

Управление образования администрации муниципального  
образования Кореновский район  
муниципальное автономное некоммерческое учреждение дополнительного  
образования Дом художественного творчества детей муниципального  
образования Кореновский район

Принята на заседании  
педагогического совета  
от «25» апреля 2022 г  
Протокол № 4



Утверждаю  
Директор МАНУ ДО ДХТД  
А.Н.Мищенко  
Приказ № 81 от 28.04.2022

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

**«Робосмарт»**

Уровень программы: базовый

Срок реализации программы: 1 год: 144 часа

Возрастная категория: от 10 до 13 лет

Состав группы: до 10 человек

Форма обучения: очная

Вид программы: модифицированная

Программа реализуется на бюджетной основе

ID номер программы в Навигаторе: 22681

Автор-составитель:  
Пушин Юрий Валентинович  
педагоги дополнительного образования

г. Кореновск, 2022

## **Введение**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робосмарт» (далее программа) помогает раскрыть творческий потенциал обучающегося, определить его резервные возможности, осознать свою личность в окружающем мире, способствует формированию стремления стать мастером, исследователем, новатором.

# РАЗДЕЛ I «КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБРАЗОВАНИЯ: ОБЪЁМ, СОДЕРЖАНИЕ, ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ»

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данная программа предлагает использование образовательных конструкторов Lego Mindstorms EV3 как инструмента для обучения детей конструированию и моделированию, а также управлению роботом на занятиях по робототехнике.

Данная программа имеет **техническую направленность**.

В программе соблюдается преемственность с Федеральным государственным образовательным стандартом начального общего образования; учитываются возрастные и психологические особенности школьников, обучающихся на ступени основного общего образования, учитываются меж предметные связи.

**Актуальность и практическая значимость** данной программы обусловлена тем, что полученные на занятиях знания становятся для учащихся необходимой теоретической и практической основой их дальнейшего участия в техническом творчестве, выборе будущей профессии, в определении жизненного пути. Овладев же навыками творчества сегодня, они, в дальнейшем, сумеют применить их с нужным эффектом в своих трудовых делах. Содержание данной программы построено таким образом, что обучающиеся под руководством педагога смогут не только создавать роботов посредством конструктора Lego Mindstorms EV3, следуя предлагаемым пошаговым инструкциям, но и, проводя эксперименты, узнавать новое об окружающем их мире. Полученное знание служит при этом и доказательством истинности (или ложности) выдвинутых юными экспериментаторами тех или иных теоретических предположений, поскольку именно в ходе творчества они подтверждаются или опровергаются практикой.

**Отличительной особенностью** данной программы является то, что она *построена на обучении в процессе практики*. Программа направлена не только на конструирование программирование Lego-моделей, сколько на умение анализировать и сравнивать различные модели, искать методы исправления недостатков и использования преимуществ, приводящих в итоге к созданию конкурентно способной модели. Программа разработана *на основе*:

- учебно-методического пособия: Образовательная робототехника во внеурочной деятельности. В.Н. Халамов;

- методического пособия «Использование Лего-технологий в образовательной деятельности» (опыт работы межшкольного методического центра г. Аши). Е.В. Бухмастова и др.

- книги Филиппова С.А. «Робототехника для детей и родителей»;

- книги Овсяницкой Л.Ю. «Курс программирования робота» Lego Mindstorms EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства.

Наряду с традиционными приемами, организации образовательной деятельности при необходимости часть программы может реализоваться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, в условиях временного ограничения для обучающихся занятий в очной форме.

**Новизна данной программы** заключается в изменении подхода к обучению подростков, а именно – внедрению в образовательный процесс новых информационных технологий, сенсорное развитие интеллекта учащихся, который реализуется в телесно-двигательных играх, побуждающих учащихся решать самые разнообразные познавательные-продуктивные, логические, эвристические и манипулятивно - конструкторские проблемы.

В наше время робототехники и компьютеризации подростков необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели.

Кроме того, изложение материала идет в занимательной форме, обучающиеся знакомятся с основами робототехники и программирования микроконтроллеров для роботов шаг за шагом, практически с нуля. Избегая сложных математических формул, на практике, через эксперимент, обучающиеся постигают физику процессов, происходящих в роботах, включая двигатели, датчики, источники питания и микроконтроллеры EV3.

Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же задачу.

Уже на начальной стадии приобщения к процессу творчества, при репродуктивном конструировании (по готовым инструкциям и схемам) и сборке робота по образцу и подобию уже существующих, обучающиеся приобретают для себя немало новых научных и технических знаний.

В поиске решения технических задач претворяются в жизнь основные ступени творческого мышления. Это прежде всего отражение в сознании человека окружающей его среды, поступление к нему конкретной информации о ее состоянии, концентрация имеющихся знаний и опыта, отбор и анализ

фактов, их сопоставление и обобщение, мысленное построение новых образов, установление их сходства и различия с существующими реальными объектами, а также в известной степени идеализация (схемные решения в общих чертах), абстрагирование (отвлечение от реальных условий), конкретизация, предвидение, воображение.

Применение конструкторов Lego, позволяет существенно повысить мотивацию учащихся, организовать их творческую и исследовательскую работу.

Данная программа **педагогически целесообразна**, поскольку содержание программы реализуется во взаимосвязи с предметами школьного цикла.

Теоретические и практические знания по лего конструированию и робототехнике значительно углубят знания учащихся по ряду разделов физики, черчения, литературы, технологии, математики и информатики.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» является ознакомительной и не предполагает наличия у обучаемых навыков в области робототехники и программирования. Уровень подготовки учащихся может быть разным.

Многие работы в лего конструировании и робототехнике направлены на улучшение, преобразование окружающего мира, что позволяет ориентировать детей на социально-преобразующую добровольческую деятельность.

Выполняя различные задания по лего конструированию и робототехнике, дети овладевают техническими навыками, получают необходимые знания о способах соединения лего деталей, учатся работать с рабочими листами, понимать схемы, планировать свою работу.

Важным является и тот факт, что в процессе виртуального конструирования у школьников формируются навыки компьютерной грамотности: навыки и умения, необходимые в работе с различными видами цифрового оборудования.

**Программа предназначена** для детей и подростков в возрасте 10 - 13 лет и рассчитана на 1 год обучения - 144 часа.

Уровень освоения программы- базовый.

Периодичность проведения занятий: 2 раза в неделю по 2 часа. В период дистанционного обучения (в условиях временного ограничения для обучающихся занятий в очной форме), согласно рекомендациям СанПин при использовании дистанционных образовательных технологий время занятий сокращается до 20 – 30 минут в зависимости от возраста детей.

**Форма обучения** – очная.

**Особенности организации образовательного процесса:** группы сформированы из учащихся разного возраста. Состав групп постоянный, по 10 человек. Запись на программу осуществляется через систему заявок на

сайте АИС «Навигатор дополнительного образования Краснодарского края» <https://p23.навигатор.дети/program/22681-dopolnitelnaya-obshcherazvivayushchaya-programma-robosmart> и очно в форме заявления от родителей.

**Цель** программы - овладение навыками начального технического конструирования и программирования через изучение понятий конструкций и их основных свойств, формирование познавательного интереса к инженерным профессиям.

**Задачи:**

- развитие индивидуальных способностей ребенка;
- повышение интереса к учебным предметам посредством конструктора Lego;
- формирование творческого подхода к решению поставленной задачи, а также представления о том, что большинство задач имеют несколько решений; расширение знаний о производственной деятельности людей и техники;
- формирование целостной картины мира;
- развитие умения довести решение задачи до работающей модели;
- развитие логического, абстрактного и образного мышления;
- развитие регулятивной структуры деятельности, включающей целеполагание, планирование (умение составлять план действий и применять его для решения практических задач), прогнозирование (предвосхищение будущего результата при различных условиях выполнения действия), контроль, коррекцию и оценку;
- развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребенка путем организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники;
- формирование ценностного отношения к труду, понимание его роли в жизни человека и общества.

