

Государственное областное автономное образовательное учреждение  
«Центр поддержки одаренных детей «Стратегия»

Рассмотрена и принята на заседании  
Педагогического совета ГАОУ «Центр  
поддержки одаренных детей «Стратегия»

Протокол от 28.08.2020г. № 1

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор ГАОУ «Центр поддержки  
одаренных детей «Стратегия»  
В.В. Моргачев


Приказ от 28.08.2020г. № 96-п





**Дополнительная общеразвивающая программа  
технической направленности  
"Робоквантум. Линия 0"**

Возраст обучающихся: 8-14 лет  
Срок реализации: 1 год.

Авторы программы:

Григорьев А.С., педагог дополнительного образования 

Иванов Д.В., педагог дополнительного образования 

Бабкин А.А., методист 

Липецк, 2020

## СОДЕРЖАНИЕ

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	3
1.1. Актуальность программы.....	3
1.2. Направленность программы .....	3
1.3. Отличительные особенности программы от уже имеющихся .....	3
1.4. Возраст обучающихся, участвующих в освоении программы.....	4
1.5. Объем и срок освоение программы.....	4
1.6. Форма обучения – очная. ....	4
1.7. Особенности организации образовательного процесса .....	4
1.8. Цель и задачи программы .....	5
II. УЧЕБНЫЙ ПЛАН.....	8
III. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.....	9
IV. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ .....	12
V. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ.....	21
VI. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И СПОСОБЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИХ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ.....	32
6.1 Планируемые результаты освоения программы.....	32
6.2 Способы и формы проверки результатов освоения программы .....	34
6.3 Форма подведения итогов реализации .....	35
VII. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ .....	35
7.1. Особенности организации учебного процесса и учебных занятий .....	35
7.2. Дидактические материалы .....	36
7.3. Организационно-педагогические условия .....	36
7.4. Материально-техническое обеспечение .....	36
VIII. Список литературы .....	38
Приложение 1 .....	39
Приложение 2 .....	50
Приложение 3 .....	51
Приложение 4 .....	53

# **I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

## **1.1 Направленность программы**

Дополнительная общеразвивающая программа «Робоквантум. Линия 0» имеет техническую направленность.

## **1.2. Актуальность программы**

Современный период развития общества характеризуется масштабными изменениями в окружающем мире, влекущими за собой пересмотр социальных требований к образованию, предполагающими его ориентацию не только на усвоение обучающимся определенной суммы знаний, но и на развитие его личности, а также овладение мета предметными компетенциями.

Можно прогнозировать, что если ребёнок с раннего школьного возраста будет увлечён в техническое творчество и освоит основы программирования, методы обработки материалов, принцип работы производственного оборудования, сможет понимать возможности и ограничения технических систем, то уже к окончанию школы, ребёнок станет подготовленным специалистом во многих областях, что поможет ему в профессиональное самоопределение и поступлении в учебные учреждения.

Большими возможностями в развитии личностных ресурсов школьников обладает подготовка в области робототехники.

Дополнительная общеобразовательная - дополнительная общеразвивающая программа «Робоквантум. Линия 0» - относится к программам технической направленности и предусматривает развитие творческих способностей детей, формирование начальных технических знаний и умений, а также овладение soft и hard компетенциями.

Актуальность программы обусловлена социальным заказом общества на технически грамотных специалистов в области робототехники, максимальной эффективностью развития технических навыков со школьного возраста; передачей сложного технического материала в простой доступной форме; реализацией личностных потребностей и жизненных планов; реализацией проектной деятельности школьниками на базе современного оборудования. А также повышенным интересом детей школьного возраста к робототехнике.

Использование современных педагогических технологий, методов и приемов; различных техник и способов работы; современного оборудования, позволяющего исследовать, создавать и моделировать различные объекты и системы из области робототехники, машинного обучения и компьютерных наук обеспечивает новизну программы.

## **1.3. Отличительные особенности программы от уже имеющихся**

Последние годы одновременно с информатизацией общества лавинообразно расширяется применение микропроцессоров в качестве ключевых компонентов автономных устройств, взаимодействующих с окружающим миром без участия человека. Стремительно растущие коммуникационные возможности таких устройств, равно как и расширение информационных систем, позволяют говорить об изменении среды обитания человека. Авторитетными группами международных экспертов область взаимосвязанных

роботизированных систем признана приоритетной, несущей потенциал революционного технологического прорыва и требующей адекватной реакции как в сфере науки, так и в сфере образования.

