542650/p.154> (дата обращения: 16.08.2024)
- Варганов, М. В. Разработка управляющих программ для роботизированного технического комплекса: методические указания / М. В. Варганов, И. Н. Зинина. — 2-е изд. — Москва : МГТУ «МАМИ», 2009.
- Вернадский, В. И. История науки. Сочинения / В. И. Вернадский. — Москва : Издательство Юрайт, 2019.
- Корягин А.В., Филимонов А.С. Методика построения образовательного процесса по направлению «Робототехника» с использованием набора КЛИК. М.: Просвещение, 2021
- Рачков, М. Ю. История науки и техники : учебник для среднего профессионального образования / М. Ю. Рачков. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 297 с.
- Рачков, М. Ю. История науки и техники : учебник для среднего профессионального образования / М. Ю. Рачков. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 297 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15183-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 288 — URL: <https://urait.ru/bcode/543068/p.288> (дата обращения: 16.08.2024).

## 6. Приложения

### Приложение №1

Календарно-тематическое планирование Программы «Знакомство с роботами» на 2024-2025 учебный год (72 часа)

Таблица 7

№ п\п	Дата проведения	Тема занятия	Количество часов	Форма\тип занятия	Место проведения
1	05.09.2024	Введение	1	Учебное	Кабинет физики центра «ТОЧКА РОСТА»
2	12.09.2024	Инструктаж по ТБ. История робототехники. Что такое робот	1	Учебное	Кабинет физики центра «ТОЧКА РОСТА»
3	19.09.2024	Инструктаж по ТБ. История робототехники. Что такое робот	1	Учебное	Кабинет физики центра «ТОЧКА РОСТА»
4	26.09.2024	Виды современных роботов. Применение роботов в современном мире	1	Учебное	Кабинет физики центра «ТОЧКА РОСТА»
5	03.10.2024	Виды современных роботов. Применение роботов в современном мире	1	Учебное	Кабинет физики центра «ТОЧКА РОСТА»
6	10.10.2024	Знакомство с конструктором КЛИК	1	Учебное	Кабинет физики центра «ТОЧКА РОСТА»
7	17.10.2024	Роботанк	1	Учебное	Кабинет физики центра «ТОЧКА РОСТА»
8	24.10.2024	Роботанк	1	Учебное	Кабинет физики центра «ТОЧКА РОСТА»
9	31.10.2024	Автоматизированные часы	1	Учебное	Кабинет физики центра «ТОЧКА РОСТА»
10	07.11.2024	Автоматизированные часы	1	Учебное, практическое	Кабинет физики центра «ТОЧКА РОСТА»
11	14.11.2024	Сортировщик цветов	1	Учебное, практическое	Кабинет физики центра «ТОЧКА РОСТА»
12	21.11.2024	Сортировщик цветов	1	Учебное, практическое	Кабинет физики центра «ТОЧКА РОСТА»
13	28.11.2024	Сортировщик цветов	1	Учебное, практическое	Кабинет физики центра «ТОЧКА РОСТА»
14	05.12.2024	Манипулятор	1	Учебное, практическое	Кабинет физики центра «ТОЧКА РОСТА»