Таблица 1

**Учебный план базового уровня**

№ п/п	Раздел, тема	Кол-во часов раздела	Кол-во часов		Формы контроля
			теоретических	практических	

	<b>РАЗДЕЛ 1. Лего-конструирование</b>	<b>34</b>	<b>13</b>	<b>21</b>	
1.	Глава 1.1. Введение в лего-конструирование	4	3	1	отчёты учащихся
2.	Глава 1.2. Основы построения конструкций	10	4	6	выполнение проекта
3.	Глава 1.3. Простые механизмы и их применение	10	4	6	выполнение проекта
4.	Глава 1.4. Ременные, зубчатые и червячные передачи	8	2	6	выполнение проекта
5.	Мир профессий	2		2	Беседа
	<b>РАЗДЕЛ 2. Введение в робототехнику</b>	<b>38</b>	<b>18</b>	<b>20</b>	
6.	Глава 2.1. Основы робототехники	8	4	4	
7.	Глава 2.2. Основы работы с модулем EV3	12	6	6	выполнение проекта
8.	Глава 2.3. Программирование роботов на модуле EV3	18	8	10	выполнение проекта
	<b>РАЗДЕЛ 3. Программирование в среде EV3</b>	<b>64</b>	<b>30</b>	<b>34</b>	
9.	Глава 3.1. Основы работы в среде EV3	10	5	5	выполнение проекта
10.	Глава 3.2. Подсветка, экран и звуки блока EV3	6	3	3	выполнение проекта
11.	Глава 3.3. Программирование движения по различным траекториям	8	4	4	соревнования
12.	Глава 3.4. Программные структуры	4	2	2	выполнение проекта
13.	Глава 3.5. Работа с данными	10	5	5	
14.	Глава 3.6. Органы чувств роботов	24	11	13	соревнования
15.	Типы профессий	2		2	
	<b>РАЗДЕЛ 4. Творческий проект</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	выполнение проекта
	<b>ИТОГО:</b>	<b>144</b>	<b>63</b>	<b>81</b>	

## Содержание учебного плана базового уровня

### **РАЗДЕЛ 1. Лего-конструирование**

#### **Глава 1.1. Введение в лего-конструирование**

##### ***Тема 1. Мир Лего***

История создания конструктора Lego. Информация о имеющихся конструкторах компании ЛЕГО, их функциональном назначении и отличии.

Вводный инструктаж по соблюдению техники безопасности и пожарной безопасности при работе. Правила поведения в образовательном учреждении. Требования педагога к обучающимся на период обучения.

Форма контроля: отчёты учащихся.

##### ***Тема 2. Набор Lego Mindstorms Education EV3***

Правила организации рабочего места. Правила и приемы безопасной работы с конструктором Lego.

Форма контроля: отчёты учащихся.

#### **Глава 1.2. Основы построения конструкций**

##### ***Тема 1. Конструкция. Свойства конструкций***

Понятие конструкции. Основные свойства при построении конструкции

(равновесие, устойчивость, прочность). Способы описания конструкции (рисунок, схема и чертеж) их достоинства и недостатки.

##### ***Тема 2. Программа Lego Digital Designer***

Вспомогательные средства конструирования — чертежные и программные (программа 3D-моделирования и конструирования). Знакомство с программой Lego Digital Designer - создание 3D моделей в натуральном виде. Представление о компьютерном моделировании: построение модели, уточнение модели.

##### ***Тема 3. Названия и назначение деталей***

Названия и назначения всех деталей конструктора. Виды соединений деталей. Изучение типовых соединений деталей.

##### ***Тема 4. Проект по теме «Конструкция»***

Построение модели по замыслу.

Форма контроля: выполнение проекта.

#### **Глава 1.3. Простые механизмы и их применение**

##### ***Тема 1. Простые механизмы. Колеса и оси***

Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Примеры применения простых механизмов в быту и технике. Колесо. Ось.

##### ***Тема 2. Рычаг и его применение***

Понятие о рычагах. Основные определения.

***Тема 3. Рычаги: правило равновесия рычага***

Правило равновесия рычага. Решение задач с применением правила равновесия рычага.

***Тема 4. Блоки, их виды. Применение блоков в технике.***

Определение блоков, их виды. Применение блоков в технике. Применение правила рычага к блокам.

***Тема 5. Проект по теме «Простые механизмы»***

Построение модели по замыслу.

Форма контроля: выполнение проекта.

**Глава 1.4. Ременные, зубчатые и червячные передачи**

***Тема 1. Ременные передачи***

Виды ременных передач; сопутствующая терминология. Применение и построение ременных передач в технике, быту и спорте. Исследование ременных передач.

***Тема 2. Зубчатые передачи***

Зубчатые колеса. Назначение зубчатых колес, их виды. Зубчатые передачи. Направление вращения. Скорость вращения зубчатых колес разных размеров при совместной работе. Наблюдение и проведение эксперимента.

***Тема 3. Виды зубчатых передач***

Виды зубчатых передач. Их применение в технике. Направление вращения.

***Тема 4. Червячные передачи***

Изучение червячной передачи. Применение червячных передач в технике. Свойства червячной передачи.

***Тема 5. Проект по теме «Ременные, зубчатые и червячные передачи»***

Построение модели по замыслу.

Форма контроля: выполнение проекта.

**1.5. Мир профессий.**

Практика: Расширение представления о многообразии профессий. Знакомство с различными типами профессий на электронном интернет - ресурсе «Всё для поступающих» <https://edunews.ru/proforientaciya/>  
Форма контроля: профориентационная беседа.

**РАЗДЕЛ 2. Введение в робототехнику**

**Глава 2.1. Основы робототехники**

***Тема 1. Роботы вокруг нас***

История создания роботов. Что такое роботы. Робототехника. Роботы в быту и промышленности. Соревнования роботов.

## ***Тема 2. Понятие команды, программы и программирования.***

Понятие команды, программы и программирования, в чем отличие.

## ***Тема 3. Набор Lego Mindstorms Education EV3***

Что необходимо знать перед началом работы с EV3. Включение и выключение модуля EV3. Датчики конструктора Lego на базе компьютера EV3, аппаратный и программный состав конструктора EV3, сервомоторы EV3 (большой и средний).

## ***Тема 4. Понятия напряжения, полярности, электрической цепи.***

### ***Техника безопасности.***

Основные понятия напряжения, полярности, электрической цепи. Виды источников питания для роботов. Безопасность при работе с накопителями энергии. Техника безопасности при работе с модулем EV3.

Форма контроля: отчёты учащихся.

## **Глава 2.2. Основы работы с модулем EV3**

### ***Тема 1. Интерфейс и меню модуля EV3.***

Технические характеристики. Выбор батареек. Установка батареек. Порты для подключения датчиков и сервомоторов. Знакомство с интерфейсом модуля EV3. Функциональное назначение кнопок. Индикаторы состояния модуля. Файловая система блока EV3. Подменю приложения: просмотр датчиков, управление моторами, удаленное управление и программирование на блоке.

### ***Тема 2. Меню модуля EV3. Настройки.***

Настройка конфигурационного экрана: уровень звука, таймер бездействия, включение BlueTooth и WiFi, информация о ПО блока. Назначение пиктограмм. Подключение к другим устройствам Bluetooth или к другому блоку EV3.

### ***Тема 3. Датчик цвета и гироскопический датчик.***

Принцип работы датчика цвета. Режимы работы датчика цвета: цвет, яркость отраженного света и яркость внешнего освещения. Принцип работы гироскопического датчика. Проведение исследования с приложением журналирования данных модуля EV3.

### ***Тема 4. Датчики касания и ультразвука.***

Принцип работы датчиков касания и ультразвука. Назначение датчиков и их технические характеристики. Проведение исследования с приложением журналирования данных модуля EV3.

### ***Тема 5. Инфракрасный датчик и удаленный инфракрасный маяк.***

Назначение инфракрасного датчика и удаленного инфракрасного маяка,

их возможности и технические характеристики. Режим приближения. Режим маяка. Дистанционный режим. Проведение исследования с приложением журналирования данных модуля EV3.

### ***Тема 6. Моторы EV3.***

Большой мотор. Средний мотор. Строение сервомоторов. Основные технические характеристики и возможности применения сервомоторов. Два режима управления моторами на модуле EV3. Проведение исследования с приложением журналирования данных модуля EV3.