В связи с активным внедрением новых технологий в жизнь общества постоянно увеличивается потребность в высококвалифицированных специалистах

Робототехника – одна из бурно развивающихся областей науки: роботы работают на заводах, берут на себя самую тяжёлую и опасную работу в космосе, помогают военным и спасателям, пожарным и врачам.

Образовательная робототехника – сравнительно новая технология обучения, позволяющая вовлечь в процесс инженерного творчества детей, начиная со среднего школьного возраста. Она позволяет обнаруживать и развивать навыки учащихся в таких направлениях как мехатроника, искусственный интеллект, программирование и других.

Педагогическая целесообразность программы определяется учетом возрастных особенностей учащихся, широкими возможностями социализации в процессе привития трудовых навыков, пространственного мышления.

Отличительные особенности данной программы заключаются в том, что она является одним из механизмов формирования творческой личности, дает навыки овладения начального технического конструирования, развития мелкой моторики, изучения понятий конструкции и ее основных свойств (жесткости, прочности, устойчивости), навыки взаимодействия в группе.

Программа «Робоквантум» — это изготовление роботов, которых проектируют, конструируют и программируют сами учащиеся, тем самым вооружает детей знаниями и умениями, которые пригодятся в жизни, а самое главное, могут помочь в профессиональной ориентации.

#### **1.4. Возраст обучающихся, участвующих в освоении программы**

В реализации данной программы участвуют обучающиеся 8-14 лет.

#### **1.5. Объем и срок освоение программы**

Срок реализации программы – 1 год. Программа рассчитана на 36 недель; 6 часов в неделю; всего – 216 учебных часов в год. Количество занятий в неделю – 2 (3 академических часа). Занятия построено по принципу 40 минут работы, 10 минут отдыха или смены деятельности.

**1.6. Форма обучения** – очная, с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (при необходимости).

#### **1.7. Особенности организации образовательного процесса**

Образовательный процесс (занятия) осуществляется в группах детей разного возраста. Состав группы постоянный; количество обучающихся в группе – 12-15 человек.

Программа предоставляет обучающимся возможность освоения учебного содержания занятий с учетом их уровней общего развития, способностей, мотивации. В рамках программы предполагается реализация параллельных процессов освоения содержания программы на разных уровнях доступности и степени сложности, с опорой на диагностику стартовых возможностей каждого из участников. Содержание, предлагаемые задания и задачи, предметный материал программы дополнительного образования детей организованы в соответствии со следующими уровнями сложности:

1) «Начальный уровень». Участнику предлагается знакомство с основными представлениями, не требующими владения специализированными предметными знаниями и концепциями, участие в решении заданий и задач, обладающих минимальным уровнем сложности, необходимым для освоения содержания программы.

2) «Базовый уровень». Участнику предлагается участие в постановке и решении таких заданий и задач, для которых необходимо использование специализированных предметных знаний, концепций.

3) «Продвинутый уровень». Участнику предлагается участие в постановке и решении таких заданий и задач, для которых необходимо использование сложных, специализированных предметных знаний, концепций (возможно требуется корректное использование концепций и представлений из разных предметных областей), научиться документировать ход работы и результаты.

## **1.8. Цель и задачи программы**

Целью программы является формирование у обучающихся устойчивых знаний и навыков по таким направлениям, как: робототехника и мехатроника, основы радиоэлектроники и схемотехники, программирование микроконтроллеров, прикладное применение робототехники.

Программа направлена на развитие у ребенка интереса к проектной, конструкторской и научной деятельности, значительно расширяющей кругозор и образованность ребенка.

Создание условий для мотивации, подготовки и профессиональной ориентации школьников для возможного продолжения учёбы в ВУЗах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанных с робототехникой.