15	12.12.2024	Манипулятор	1	Учебное, практическое	Кабинет физики центра «ТОЧКА РОСТА»
16	19.12.2024	Копировальщик	1	Учебное, практическое	Кабинет физики центра «ТОЧКА РОСТА»
17	26.12.2024	Копировальщик	1	Учебное, практическое	Кабинет физики центра «ТОЧКА РОСТА»
18	09.01.2025	Робот-муравей	1	Учебное, практическое	Кабинет физики центра «ТОЧКА РОСТА»
19	16.01.2025	Робот-муравей	1	Учебное, практическое	Кабинет физики центра «ТОЧКА РОСТА»
20	23.01.2025	Робот-муравей	1	Учебное, практическое	Кабинет физики центра «ТОЧКА РОСТА»
21	30.01.2025	DC моторы. Сервопривод	1	Учебное, практическое	Кабинет физики центра «ТОЧКА РОСТА»
22	06.02.2025	Датчики (линии, цвета, расстояния)	1	Учебное, практическое	Кабинет физики центра «ТОЧКА РОСТА»
23	13.02.2025	IR приёмник, Bluetooth модуль, пьезоэлемент	1	Учебное, практическое	Кабинет физики центра «ТОЧКА РОСТА»
24	20.02.2025	Виды передач	1	Учебное, практическое	Кабинет физики центра «ТОЧКА РОСТА»
25	27.02.2025	Виды передач	1	Учебное, практическое	Кабинет физики центра «ТОЧКА РОСТА»
26	06.03.2025	Платформа Arduino IDE	1	Учебное, практическое	Кабинет физики центра «ТОЧКА РОСТА»
27	13.03.2025	Платформа Arduino IDE	1	Учебное, практическое	Кабинет физики центра «ТОЧКА РОСТА»
28	20.03.2025	Платформа Arduino IDE	1	Учебное, практическое	Кабинет физики центра «ТОЧКА РОСТА»
29	27.03.2025	Программа mBlock	1	Учебное, практическое	Кабинет физики центра «ТОЧКА РОСТА»
30	03.04.2025	Программа mBlock	1	Учебное, практическое	Кабинет физики центра «ТОЧКА РОСТА»
31	10.04.2025	Объезд препятствий	1	Учебное, практическое	Кабинет физики центра «ТОЧКА РОСТА»
32	17.04.	Движение по линии	1	Учебное,	Кабинет физики

	2025			практическое	центра «ТОЧКА РОСТА»
33	24.04. 2025	Подготовка роботов к соревнованиям.	1	Учебное, практическое	Кабинет физики центра «ТОЧКА РОСТА»
34	08.05. 2025	Робоолимпийские игры	1	Учебное, практическое	Кабинет физики центра «ТОЧКА РОСТА»
35	15.05. 2025	Защита творческих проектов	1	Учебное, практическое	Кабинет физики центра «ТОЧКА РОСТА»
36	22.05. 2025	Подведение итогов	1	Учебное, практическое	Кабинет физики центра «ТОЧКА РОСТА»

## Приложение №2

Материалы для проведения мониторингов оценки образовательных результатов.

В программе «Знакомство с роботами» изучение теоретических основ робототехники происходит на примере конструкторов КЛИК (наглядное изучение) и Lego mindstorms EV3 (теоретическое изучение). Для того, чтобы ничего не ограничивало ребят в техническом творчестве, они должны знать названия деталей конструктора и разбираться в основных определениях. Для повышения интереса учащихся к запоминанию основ теории, а также для более качественного усвоения Программы используется ассоциативный метод запоминания. Это позволяет осуществить оценку результатов в игровой форме.

Тест по данной части Программы за первое полугодие выглядит следующим образом:

Выберите один правильный ответ:

1. Мозг робота, собранного из Lego mindstorms EV3 это?

- А. Среда программирования Lego mindstorms.
- Б. Контроллер (модуль) EV3
- В. Комплект из инфракрасного маяка и датчика для управления роботом.

2. Основное сердце робота из Lego mindstorms EV3, обеспечивающее его движение?

- А. Большой мотор
- Б. Средний мотор
- В. Маленький мотор

3. Дополнительное сердце робота из Lego mindstorms EV3, обеспечивающее подвижность отдельных конструктивных элементов?

- А. Большой мотор
- Б. Средний мотор
- В. Маленький мотор

4. Палец робота из Lego mindstorms EV3?

- А. Выступающая вперёд конструкция из балок и штифтов.
- Б. Датчик касания.
- В. Оба ответа верны.

5. Глазами робота из Lego mindstorms EV3 может быть?

- А. Ультразвуковой датчик расстояния.
- Б. Датчик цвета и света.
- В. Оба ответа верны.

6. Благодаря гироскопическому датчику робот из Lego mindstorms EV3?