Форма контроля: выполнение проекта.

## **Глава 2.3. Программирование на модуле EV3**

### ***Тема 1. Создание первого робота. Работа с инструкциями.***

Понятие о правилах определения требований к результатам конструирования (определение главной полезной функции, функциональная пригодность, габариты, вес, шум и др.).

### ***Тема 2. Конструирование базовой модели робота.***

Сборка базовой модели робота.

### ***Тема 3. Программирование первого робота.***

Приложения модуля. Среда программирования модуля EV3. Создание программы. Палитра блоков. Удаление блоков. Выполнение программы, сохранение и открытие. Команды управления моторами в модуле EV3. Движение вперед-назад, поворот.

### ***Тема 4. Робот с датчиком расстояния***

Сборка робота с датчиком расстояния: модернизируем первого собранного робота и получаем новую модель робот «Длинномер», путем добавления датчика ультразвука. Использование интерфейса и главного меню модуля EV3. Команды управления моторами в модуле EV3.

### ***Тема 5. Робот с датчиком цвета***

Сборка робота "Линейный ползун": модернизируем первого собранного робота и получаем новую модель "Линейного ползуна". Использование интерфейса и меню EV3. Команды управления моторами в модуле EV3.

### ***Тема 6. Робот с датчиком касания***

Сборка робота с датчиком касания: модернизируем первого собранного робота и получаем новую модель. Использование интерфейса и меню EV3. Команды управления моторами в модуле EV3.

### ***Тема 7. Робот с инфракрасным датчиком и удаленным инфракрасным маяком.***

Сборка робота с инфракрасным датчиком и маяком: модернизируем собранного на предыдущем уроке робота и получаем новую модель, путем

добавления датчика. Использование интерфейса и меню EV3. Команды управления моторами в модуле EV3.

#### ***Тема 8. Робот с гироскопическим датчиком.***

Сборка робота с гироскопическим датчиком: модернизируем собранного на предыдущем уроке робота и получаем новую модель, путем добавления датчика. Определение угла поворота робота. Использование интерфейса и меню EV3. Команды управления моторами в модуле EV3.

#### ***Тема 9. Творческий проект***

Разработка, создание и программирование робота по замыслу.

Форма контроля: выполнение проекта.

### **РАЗДЕЛ 3. Программирование**

#### **Глава 3.1. Основы работы в среде EV3**

##### ***Тема 1. Установка программы. Среда программирования EV3.***

Платформы PC и MAC, совместимость с операционными системами Apple Mac OS и Microsoft Windows. Системные требования к ресурсам ПК. Перезапуск модуля EV3. Обновление ПО. Обновление встроенного ПО. Кнопки управления модулем.

##### ***Тема 2. Интерфейс программной среды EV3.***

Основные элементы интерфейса: панель вкладок, основное меню лобби, кнопка «Просмотр», кнопка «Поиск», кнопка «Интернет». Разделы меню лобби: расширенный набор, основной набор, краткое руководство, файл и самоучитель.

##### ***Тема 3. Свойства и структура проекта. Самоучитель.***

Знакомство с проектом. Страница свойств проекта. Структурные элементы страницы проекта: заголовок, рисунок и описание проекта, а также фото, видео и содержание проекта. Самоучитель – основы работы.

##### ***Тема 4. Начало программирования***

Среда программирования: область и палитра программирования, страница аппаратных средств, редактор контента, панель инструментов программирования. Палитра программирования: действие, управление операторами, датчик, операции с данными, дополнения, мои Блоки. Инструменты. Основные принципы программирования. Редактирование программных блоков. Шины последовательности действий.

##### ***Тема 5. Журналирование данных.***

Среда журналирования данных: область графика, панель настроек, страница аппаратных средств, редактор контента, панель инструментов журналирования данных.

Форма контроля: выполнение проекта.

## **Глава 3.2. Подсветка, экран и звуки блока EV3**

### ***Тема 1. Редактор изображений. Блок «Экран»***

Графический дисплей. Инструменты рисования: карандаш, прямоугольник, эллипс, прямая, текст. Режимы блока «Экран». Вывод текстовой и графической информации. Анимация.

### ***Тема 2. Воспроизведение звуков. Индикатор состояния модуля.***

Программный блок звук. Редактор звука. С его помощью EV3 может проигрывать звуковые файлы или мелодии. Отработка первых навыков по написанию, загрузке и выполнению программ, диагностике и управлению EV3.

### ***Тема 3. Индикатор состояния модуля.***

Индикатор состояния модуля - подсветка. Режимы подсвечивания. Блок Индикатор состояния модуля.

Форма контроля: выполнение проекта.

## **Глава 3.3. Программирование движений по различным траекториям**

### ***Тема 1. Движение вперед***

Блок движение, представление о различных параметрах движения, доступных в свойствах этого блока. Средний мотор. Большой мотор.

### ***Тема 2. Движение назад***

Направление вращения колес и скорость вращения робота. Изменение направление движения в программе. Средний мотор. Большой мотор.

### ***Тема 3. Рулевое управление моторами.***

Управление скоростью движения. Изучение разных режимов управления движением. Движение с ускорением.

### ***Тема 4. Независимое управление моторами.***

Управление скоростью движения. Изучение разных режимов управления движением. Плавный поворот, движение по кривой. Движение вдоль сторон квадрата.

Форма контроля: соревнования.

## **Глава 3.4. Программные структуры**

### ***Тема 1. Цикл с пост условием***

Программная палитра EV3 «Управление операторами». Структура Цикл. Вложенные циклы. Прерывание выполнения цикла из параллельной ветки программы.

### ***Тема 2. Структура «Переключатель»***

Программная палитра EV3 «Управление операторами». Структура Переключатель. Полная и краткая форма. Технология добавления дополнительных условий в структуру Переключатель. Работа с вложенными условиями.

Форма контроля: выполнение проекта.

### **Глава 3.5. Работа с данными**

#### ***Тема 1. Типы данных. Проводники***

Типы данных. Соединение входов и выходов блоков для передачи данных. Графическое и цветовое отображение типов данных и проводников.

#### ***Тема 2. Переменные и константы***

Определение Переменные и Константы. Программный блок Константа. Программный блок Переменная. Решение задач.

#### ***Тема 3. Математические операции с данными***

Программный блок Математика. Структура блока Математика и его назначение. Решение задач.

#### ***Тема 4. Блоки работы с данными***

Программный блок Округление. Структура блока Округление и его назначение. Программный блок Сравнение. Программный блок Интервал. Программный блок Случайное значение. Решение задач.

#### ***Тема 5. Логические операции с данными***

Программный блок Логических операций. Структура блока и его назначение. Таблица истинности.

Форма контроля: отчёты учащихся.

### **3.6. Органы чувств роботов**

#### ***Тема 1. Датчик вращения мотора. Количество оборотов***

Измерение количества оборотов. Данные о вращении мотора. Направление вращения мотора и общее количество оборотов.

#### ***Тема 2. Датчик вращения мотора. Угол поворота***

Измерение угла поворота. Направление вращения мотора и мощность мотора.

#### ***Тема 3. Ультразвуковой датчик***

Функциональное назначение датчика. Палитра программирования Датчик. Контроль расстояния. Определение расстояния до объекта.

#### ***Тема 4. Ультразвуковой датчик. Режим сравнения и ожидания***

Режим сравнения. Режим ожидания. Составление программ. Решение задач.

#### ***Тема 5. Датчик цвета***

Функциональное назначение датчика. Палитра программирования Датчик. Режим измерения цвета.

***Тема 6. Датчик цвета. Режим измерения интенсивности отраженного света***

Режим измерения интенсивности отраженного света. Составление программ. Решение задач.

***Тема 7. Датчик цвета. Режим измерения интенсивности окружающего света***

Режим измерения интенсивности окружающего света. Режим калибровки. Режим ожидания. Составление программ. Решение задач.

***Тема 8. Датчик касания***

Функциональное назначение датчика. Палитра программирования Датчик. Изображение блока Датчика касания.