### **Основные задачи программы:**

Начальный уровень:

Обучающие:

- ознакомление с современными разработками в области робототехники
- ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;

- ознакомление с межпредметными связями робототехники с физикой, информатикой и математикой;
- решение учащимися кибернетических задач, имеющих готовое решение, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением;
- знакомство с практической математикой; изучение основ комбинаторики, теории множеств, математической логики; изучение и расчет теории вероятности; освоение теории графов и поиска кратчайшего пути;
- формирование представлений о проведении математических расчетов с помощью программ.

Развивающие:

- развитие у учащихся инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- развитие креативного мышления и пространственного воображения;
- развитие понимания о применении робототехники;
- развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности.

Воспитательные:

- повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного материала;
- формирование навыков проектного мышления, работы в команде;
- воспитание чувства «патриотизма в области робототехники».

Базовый уровень:

Обучающие:

- использование современных разработок по робототехнике в области образования;
- ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;
- реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой;
- решение учащимися кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением;
- знакомство с практической математикой; изучение основ комбинаторики, теории множеств, математической логики; изучение и расчет теории вероятности; освоение теории графов и поиска кратчайшего пути;
- формирование умений проведения математических расчетов с помощью программ;
- формирование представлений о презентации проекта в разделе математики.

Развивающие:

- развитие у учащихся инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- развитие креативного мышления и пространственного воображения;
- развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности;

#### Воспитательные:

- повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного материала;
- формирование навыков проектного мышления, работы в команде;
- воспитание чувства «патриотизма в области робототехники».

#### Продвинутый уровень:

##### Обучающие:

- использование и модернизация современных разработок в робототехнике;
- ознакомление и использование на практике учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;
- успешная реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой, взаимодействие с другими квантумами;
- решение учащимися кибернетических задач с открытым решением;
- знакомство с практической математикой; изучение основ комбинаторики, теории множеств, математической логики; изучение и расчет теории вероятности; освоение теории графов и поиска кратчайшего пути;
- формирование навыков проведения математических расчетов с помощью программ;
- формирование навыков презентации проекта в разделе математики.

##### Развивающие:

- развитие у учащихся инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- развитие креативного мышления и пространственного воображения;
- развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности.
- Воспитательные:
- повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного материала;
- формирование навыков проектного мышления, работы в команде;
- воспитание чувства «патриотизма в области робототехники».

## II. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Наименование разделов и тем		Общее количество часов	В том числе			Форма контроля
			теоретических	практических	проектных	
<b>1</b>		<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
1. Lego Simple Machines	Н	15	9	4	2	Тест
	Б	15	6	6	3	Тест
	У	15	3	6	6	Мини-проект
2. Lego Wedo 2.0 и прикладная механика	Н	27	12	12	3	Проект-проба + тест
	Б	27	9	12	6	Проект-проба + тест
	У	27	6	12	9	Проект-проба + тест
3. EV3. EV3-G и прикладная математика	Н	78	42	63	33	Проект + тест
	Б	78	36	69	33	Проект + тест
	У	78	30	66	42	Проект + тест
4. Основы проектной деятельности	Н	72	12	20	40	Проект
	Б	72	12	20	40	Проект
	У	72	12	20	40	Проект
5. Математика	Н	24	12	12	0	Тест
	Б	24	14	10	0	Тест
	У	24	16	8	0	Тест
<b>Итого часов:</b>		<b>216</b>				

*Н – начальный уровень,  
Б – базовый уровень  
У – углубленный уровень*



### III. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ темы	Название разделов и тем	Кол-во часов	Кейс, раскрывающий содержание темы
<b>Lego Simple Machines - 15</b>			
1.	Вводное занятие. Обзор набора.	3	Кейс 1
2.	Машина с передним приводом. Виды передач.	3	Кейс 1
3.	Катапульта. Понятие «Рычаг»	3	Кейс 1
4.	Разводной мост.	3	Кейс 1
5.	Итоговое занятие	3	Кейс 1
<b>Lego Wedo 2.0 и прикладная механика - 27</b>			
6.	Вводное занятие. Обзор набора.	3	Кейс 2
7.	Первый робот. Введение в программирование.	3	Кейс 2
8.	Тягач. Понятие силы и тяга.	3	Кейс 2
9.	Механизмы и материалы. Сортировка отходов.	3	Кейс 2
10.	Гонки в гору. Понижающая передача.	3	Кейс 2
11.	Гонки на скорость. Повышающая передача.	3	-
12.	Прототипы животных.	3	Кейс 2
13.	Состязание «Суммо».	3	-
14.	Итоговое занятие.	3	Кейс 2
<b>EV3. EV3-G - 78</b>			
15.	Обзор набора и программного обеспечение.	3	Кейс 3
16.	Способы крепления деталей. Механическая передача: передаточное отношение, волчок, редуктор.	3	Кейс 3
17.	Базовая тележка. Конструкция для программирования.	3	Кейс 3
18.	Базовая тележка. Знакомство с EV3-G. Интерфейс.	3	Кейс 3