- А. Удержит равновесие на двух «ногах».
- Б. Полетит.

В. Не потонет.

7. Нервы робота из Lego mindstorms EV3?

А. Датчик температуры.

Б. Тревожная кнопка, активирующая сирену.

В. Кабели подключения.

8. Аккумулятор для робота из Lego mindstorms EV3 может быть?

А. Лёгкими

Б. Желудком

В. Печенью

9. Какие «кости» робота из Lego mindstorms EV3 вы можете назвать?

А. Балки, планки, оси, штифты, втулки, шестерни.

Б. Балки, планки, оси, штифты, втулки, шестерни, колёса, гусеницы, волокуши.

В. Балки, планки, оси, штифты, втулки, шестерни, декоративные панели.

10. Основные правила установки контроллера EV3 при сборке робота из Lego mindstorms EV3?

А. Нельзя перекрывать конструктивными элементами экран, кнопки, порты для кабелей подключения, порт для подключения к компьютеру, порт для зарядки.

Б. При движении устройства вперёд, экран должен смотреть на нас. Нельзя перекрывать конструктивными элементами экран, кнопки, порты для кабелей подключения, порт для подключения к компьютеру, порт для зарядки.

В. Нет особых правил.

11. Какое устройство можно назвать роботом?

А. С обратной связью, датчиками.

Б. Имеющее отлаженную программу.

В. Помогающее человеку.

В течение года учащиеся выполняют несколько практических работ по сборке и испытанию различных моделей роботов. Выполнение работ осуществляется по методическому пособию «Методика построения образовательного процесса по направлению «Робототехника» с использованием набора КЛИК» Корягина А.В. и Филимонова А.С.

Пример заданий.

Практическая работа №1

Тема: «Сортировщик цвета»

Цель: изучить процесс создания и программирования устройства, способного определять цвета и сортировать предметы по цвету.

Задачи:

- изучить и закрепить на практике процесс создания сортировщика цветов

- изучить особенности управления роботом данной конструкции

- получить и закрепить на практике знания, умения и навыки в области кинематики робота и создания программ для него.

Задание 1 (Уровень А)

Соберите устройство согласно инструкции. (Инструкция доступна по ссылке <https://fgoskomplekt.ru/upload/iblock/b41/30s2xx9ykdqxq3l3x9h7dc1e570ssjqj.pdf> )

Задание 2 (Уровень В)

Составьте программу, с помощью которой устройство начнёт сортировать детали. Сервомотор подключаем к первому порту, а датчик цвета к пятому. Пример решения. - Для начала нам необходимо откалибровать датчик цвета, опираясь на главу 4.5. Показываем датчику цвета детали для сортировки и выписываем значения RGB – red blue green. Значения будут варьироваться от 0 до 255. Необходимо для каждого цвета провести до трёх измерений, чтобы вычленив интервал

Далее необходимо откалибровать работу сервопривода. Нужно определить при каком угле запирающий язычок держит детали, а при каком отпускает. Затем нужно вычислить опытным путём время отпускания. Если это не рассчитать, то все детали в боксе выпадут одновременно.

Промежуток времени, примерно, - 100 мс. Всё будет зависеть от поверхности деталей и наклона бокса.

После данных процедур пришло время откалибровать работу dc мотора. Нужно прописать направление и время работы мотора, так чтобы он перемещал бокс на нужное расстояние. Для того чтобы не сбиться в сортировке, необходимо возвращать бокс в исходную точку после каждого выброса. Так мы создадим более понятный алгоритм работы. Время движения бокса к ячейке будет соответствовать времени его движения в исходную точку.

Добавим для визуализации звуковой сигнал, как только мы показываем деталь датчику цвета и звуковой сигнал, когда нужно его убрать – это необходимо сделать, чтобы он не записал количество больше, чем мы ему показали.

Для запоминания порядка расположения деталей в боксе используется массив. Для каждого цвета присваивается значение и записывается под определённым индексом массива. Для нашего варианта рассмотрим запись в массив четырёх цветных тел