***Тема 9. Датчик касания. Режимы работы***

Режим измерения. Режим сравнения. Режим ожидания.

***Тема 10. Датчик гироскоп***

Функциональное назначение датчика. Палитра программирования Датчик. Изображение блока Датчика гироскоп. Направление вращения.

***Тема 11. Датчик гироскоп. Режимы работы***

Режимы работы датчика гироскопа: измерение и сравнение. Составление программ. Решение задач.

***Тема 12. Инфракрасный датчик.***

Функциональное назначение датчика. Палитра программирования Датчик. Режим приближения ИК-датчика.

***Тема 13. Инфракрасный датчик. Режим работы***

Режим ИК-маяка. Определение расстояния до объекта и углового положения маяка. Кодировка кнопок и их комбинация удаленного инфракрасного маяка.

Форма контроля: соревнования.

**14. Типы профессий.**

Практика: Знакомство с типами профессий: «Человек – техника», «Человек – природа», «Человек – знаковая система», «Человек – человек», «Человек – художественный образ». Просмотр электронных ресурсов «Все профессии» <https://rsv.ru/professions/list/>, «Атлас профессий будущего» (Сколково) <https://skolkovo-resident.ru/atl> и обсуждение.

Форма контроля: Профориентационная беседа.

**РАЗДЕЛ 4. Творческий проект**

***Тема 1. Разработка конструкции модели.***

Разработка собственных моделей в группах. Выбор и утверждение темы, в рамках которой будет реализовываться проект. Конструирование модели. Составление проекта.

**Тема 2. Программирование**

Программирование модели группой разработчиков. Отладка программы в соответствии с назначением модели.

**Тема 3. Презентация модели.**

Презентация моделей.

Форма контроля: защита проекта.

**Тема 4. Соревнование моделей**

Выставка. Соревнования.

Форма контроля: соревнования.

Таблица 2

**Учебный план базового уровня на период электронного обучения с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий**

№ п/п	Раздел, тема	Кол-во часов раздела	Кол-во часов		Формы контроля
			теоретических	практических	
	<b>РАЗДЕЛ 1. Лего-конструирование</b>	<b>34</b>	<b>13</b>	<b>17</b>	Фото и виде выполненных заданий учащимися
16.	Глава 1.1. Введение в лего-конструирование	4	3	1	
17.	Глава 1.2. Основы построения конструкций	10	4	6	
18.	Глава 1.3. Простые механизмы и их применение	10	4	6	
19.	Глава 1.4. Ременные, зубчатые и червячные передачи	8	2	6	
20.	Мир профессий	2		2	Печатные тексты
	<b>РАЗДЕЛ 2. Введение в робототехнику</b>	<b>38</b>	<b>18</b>	<b>20</b>	Фото и виде выполненных

					ных заданий учащимися
21.	Глава 2.1. Основы робототехники	8	4	4	
22.	Глава 2.2. Основы работы с модулем EV3	12	6	6	
23.	Глава 2.3. Программирование роботов на модуле EV3	18	8	10	
	<b>РАЗДЕЛ 3. Программирование в среде EV3</b>	<b>64</b>	<b>30</b>	<b>34</b>	Фото и виде выполненных заданий учащимися
24.	Глава 3.1. Основы работы в среде EV3	10	5	5	
25.	Глава 3.2. Подсветка, экран и звуки блока EV3	6	3	3	
26.	Глава 3.3. Программирование движения по различным траекториям	8	4	4	
27.	Глава 3.4. Программные структуры	4	2	2	
28.	Глава 3.5. Работа с данными	10	5	5	
29.	Глава 3.6. Органы чувств роботов	24	11	13	
30.	Типы профессий	2		2	
	<b>РАЗДЕЛ 4. Творческий проект</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	Фото и виде выполненных заданий учащимися
	<b>ИТОГО:</b>	<b>144</b>	<b>63</b>	<b>81</b>	

**Содержание учебного плана базового уровня на период электронного обучения с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий**

## **РАЗДЕЛ 1. Лего-конструирование**

### **Глава 1.1. Введение в лего-конструирование**

#### ***Тема 1. Мир Лего***

История создания конструктора Lego. Информация о имеющихся конструкторах компании ЛЕГО, их функциональном назначении и отличии.

Вводный инструктаж по соблюдению техники безопасности и пожарной безопасности при работе. Правила поведения в образовательном учреждении. Требования педагога к обучающимся на период обучения. Форма контроля: Фото и виде выполненных заданий учащимися.

#### ***Тема 2. Набор Lego Mindstorms Education EV3***

Правила организации рабочего места. Правила и приемы безопасной работы с конструктором Lego.

Форма контроля: Фото и виде выполненных заданий учащимися.

### **Глава 1.2. Основы построения конструкций**

#### ***Тема 1. Конструкция. Свойства конструкций***

Понятие конструкции. Основные свойства при построении конструкции

(равновесие, устойчивость, прочность). Способы описания конструкции (рисунок, схема и чертеж) их достоинства и недостатки.

#### ***Тема 2. Программа Lego Digital Designer***

Вспомогательные средства конструирования — чертежные и программные (программа 3D-моделирования и конструирования). Знакомство с программой Lego Digital Designer - создание 3D моделей в натуральном виде. Представление о компьютерном моделировании: построение модели, уточнение модели.

#### ***Тема 3. Названия и назначение деталей***

Названия и назначения всех деталей конструктора. Виды соединений деталей. Изучение типовых соединений деталей.

#### ***Тема 4. Проект по теме «Конструкция»***

Построение модели по замыслу.

Форма контроля: Фото и виде выполненных заданий учащимися.

### **Глава 1.3. Простые механизмы и их применение**

#### ***Тема 1. Простые механизмы. Колеса и оси***

Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Примеры применения простых механизмов в быту и технике. Колесо. Ось.

#### ***Тема 2. Рычаг и его применение***

Понятие о рычагах. Основные определения.

#### ***Тема 3. Рычаги: правило равновесия рычага***

Правило равновесия рычага. Решение задач с применением правила равновесия рычага.

***Тема 4. Блоки, их виды. Применение блоков в технике.***

Определение блоков, их виды. Применение блоков в технике. Применение правила рычага к блокам.

***Тема 5. Проект по теме «Простые механизмы»***

Построение модели по замыслу.

Форма контроля: Фото и виде выполненных заданий учащимися.

**Глава 1.4. Ременные, зубчатые и червячные передачи**

***Тема 1. Ременные передачи***

Виды ременных передач; сопутствующая терминология. Применение и построение ременных передач в технике, быту и спорте. Исследование ременных передач.

***Тема 2. Зубчатые передачи***

Зубчатые колеса. Назначение зубчатых колес, их виды. Зубчатые передачи. Направление вращения. Скорость вращения зубчатых колес разных размеров при совместной работе. Наблюдение и проведение эксперимента.

***Тема 3. Виды зубчатых передач***

Виды зубчатых передач. Их применение в технике. Направление вращения.

***Тема 4. Червячные передачи***

Изучение червячной передачи. Применение червячных передач в технике. Свойства червячной передачи.

***Тема 5. Проект по теме «Ременные, зубчатые и червячные передачи»***

Построение модели по замыслу.

Форма контроля: Фото и виде выполненных заданий учащимися.

**1.5. Мир профессий.**

Практика: Расширение представления о многообразии профессий. Знакомство с различными типами профессий на электронном интернет - ресурсе «Всё для поступающих» <https://edunews.ru/proforientaciya/>  
Форма контроля: печатные тексты.

**РАЗДЕЛ 2. Введение в робототехнику**

**Глава 2.1. Основы робототехники**

***Тема 1. Роботы вокруг нас***

История создания роботов. Что такое роботы. Робототехника. Роботы в быту и промышленности. Соревнования роботов.

***Тема 2. Понятие команды, программы и программирования.***

Понятие команды, программы и программирования, в чем отличие.

### ***Тема 3. Набор Lego Mindstorms Education EV3***

Что необходимо знать перед началом работы с EV3. Включение и выключение модуля EV3. Датчики конструктора Lego на базе компьютера EV3, аппаратный и программный состав конструктора EV3, сервомоторы EV3 (большой и средний).