19.	Механический манипулятор. Работа с моторами	3	Кейс 3
20.	EV3-G. Базовые конструкции: ожидание, цикл, ветвление	3	Кейс 3
21.	Базовая тележка. Кольцевые гонки	3	-
22.	EV3-G. Экран, Звук, Время	1	Кейс 4
23.	EV3-G. Экран. Вывод	2	Кейс 4
24.	EV3-G. Переменные. Полноприводная тележка	3	Кейс 5
25.	Использование датчиков. Режимы работы датчиков	3	Кейс 5
26.	Датчик касания. Знакомство. Управляемый робот	6	Кейс 5
27.	Ультразвуковой датчик. Знакомство	3	Кейс 5
28.	Алгоритмы точного поворота	3	Кейс 5
29.	Ультразвуковой датчик. Задание «Парковка»	3	Кейс 5
30.	Ультразвуковой датчик + датчик касания. Короткий лабиринт.	3	-
31.	Создание «своих» блоков	3	-
32.	Ультразвуковой датчик. Лабиринт сложность «HARD»	3	-
33.	Датчик света. Знакомство	3	Кейс 6
34.	Датчик света. Задание «Стоп линия»	3	Кейс 6
35.	Датчик света. Задание «Цветная зебра»	3	Кейс 6
36.	Датчик света. Алгоритмы движения по линии. Релейный регулятор (1 датчик)	3	Кейс 6
37.	Датчик света. Задание «Кегельринг»	3	Кейс 6
38.	Работа с массивами	3	Кейс 6
39.	Датчик света. Задание «Цветная зебра»	3	Кейс 6

40.	Понятие «регулятор». Прикладное применение	3	Кейс 6
41.	Датчик света: Подсчет перекрестков на траектории	6	Кейс 6
42.	Датчик света. Алгоритмы движения по линии. Пропорционально-дифференциальный регулятор (2 датчика), Кубический регулятор (2 датчика)	6	Кейс 6
43.	Датчик света + ультразвуковой датчик. Обнаружение и объезд препятствий на траектории	3	Кейс 6
44.	Датчик света + ультразвуковой датчик. Траектория с препятствиями и перекрестками	3	Кейс 6
45.	Взаимодействие блоков. Эстафета	3	-
<b>Основы проектной деятельности - 72</b>			
46.	Проектная деятельность. Введение.	3	-
47.	Проектная деятельность. Поиск проблем для решения	6	-
48.	Проектная деятельность. Цели и задачи.	6	-
49.	Проектная деятельность. Разработка решения.	15	-
50.	Проектная деятельность. Прототипирование	24	-
51.	Проектное обучение. Испытания.	12	-
52.	Проектное обучение. Представление.	6	-
<b>Математика - 24</b>			
53.	Простая геометрия. Фигуры на плоскости	2	-
54.	Простая геометрия. Основные формулы.	2	-
55.	Простая геометрия. Практическое применение.	2	-

56.	Графы. Наглядное описание. Основные типы	2	-
57.	Графы. Области применения	2	-
58.	Графы. Практическое применение.	2	-
59.	Теория множеств Операции над множествами	2	-
60.	Математическая логика	2	-
61.	Теория множеств. Практическое применение	2	-
62.	Комбинаторика.	2	-
63.	Событие. Понятие вероятности	2	-
64.	Теория вероятностей. Практическое применение.	2	-

#### IV. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

##### Модуль 1 «Lego Simple machines»

Название темы	Содержание обучения
1. Вводное занятие. Обзор набора. История робототехники 2. Машина с передним приводом. Виды передач. 3. Катапульта. Понятие «Рычаг» 4. Разводной мост 5. Итоговое занятие	Основы конструирования. Сборка и изучение принципов работы механических устройств.

##### **Тема 1. Вводное занятие. Обзор набора. История робототехники**

Теория: Лестница робототехнических изобретений.

Практика: «Собери своё настроение».

##### **Тема 2. Машина с передним приводом. Виды передач.**

Теория: Понятие передачи, название деталей, виды механических передач.

Практика: 1) Сборка машины с передним приводом.

2) Распределение веса между осями машины

3) Трех осевая тележка

##### **Тема 3. Катапульта. Понятие «Рычаг»**

Теория: «Рычаг» и его применение.

Практика: 1) Сборка катапульты

- 2) Катапульта с максимальной дальностью броска
- 3) Катапульта с изменяющимся плечом

#### **Тема 4. Разводной мост**

Теория: Понятие червячной и конической передачи.

Практика: 1) Сборка разводного моста

2) Разводной мост с двумя створками

3) Автоматический разводной мост с двумя створками

#### **Тема 5. Итоговое занятие**

Теория: Тест по пройденному материалу.

Практика: 1) Выполнение контрольного практического задания «Подъемный кран»

2) Выполнение контрольного практического задания «Подъемный кран с подбором платформы»

3) Выполнение контрольного практического задания «Подъемный кран с подвижной стрелой»

### **Модуль 2 «Lego Wedo 2.0»**

<b>Название темы</b>	<b>Содержание обучения</b>
1. Вводное занятие. Обзор набора 2. Первый робот. Введение в программирование 3. Тягач. Понятие силы и тяга 4. Механизмы и материалы. Сортировка отходов 5. Гонки в гору. Понижающая передача. 6. Гонки на скорость. Повышающая передача 7. Прототипы животных 8. Состязание «Суммо» 9. Итоговое занятие	Сборка моделей набора Lego Wedo. Изучение основ конструирования и механики.  Введение в программирование. Базовые конструкции языка.  Алгоритмизация поставленных задач

#### **Тема 1. Вводное занятие. Обзор набора**

Теория: Название деталей, возможности набора.

Практика: «Собери своё настроение».

#### **Тема 2. Первый робот. Введение в программирование**

Теория: Теория программирования, алгоритмизация, базовые возможности ПО.

Практика: 1) Сборка робота «Майло» исследователя

2) Написание простых программ

3) Написание программ движения

#### **Тема 3. Тягач. Понятие силы, тяга.**

Теория: Понижающая передача.

Практика: 1) Сборка модели «Тягач»

2) Увеличение передаточного отношения

3) Максимальная тяга

#### **Тема 4. Механизмы и материалы. Сортировка отходов.**

Теория: Состав и свойства материалов.

- Практика: 1) Практическое сравнение деталей разной упругости  
2) Документирование сравнения  
3) Документирование и выводы

#### **Тема 5. Гонки в гору. Понижающая передача.**

Теория: Центр тяжести. Понижающая передача

- Практика: 1) Сборка движущегося устройства  
2) Определение центра тяжести  
3) Испытание и вывод

#### **Тема 6. Гонки на скорость. Повышающая передача.**

Теория: Свойства автомобиля, влияющие на скорость. Повышающая передача.

- Практика: 1) Сборка машины с повышающей передачей  
2) Увеличение передаточного отношения  
3) Максимальная скорость

#### **Тема 7. Прототипы животных.**

Теория: Связь робототехники и животного мира.