### ***Тема 4. Понятия напряжения, полярности, электрической цепи. Техника безопасности.***

Основные понятия напряжения, полярности, электрической цепи. Виды источников питания для роботов. Безопасность при работе с накопителями энергии. Техника безопасности при работе с модулем EV3.

Форма контроля: Фото и виде выполненных заданий учащимися.

## **Глава 2.2. Основы работы с модулем EV3**

### ***Тема 1. Интерфейс и меню модуля EV3.***

Технические характеристики. Выбор батареек. Установка батареек. Порты для подключения датчиков и сервомоторов. Знакомство с интерфейсом модуля EV3. Функциональное назначение кнопок. Индикаторы состояния модуля. Файловая система блока EV3. Подменю приложения: просмотр датчиков, управление моторами, удаленное управление и программирование на блоке.

### ***Тема 2. Меню модуля EV3. Настройки.***

Настройка конфигурационного экрана: уровень звука, таймер бездействия, включение BlueTooth и WiFi, информация о ПО блока. Назначение пиктограмм. Подключение к другим устройствам Bluetooth или к другому блоку EV3.

### ***Тема 3. Датчик цвета и гироскопический датчик.***

Принцип работы датчика цвета. Режимы работы датчика цвета: цвет, яркость отраженного света и яркость внешнего освещения. Принцип работы гироскопического датчика. Проведение исследования с приложением журналирования данных модуля EV3.

### ***Тема 4. Датчики касания и ультразвука.***

Принцип работы датчиков касания и ультразвука. Назначение датчиков и их технические характеристики. Проведение исследования с приложением журналирования данных модуля EV3.

### ***Тема 5. Инфракрасный датчик и удаленный инфракрасный маяк.***

Назначение инфракрасного датчика и удаленного инфракрасного маяка,

их возможности и технические характеристики. Режим приближения. Режим маяка. Дистанционный режим. Проведение исследования с приложением журналирования данных модуля EV3.

## ***Тема 6. Моторы EV3.***

Большой мотор. Средний мотор. Строение сервомоторов. Основные технические характеристики и возможности применения сервомоторов. Два режима управления моторами на модуле EV3. Проведение исследования с приложением журналирования данных модуля EV3.

Форма контроля: Фото и виде выполненных заданий учащимися.

## **Глава 2.3. Программирование на модуле EV3**

### ***Тема 1. Создание первого робота. Работа с инструкциями.***

Понятие о правилах определения требований к результатам конструирования (определение главной полезной функции, функциональная пригодность, габариты, вес, шум и др.).

### ***Тема 2. Конструирование базовой модели робота.***

Сборка базовой модели робота.

### ***Тема 3. Программирование первого робота.***

Приложения модуля. Среда программирования модуля EV3. Создание программы. Палитра блоков. Удаление блоков. Выполнение программы, сохранение и открытие. Команды управления моторами в модуле EV3. Движение вперед-назад, поворот.

### ***Тема 4. Робот с датчиком расстояния***

Сборка робота с датчиком расстояния: модернизируем первого собранного робота и получаем новую модель робот «Длинномер», путем добавления датчика ультразвука. Использование интерфейса и главного меню модуля EV3. Команды управления моторами в модуле EV3.

### ***Тема 5. Робот с датчиком цвета***

Сборка робота "Линейный ползун": модернизируем первого собранного робота и получаем новую модель "Линейного ползуна". Использование интерфейса и меню EV3. Команды управления моторами в модуле EV3.

### ***Тема 6. Робот с датчиком касания***

Сборка робота с датчиком касания: модернизируем первого собранного робота и получаем новую модель. Использование интерфейса и меню EV3. Команды управления моторами в модуле EV3.

### ***Тема 7. Робот с инфракрасным датчиком и удаленным инфракрасным маяком.***

Сборка робота с инфракрасным датчиком и маяком: модернизируем собранного на предыдущем уроке робота и получаем новую модель, путем добавления датчика. Использование интерфейса и меню EV3. Команды управления моторами в модуле EV3.

### ***Тема 8. Робот с гироскопическим датчиком.***

Сборка робота с гироскопическим датчиком: модернизируем собранного на предыдущем уроке робота и получаем новую модель, путем добавления датчика. Определение угла поворота робота. Использование интерфейса и меню EV3. Команды управления моторами в модуле EV3.

### ***Тема 9. Творческий проект***

Разработка, создание и программирование робота по замыслу.

Форма контроля: Фото и виде выполненных заданий учащимися.

## **РАЗДЕЛ 3. Программирование**

### **Глава 3.1. Основы работы в среде EV3**

#### ***Тема 1. Установка программы. Среда программирования EV3.***

Платформы PC и MAC, совместимость с операционными системами Apple Mac OS и Microsoft Windows. Системные требования к ресурсам ПК. Перезапуск модуля EV3. Обновление ПО. Обновление встроенного ПО. Кнопки управления модулем.

#### ***Тема 2. Интерфейс программной среды EV3.***

Основные элементы интерфейса: панель вкладок, основное меню лобби, кнопка «Просмотр», кнопка «Поиск», кнопка «Интернет». Разделы меню лобби: расширенный набор, основной набор, краткое руководство, файл и самоучитель.

#### ***Тема 3. Свойства и структура проекта. Самоучитель.***

Знакомство с проектом. Страница свойств проекта. Структурные элементы страницы проекта: заголовок, рисунок и описание проекта, а также фото, видео и содержание проекта. Самоучитель – основы работы.

#### ***Тема 4. Начало программирования***

Среда программирования: область и палитра программирования, страница аппаратных средств, редактор контента, панель инструментов программирования. Палитра программирования: действие, управление операторами, датчик, операции с данными, дополнения, мои Блоки. Инструменты. Основные принципы программирования. Редактирование программных блоков. Шины последовательности действий.

#### ***Тема 5. Журналирование данных.***

Среда журналирования данных: область графика, панель настроек, страница аппаратных средств, редактор контента, панель инструментов журналирования данных.

Форма контроля: Фото и виде выполненных заданий учащимися.

### **Глава 3.2. Подсветка, экран и звуки блока EV3**

#### ***Тема 1. Редактор изображений. Блок «Экран»***

Графический дисплей. Инструменты рисования: карандаш, прямоугольник, эллипс, прямая, текст. Режимы блока «Экран». Вывод текстовой и графической информации. Анимация.

### ***Тема 2. Воспроизведение звуков. Индикатор состояния модуля.***

Программный блок звук. Редактор звука. С его помощью EV3 может проигрывать звуковые файлы или мелодии. Отработка первых навыков по написанию, загрузке и выполнению программ, диагностике и управлению EV3.

### ***Тема 3. Индикатор состояния модуля.***

Индикатор состояния модуля - подсветка. Режимы подсвечивания. Блок Индикатор состояния модуля.

Форма контроля: Фото и виде выполненных заданий учащимися.

## **Глава 3.3. Программирование движений по различным траекториям**

### ***Тема 1. Движение вперед***

Блок движение, представление о различных параметрах движения, доступных в свойствах этого блока. Средний мотор. Большой мотор.

### ***Тема 2. Движение назад***

Направление вращения колес и скорость вращения робота. Изменение направление движения в программе. Средний мотор. Большой мотор.

### ***Тема 3. Рулевое управление моторами.***

Управление скоростью движения. Изучение разных режимов управления движением. Движение с ускорением.

### ***Тема 4. Независимое управление моторами.***

Управление скоростью движения. Изучение разных режимов управления движением. Плавный поворот, движение по кривой. Движение вдоль сторон квадрата.

Форма контроля: Фото и виде выполненных заданий учащимися.

## **Глава 3.4. Программные структуры**

### ***Тема 1. Цикл с пост условием***

Программная палитра EV3 «Управление операторами». Структура Цикл. Вложенные циклы. Прерывание выполнения цикла из параллельной ветки программы.

### ***Тема 2. Структура «Переключатель»***

Программная палитра EV3 «Управление операторами». Структура Переключатель. Полная и краткая форма. Технология добавления дополнительных условий в структуру Переключатель. Работа с вложенными условиями.

Форма контроля: Фото и виде выполненных заданий учащимися.

## **Глава 3.5. Работа с данными**

### ***Тема 1. Типы данных. Проводники***

Типы данных. Соединение входов и выходов блоков для передачи данных. Графическое и цветовое отображение типов данных и проводников.

### ***Тема 2. Переменные и константы***

Определение Переменные и Константы. Программный блок Константа. Программный блок Переменная. Решение задач.

### ***Тема 3. Математические операции с данными***

Программный блок Математика. Структура блока Математика и его назначение. Решение задач.

### ***Тема 4. Блоки работы с данными***

Программный блок Округление. Структура блока Округление и его назначение. Программный блок Сравнение. Программный блок Интервал. Программный блок Случайное значение. Решение задач.

### ***Тема 5. Логические операции с данными***

Программный блок Логических операций. Структура блока и его назначение. Таблица истинности.

Форма контроля: Фото и виде выполненных заданий учащимися.

## **3.7. Органы чувств роботов**

### ***Тема 1. Датчик вращения мотора. Количество оборотов***

Измерение количества оборотов. Данные о вращении мотора. Направление вращения мотора и общее количество оборотов.

### ***Тема 2. Датчик вращения мотора. Угол поворота***

Измерение угла поворота. Направление вращения мотора и мощность мотора.

### ***Тема 3. Ультразвуковой датчик***

Функциональное назначение датчика. Палитра программирования Датчик. Контроль расстояния. Определение расстояния до объекта.

### ***Тема 4. Ультразвуковой датчик. Режим сравнения и ожидания***

Режим сравнения. Режим ожидания. Составление программ. Решение задач.

### ***Тема 5. Датчик цвета***

Функциональное назначение датчика. Палитра программирования Датчик. Режим измерения цвета.

### ***Тема 6. Датчик цвета. Режим измерения интенсивности отраженного света***

Режим измерения интенсивности отраженного света. Составление программ. Решение задач.

### ***Тема 7. Датчик цвета. Режим измерения интенсивности окружающего света***

Режим измерения интенсивности окружающего света. Режим калибровки. Режим ожидания. Составление программ. Решение задач.

#### ***Тема 8. Датчик касания***

Функциональное назначение датчика. Палитра программирования Датчик. Изображение блока Датчика касания.

#### ***Тема 9. Датчик касания. Режимы работы***

Режим измерения. Режим сравнения. Режим ожидания.

#### ***Тема 10. Датчик гироскоп***

Функциональное назначение датчика. Палитра программирования Датчик. Изображение блока Датчика гироскоп. Направление вращения.

#### ***Тема 11. Датчик гироскоп. Режимы работы***

Режимы работы датчика гироскопа: измерение и сравнение. Составление программ. Решение задач.

#### ***Тема 12. Инфракрасный датчик.***

Функциональное назначение датчика. Палитра программирования Датчик. Режим приближения ИК-датчика.

#### ***Тема 13. Инфракрасный датчик. Режим работы***

Режим ИК-маяка. Определение расстояния до объекта и углового положения маяка. Кодировка кнопок и их комбинация удаленного инфракрасного маяка.

Форма контроля: Фото и виде выполненных заданий учащимися.

### **14. Типы профессий.**

Практика: Знакомство с типами профессий: «Человек – техника», «Человек – природа», «Человек – знаковая система», «Человек – человек», «Человек – художественный образ». Просмотр электронных ресурсов «Все профессии» <https://rsv.ru/professions/list/>, «Атлас профессий будущего» (Сколково) <https://skolkovo-resident.ru/atl> и обсуждение.

Форма контроля: Печатные тексты.

## **РАЗДЕЛ 4. Творческий проект**

### ***Тема 1. Разработка конструкции модели.***

Разработка собственных моделей в группах. Выбор и утверждение темы, в рамках которой будет реализовываться проект. Конструирование модели. Составление проекта.

### ***Тема 2. Программирование***

Программирование модели группой разработчиков. Отладка программы в соответствии с назначением модели.

### ***Тема 3. Презентация модели.***

Презентация моделей.

Форма контроля: защита проекта.

#### ***Тема 4. Соревнование моделей***

Выставка. Соревнования.

Форма контроля: Фото и виде выполненных заданий учащимися.

### **Планируемые результаты дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы**

Основными **личностными результатами**, формируемыми при изучении робототехники в основной школе, являются:

- ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения;
- развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понять значимость подготовки в области лего-конструирования и робототехники в условиях развивающегося общества;
- готовность к повышению своего образовательного уровня;
- способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств лего-конструирования и робототехники.

Основными **метапредметными результатами**, формируемыми при изучении робототехники, являются:

- владение информационно-логическими умениями: определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение и делать выводы;
- владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебной задачи;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

- способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой деятельности;

- владение основными универсальными умениями информационного характера: постановка и формулирование проблемы; поиск и выделение необходимой информации, применение методов информационного поиска; структурирование и визуализация информации; выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;

- владение информационным моделированием как основным методом приобретения знаний: умение преобразовывать объект из чувственной формы в пространственно-графическую или знаково-символическую модель; умение строить разнообразные информационные структуры для описания объектов; умение «читать» схемы, таблицы и т.д.

Основные **предметные результаты** изучения робототехники отражают:

- развитие основных навыков и умений использования компьютерных устройств;

- формирование представления о простейших основах механики: деталях и их назначении, конструкции и ее свойствах, способах соединения, механизмах и их разновидностях;

- развитие навыков составления технологической последовательности изготовления конструкций;

- конструировать по условиям, заданным взрослым, по образцу, по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно строить схему.

- развитие алгоритмического мышления, необходимого для профессиональной деятельности в современном обществе; развитие умений составить и записать последовательность действий для конкретного исполнителя;

- формирование умений структурирования информации, умения выбирать способ представления данных в соответствии с поставленной задачей — таблицы, схемы, с использованием соответствующих программных средств;

- формирование навыков и умений безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами и в Интернете, умения соблюдать нормы информационной этики и права;

- расширятся знания о производственной деятельности людей и техники;

- сформируется ценностное отношение к труду, понимание его роли в жизни человека и общества.



**РАЗДЕЛ II «КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО - ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ, ВКЛЮЧАЮЩИЙ  
ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ»**

Таблица 3

**Календарный учебный график базового уровня**

№ пп	Месяц число план	Месяц число факт	Количество часов, про- должи- тельность занятия	Форма за- нятия	Тема занятия	Место про- ведения	Форма кон- троля
1			2 ч. по 45 мин.	комбини- рованное	Мир Лего	СОШ № 41	
2			2 ч. по 45 мин.	комбини- рованное	Набор Lego Mindstorms Edu- cation EV3	СОШ № 41	отчёты учащихся
3			2 ч. по 45 мин.	комбини- рованное	Конструкция. Свойства кон- струкций	СОШ № 41	
4			2 ч. по 45 мин.	комбини- рованное	Программа Lego Digital Designer	СОШ № 41	
5			2 ч. по 45 мин.	комбини- рованное	Названия и назначение де- талей	СОШ № 41	

6			2 ч. по 45 мин.	комбинированное	Проект по теме «Конструкция» СОШ № 41	СОШ № 41	
7			2 ч. по 45 мин.	комбинированное	Проект по теме «Конструкция»	СОШ № 41	выполнение проекта
8			2 ч. по 45 мин.	комбинированное	Простые механизмы. Колеса и оси	СОШ № 41	
9			2 ч. по 45 мин.	комбинированное	Рычаг и его применение СОШ № 41	СОШ № 41	
10			2 ч. по 45 мин.	комбинированное	Рычаги: правило равновесия рычага	СОШ № 41	
11			2 ч. по 45 мин.	комбинированное	Блоки, их виды. Применение блоков в технике.	СОШ № 41	
12			2 ч. по 45 мин.	комбинированное	Проект по теме «Простые механизмы»	СОШ № 41	выполнение проекта
13			2 ч. по 45 мин.	комбинированное	Ременные передачи СОШ № 41	СОШ № 41	
14			2 ч. по 45 мин.	комбинированное	Зубчатые передачи .Виды зубчатых передач	СОШ № 41	
15			2 ч. по 45 мин.	комбинированное	Червячные передачи	СОШ № 41	
16			2 ч. по 45 мин.	зачетное	Проект по теме «Ременные, зубчатые и червячные передачи»	СОШ № 41	выполнение проекта