- Практика: 1) Сборка лягушки  
2) Анализ движения, предложения по улучшению  
3) Улучшение механизма

#### **Тема 8. Состязание «Суммо».**

Теория: Знакомство с соревновательной робототехникой. Состязание «Суммо»

- Практика: 1) Сборка устройства  
2) Отладка  
3) Испытание

#### **Тема 9. Итоговое занятие.**

Теория: Обобщение пройденного материала

- Практика: 1) Сборка простого механизма по заданию  
2) Наименование элементов набора  
3) Написание программного алгоритма по заданию

### **Модуль 3. EV3. EV3-G.**

<b>Название темы</b>	<b>Содержание обучения</b>
1. Обзор набора и программного обеспечение. 2. Способы крепления деталей. Механическая передача: передаточное отношение, волчок, редуктор. 3. Базовая тележка. Конструкция для программирования. 4. Базовая тележка. Знакомство с EV3-G. Интерфейс. 5. Механический манипулятор. Работа с моторами 6. EV3-G. Базовые конструкции: ожидание, цикл, ветвление	Основы механики. Программирование контроллера на языке EV3-G. Прикладное программирование. Изучение и разработка алгоритмов движения, регулирования и обработки информации робота. Работа с датчиками. Выполнение прикладных задач

<p>7. Базовая тележка. Кольцевые гонки</p> <p>8. EV3-G. Экран, Звук, Время</p> <p>9. EV3-G. Экран. Вывод</p> <p>10. EV3-G. Переменные.</p> <p>Полноприводная тележка</p> <p>11. Использование датчиков.</p> <p>Режимы работы датчиков</p> <p>12. Датчик касания. Знакомство.</p> <p>Управляемый робот</p> <p>13. Ультразвуковой датчик.</p> <p>Знакомство</p> <p>14. Алгоритмы точного поворота</p> <p>15. Ультразвуковой датчик. Задание «Парковка»</p> <p>16. Ультразвуковой датчик + датчик касания. Короткий лабиринт.</p> <p>17. Создание «своих» блоков</p> <p>18. Ультразвуковой датчик.</p> <p>Лабиринт сложность «HARD»</p> <p>19. Датчик света. Знакомство</p> <p>20. Датчик света. Задание «Стоп линия»</p> <p>21. Датчик света. Алгоритмы движения по линии. Релейный регулятор (1 датчик)</p> <p>22. Датчик света. Задание «Кегельринг»</p> <p>23. Работа с массивами</p> <p>24. Датчик света. Задание «Цветная зебра»</p> <p>25. Понятие «регулятор».</p> <p>Прикладное применение</p> <p>26. Датчик света: Подсчет перекрестков на траектории</p> <p>27. Датчик света. Алгоритмы движения по линии. Пропорционально-дифференциальный регулятор (2 датчика), Кубический регулятор (2 датчика)</p> <p>28. Датчик света + ультразвуковой датчик. Обнаружение и объезд препятствий на траектории</p> <p>29. Датчик света + ультразвуковой датчик. Траектория с препятствиями и перекрестками</p> <p>30. Взаимодействие блоков.</p> <p>Эстафета</p>	
---	--

### **Тема 1. Обзор набора и программного обеспечения.**

Теория: Обзор набора и его возможностей.

Практика: 1) «Собери своё настроение».

- 2) «Собери и запрограммируй своё настроение».
- 3) «Собери и запрограммируй свою первую модель».

**Тема 2. Способы крепления деталей. Механическая передача: передаточное отношение, волчок, редуктор.**

Теория: Названия и виды деталей.

- Практика:
- 1) Сборка простых механизмов по инструкции.
  - 2) Сборка простых механизмов без инструкции.
  - 3) Сборка устройства волчок с учетом передаточного отношения.

**Тема 3. Базовая тележка. Конструкция для программирования.**

Теория: Обзор базовой конструкции. Обсуждение аналогов.

- Практика:
- 1) Сборка базовой конструкции по инструкции
  - 2) Сборка своего предлагаемого аналога
  - 3) Представление и анализ результатов

**Тема 4. Базовая тележка. Знакомство с EV3-G. Интерфейс.**

Теория: Знакомство с интерфейсом EV3-G. Изучение базовых функций.

- Практика:
- 1) Написание простой программы
  - 2) Сборка базовой конструкции
  - 3) Испытание

**Тема 5. Механический манипулятор. Работа с моторами**

Теория: Манипуляторы и их применение. Степень свободы.

- Практика:
- 1) Сборка механического манипулятора по инструкции.
  - 2) Сборка механического манипулятора без инструкции.
  - 3) Сборка механического манипулятора с максимальным количеством степеней свободы.