17			2 ч. по 45 мин.	комбинированное	Мир профессий	СОШ № 41	Беседа
18			2 ч. по 45 мин.	игровое	Роботы вокруг нас	СОШ № 41	
19			2 ч. по 45 мин.	комбинированное	Понятие команды, программы и программирования	СОШ № 41	
20			2 ч. по 45 мин.	комбинированное	Набор Lego Mindstorms Education EV3	СОШ № 41	
21			2 ч. по 45 мин.	комбинированное	Понятия напряжения, полярности, электрической цепи. Техника безопасности	СОШ № 41	
22			2 ч. по 45 мин.	комбинированное	Интерфейс и меню модуля EV3	СОШ № 41	
23			2 ч. по 45 мин.	комбинированное	Меню модуля EV3. Настройки	СОШ № 41	
24			2 ч. по 45 мин.	комбинированное	Датчик цвета и гироскопический датчик	СОШ № 41	
25			2 ч. по 45 мин.	комбинированное	Датчики касания и ультразвука	СОШ № 41	выполнение проекта
26			2 ч. по 45 мин.	комбинированное	Инфракрасный датчик и удаленный инфракрасный маяк	СОШ № 41	
27			2 ч. по 45 мин.	комбинированное	Моторы EV3	СОШ № 41	
28			2 ч. по 45 мин.	игровое	Создание первого робота. Ра-	СОШ № 41	выполнение

			мин.		бота с инструкциями		проекта
29			2 ч. по 45 мин.	комбинированное	Конструирование базовой модели робота	СОШ № 41	
30			2 ч. по 45 мин.	комбинированное	Программирование первого робота	СОШ № 41	
31			2 ч. по 45 мин.	комбинированное	Робот с датчиком расстояния	СОШ № 41	
32			2 ч. по 45 мин.	комбинированное	Робот с датчиком цвета	СОШ № 41	
33			2 ч. по 45 мин.	комбинированное	Робот с датчиком касания	СОШ № 41	
34			2 ч. по 45 мин.	комбинированное	Соревнование роботов	СОШ № 41	соревнования
35			2 ч. по 45 мин.	комбинированное	Робот с инфракрасным датчиком и удаленным инфракрасным маяком	СОШ № 41	
36			2 ч. по 45 мин.	зачетное	Робот с гироскопическим датчиком	СОШ № 41	выполнение проекта
37			2 ч. по 45 мин.	комбинированное	Творческий проект	СОШ № 41	
38			2 ч. по 45 мин.	комбинированное	Установка программы. Среда программирования EV3. <b>Промежуточная аттестация.</b>	СОШ № 41	
39			2 ч. по 45 мин.	комбини-	Интерфейс программной сре-	СОШ № 41	выполнение

			мин.	рованное	ды EV3		проекта
40			2 ч. по 45 мин.	комбини- рованное	Свойства и структура проекта. Самоучитель	СОШ № 41	
41			2 ч. по 45 мин.	комбини- рованное	Начало программирования	СОШ № 41	
42			2 ч. по 45 мин.	комбини- рованное	Журналирование данных	СОШ № 41	выполнение проекта
43			2 ч. по 45 мин.	игровое	Редактор изображений. Блок «Экран»	СОШ № 41	
44			2 ч. по 45 мин.	комбини- рованное	Воспроизведение звуков. Ин- дикатор состояния модуля	СОШ № 41	
45			2 ч. по 45 мин.	комбини- рованное	Индикатор состояния модуля	СОШ № 41	
46			2 ч. по 45 мин.	соревно- вания	Движение вперед	СОШ № 41	соревнова- ния
47			2 ч. по 45 мин.	комбини- рованное	Движение назад	СОШ № 41	
48			2 ч. по 45 мин.	комбини- рованное	Рулевое управление моторами	СОШ № 41	выполнение проекта
49			2 ч. по 45 мин.	комбини- рованное	Независимое управление мо- торами	СОШ № 41	
50			2 ч. по 45 мин.	комбини- рованное	Цикл с постусловием	СОШ № 41	
51			2 ч. по 45 мин.	комбини- рованное	Структура «Переключатель»	СОШ № 41	

			мин.	рованное			
52			2 ч. по 45 мин.	комбини- рованное	Типы данных. Проводники	СОШ № 41	
53			2 ч. по 45 мин.	комбини- рованное	Переменные и константы	СОШ № 41	
54			2 ч. по 45 мин.	комбини- рованное	Математические операции с данными	СОШ № 41	
55			2 ч. по 45 мин.	комбини- рованное	Блоки работы с данными	СОШ № 41	
56			2 ч. по 45 мин.	комбини- рованное	Логические операции с дан- ными	СОШ № 41	
57			2 ч. по 45 мин.	комбини- рованное	Датчик вращения мотора. Ко- личество оборотов	СОШ № 41	
58			2 ч. по 45 мин.	комбини- рованное	Датчик вращения мотора. Угол поворота	СОШ № 41	
59			2 ч. по 45 мин.	комбини- рованное	Ультразвуковой датчик	СОШ № 41	
60			2 ч. по 45 мин.	комбини- рованное	Ультразвуковой датчик. Ре- жим сравнения и ожидания	СОШ № 41	
61			2 ч. по 45 мин.	комбини- рованное	Датчик цвета	СОШ № 41	
62			2 ч. по 45 мин.	комбини- рованное	Датчик цвета. Режим измере- ния интенсивности отражен- ного света	СОШ № 41	

63			2 ч. по 45 мин.	комбинированное	Датчик цвета. Режим измерения интенсивности окружающего света	СОШ № 41	
64			2 ч. по 45 мин.	комбинированное	Датчик касания	СОШ № 41	
65			2 ч. по 45 мин.	комбинированное	Датчик касания. Режимы работы	СОШ № 41	
66			2 ч. по 45 мин.	комбинированное	Датчик гироскоп	СОШ № 41	
67			2 ч. по 45 мин.	комбинированное	Датчик гироскоп. Режимы работы	СОШ № 41	
68			2 ч. по 45 мин.	комбинированное	Инфракрасный датчик. Режим работы.	СОШ № 41	выполнение проекта
69			2 ч. по 45 мин.	комбинированное	Типы профессий	СОШ № 41	Беседа
70			2 ч. по 45 мин.	комбинированное	Разработка конструкции модели	СОШ № 41	
71			2 ч. по 45 мин.	комбинированное	Программирование	СОШ №4	
72			2 ч. по 45 мин.	соревнования	Презентация модели. <b>Итоговая аттестация.</b>	СОШ №4	соревнования
		<b>Итого</b>	<b>144 часа</b>				



## **Условия реализации программы.**

1. Компьютер с выходом в сеть Интернет.
2. Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education EV3.
3. Программное обеспечение для создания 3D-объектов на основе виртуальных частей конструктора LegoDigitalDesigner.
4. Базовый набор LEGO MINDSTORMS Education EV3.
5. Ресурсный набор LEGO MINDSTORMS Education EV3.
6. Цифровая фотокамера.
7. Принтер.
8. Проектор с экраном или интерактивная доска.
9. Колонки.

Для реализации электронного обучения используется социальная сеть ВКонтакте: проведение -занятий, создание групповых чатов (сообщества родителей и учащихся) для размещения обучающих материалов и контроля выполненных заданий.

## **Формы аттестации.**

Оценка образовательных результатов учащихся по программе проводится посредством промежуточной и итоговой аттестации.

Предусматриваются различные формы подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы:

- выполнение проектных работ;
- соревнования;
- отчеты обучающихся со своими работами по итогам изучения раздела (создание фотоотчета).

- Фото и видео выполненных заданий, учащихся в период электронного обучения с применением дистанционных образовательных технологий.

На основе проведенной промежуточной и итоговой аттестации составляется мониторинг результатов освоения разделов программы, по группам и детскому объединению в целом.

### ***Оценочные материалы:***

- Практические задания промежуточной аттестации (Приложение 1).
- Практические задания итоговой аттестации (Приложение 2).
- Практические творческие задания.
- Фото и видео творческих работ, учащихся в период электронного обучения с применением дистанционных образовательных технологий.

## **МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ**

Системный подход в обучении — это наиболее эффективный инструмент получения знаний. Системный подход помогает нам окунуться в суть вещей, выработать понимание целостной картины мира в его единстве и разнообразии.

Система обучения LEGO является уникальной, т. к. предоставляет неограниченные возможности для познания окружающего мира и выражения новых мыслей.

Обучающие ресурсы LEGO Education включают в себя систему четырех ступеней, которая дает ученикам свободу в экспериментировании и исследованиях с тем, чтобы приобрести новые знания.

***Вводная ступень.*** Ученикам предоставляется открытая проблема или задача, которая ставит их в позицию людей, ищущих решение. Живая увлеченность учеников всегда начинается с того, что они задают сами себе вопросы, основанные на их личной способности проявить инициативу и интересах. На вводной стадии ведущий поощряет учеников, чтобы они задавали вопросы и высказывали свои мысли по поводу задачи до начала ее решения. Так пробуждается их любопытство, и выполнение задачи становится легко достижимой целью, которая зависит лишь от уже имеющихся познаний и сфер интересов учеников.

***Стадия конструирования.*** Каждое занятия LEGO включает в себя упражнение по конструированию. Активное обучение (или обучение в процессе работы) подразумевает два вида конструирования: когда дети создают что-либо в материальном мире, одновременно они формируют знания в своей голове. Эти знания затем позволяют им создавать более сложные предметы, приобретая еще больше знаний, и так по кругу с постоянной положительной динамикой. Конструирование в сотрудничестве с другими детьми увеличивает эффективность такого обучения еще сильнее. Совместные поис-

ки решения задачи всегда лучше индивидуальных благодаря возможностям, открывающимся перед нами в процессе совместной работы.

**Стадия наблюдения.** Ученикам предоставляется возможность обсудить то, что они изучили, поговорить и поделиться мыслями, которые возникли у них в процессе конструирования. На этапе наблюдения каждый мотивируется на то, чтобы задавать вопросы, ответы на которые способствуют пониманию изученных процессов и углублению знаний. Такие вопросы призваны помочь учащимся приобрести понимание процессов, с которыми они столкнулись, и рассмотреть другие способы решения поставленной задачи.

**Стадия продолжения.** Каждый урок LEGO оканчивается новым заданием, основанным на уже изученном материале. Данный этап призван поддерживать учеников в «состоянии Потока». Состояние Потока, при котором человек полностью погружается в то, чем он занят, является оптимальным внутренним мотиватором.

**Формы занятий:** соревнования, конкурсы, практикум, занятие – консультация, занятие - ролевая игра, занятие – презентация, занятие проверки и коррекции знаний и умений, профориентационные беседы.

Профориентационная работа на занятиях проходит, как информационно-просветительская. Учащиеся знакомятся с миром профессий через изучение кратких описаний профессий, познавательные беседы, использование Интернет-ресурсов.

В условиях электронного обучения (в условиях временного ограничения для обучающихся занятий в очной форме) учащимся рассылаются видео занятия, задания, обучающее и развивающие видео. Для организации образовательного процесса и передачи электронных ресурсов учащимся, связи с родителями учащихся используется социальная сеть ВКонтакте: (возможность групповых звонков, обмен файлами и сообщениями, голосовыми сообщениями, массовые рассылки, закрытые чаты).

#### **Алгоритм учебного занятия.**

- организационный момент;
- сообщение темы, цели;
- подготовка к изучению новой темы через повторение;
- ознакомление с новым материалом;
- закрепление полученных знаний на практике;
- подведение итогов.

**Алгоритм подготовки и проведения занятия с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (в условиях временного ограничения для обучающихся занятий в очной форме).**

1. Подготовка к проведению занятия:
  - создание электронного ресурса: графических инструкций, заданий, текстовых сообщений;
  - выбор формата информирования родителей об обучении учащихся (видео звонок, получение обратной связи, создание и отправка текста, индивидуальные консультации).
2. Проведение занятия в форме офлайн: использование мессенджера Telegram и рассылка образовательных ресурсов.
3. Механизм выдачи заданий. Использование мессенджера Telegram для рассылки учащимся домашних заданий и получения их педагогом.
4. Формы контроля: фото и видео выполненных заданий учащимися.

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Асмолов А. Г., Барменская Г. В., Володарская И. А. и др. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий: пособие для учителя - 2-е изд. - М.: Просвещение, 2011. — 159 с. : ил. ISBN 978-5-09-024005-5;
2. Бухмастова Е.В., Шевалдина С.Г., Горшков Г.А. Методическое пособие «Использование Лего-технологий в образовательной деятельности» (опыт работы межшкольного методического центра г. Аши) – Челябинск: РКЦ, 2009. - 59 с.;
3. Вильямс Д.; пер. с англ. Карцева А.Ю. Программируемый робот, управляемый с КПК /– М.: НТ Пресс, 2006. 224 с.: ил. ISBN5-477-00180-1;
4. Григорьев Д.В., Степанов П.В. Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор – М: Просвещение, 2011;
5. Джейнер В.О., Денисова Л.В. Введение в программирование Lego-роботов на языке NXT-G. Учебное пособие для студентов и школьников. М. – национальный Открытый Университет «ИНСТИТУТ», 2014. 87 с. ил. ISBN: 978-5-9556-0164-9;
6. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику, практикум для 5-6 кл. Бином. Лаборатория знаний, 2012. 292 с.: ил. ISBN: 978-5-9963-0544-5;
7. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику, 5-6 классы. Рабочая тетрадь. Бином. Лаборатория знаний, 2012. 88 с. ISBN: 978-5-9963-0545-2;
8. Овсяницкая Л.Ю. и др. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства. Челябинск, 2014. 204 с. ISBN: 978-5-904593-43-8;

9. Примерная программа по информатике и ИКТ (Информатика 7-9 класс - М.: Просвещение, 2011. - 32 с. Серия: Стандарты второго поколения);
  10. Примерная программа по технологии (Технология 5-9 класс - М.: Просвещение, 2011. - 96 с. Серия: Стандарты второго поколения). ISBN: 978-5-09-020557-3;
  11. Савинов Е. С. Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения. Основная школа - М.: Просвещение, 2011. - 342 с. - (Стандарты второго поколения). ISBN 978-5-09-019043-5;
  12. Система обучения Lego Education. 2012. – 20 с. ил.;
  13. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей – СПб. Наука, 2011. – 263 с.: ил. ISBN 978-5-02-025-479-4;
  14. Isogawa Yoshihito. LEGO Technic. Tora no Maki. 2007 - 215 с. ил.
  15. Lego Education 2009688. Возобновляемые источники энергии. Книга для учителя. - 91с. ил.;
  16. Lego Education. Каталог 2013. – 51 с. ил.
  17. Lego Education 200989. Комплект заданий к набору «Простые механизмы». Книга для учителя- 113с. ил.;
- Интернет ресурсы:
18. <http://www.brickfactory.info/set/index.html>- Инструкции по сборке ле-го- моделей;
  19. <http://www.membrana.ru> - Люди. Идеи. Технологии;
  20. <http://www.prorobot.ru> – Роботы и робототехника;
  21. <http://education.lego.com/ru> - Робототехника и Образование.
  22. -Режим доступа: «Всё для поступающих» <https://edunews.ru/proforientaciya/>
  23. - Режим доступа: «Все профессии» <https://rsv.ru/professions/list/>
  24. - Режим доступа: «Атлас новых профессий» <https://atlas100.ru/catalog/>
  25. -Режим доступа: «Атлас профессий будущего» (Сколково) <https://skolkovo-resident.ru/atlas>.

## Приложение 1

### Практические задания промежуточной аттестации

1. Создание своей программы работы механизмов (индивидуально для каждого учащегося).

### Практические задания итоговой аттестации

2. Конструирование и программирование заданных моделей (индивидуально для каждого учащегося).