**Тема 6. EV3-G. Базовые конструкции: ожидание, цикл, ветвление**

Теория: Цикл, ожидание, условие, как основа ЯП.

- Практика:
- 1) Выполнение заданий используя эти конструкции.
  - 2) Выполнение сборки робота и выполнения заданий на программирование с данными конструкциями.
  - 3) Выполнение заданий на программирование с одновременным использованием всех базовых конструкций.

**Тема 7. Базовая тележка. Кольцевые гонки**

Теория: Точный поворот.

- Практика:
- 1) Выполнения упражнения на кольцевые гонки - круг.
  - 2) Выполнения упражнения на кольцевые гонки – квадрат.
  - 3) Выполнения упражнения на кольцевые гонки – восьмерка.

**Тема 8. EV3-G. Экран, Звук, Время**

Теория: Состав экранов ЖК устройств, пиксели, координатная прямая.

- Практика:
- 1) Работа с экраном.
  - 2) Работа с экраном и звуком.
  - 3) Работа с экраном, звуком и временем.

**Тема 9. EV3-G. Экран. Вывод**

Теория: Вывод информации на дисплей.

- Практика:
- 1) Вывод фигур на экран.
  - 2) Вывод нарисованных картинок на экран.



3) Вывод показаний датчиков на экран.

### **Тема 10. EV3-G. Переменные. Полноприводная тележка**

Теория: Полный привод. Переменные и константы.

Практика: 1) Сборка приводной тележки.

2) Сборка полно приводной тележки.

3) Сборка полно приводной тележки и подсчёт её движений.

### **Тема 11. Использование датчиков. Режимы работы датчиков**

Теория: Датчики, виды и применение.

Практика: 1) Реакция робота на изменения окружающей среды.

2) Сборка и программирование робота по инструкции с использованием датчиков.

3) Сборка и программирование робота без инструкции с использованием датчиков.

### **Тема 12. Датчик касания. Знакомство. Управляемый робот**

Теория: Устройство кнопки и тактовой кнопки.

Практика: 1) Движение робота по датчику касания.

2) Движение робота с двумя датчиками касания, управление вперед – назад.

3) Управляемая машина.

### **Тема 13. Ультразвуковой датчик. Знакомство**

Теория: Ультразвук, свойства ультразвука.

Практика: 1) Детектирование объектов.

2) Измерение расстояния до объектов.

3) Передача ультразвукового сигнала другому роботу.

### **Тема 14. Алгоритмы точного поворота**

Теория: Длина окружности, соотношение размеров и движения робота.

Практика: 1) Программирование точного поворота с подсчитанными формулами.

2) Программирование точного поворота и вычисления формул для его осуществления.

3) Программирование точного поворота и нахождения формул для его вычисления.

### **Тема 15. Ультразвуковой датчик. Задание «Парковка»**

Теория: Ультразвук, свойства ультразвука.

Практика: 1) Поиск места парковки по упрощенному гаражу.

2) Поиск места парковки с заездом в автосервис в гаражном боксе.

3) Поиск места парковки с заездами в автосервис и автомойку в гаражном боксе.

### **Тема 16. Ультразвуковой датчик + датчик касания. Короткий лабиринт**

Теория: Способы выхода из лабиринта.

Практика: 1) Реализация робота для нахождения выхода из короткого лабиринта с помощью датчиков касания.

2) Реализация робота для нахождения выхода из короткого лабиринта с помощью ультразвукового датчика.

3) Реализация робота для нахождения выхода из короткого лабиринта с помощью датчика касания и ультразвукового датчика.

### **Тема 17. Создание «своих» блоков**

Теория: Понятие функции в языках программирования.

Практика: 1) Создание универсальных функций поворота.  
2) Создание функций поворота с вычислением формул.  
3) Создание сложных подпрограмм для езды по квадрату с помощью точных поворотов.

### **Тема 18. Ультразвуковой датчик. Лабиринт сложность «HARD»**

Теория: Синтез знаний для выполнения задания лабиринт.

Практика: 1) Создание робота способного найти выход из лабиринта.  
2) Создание робота способного найти выход из лабиринта, используя ультразвуковой датчик и алгоритм прохождения лабиринта.  
3) Создание робота способного найти выход из лабиринта, используя ультразвуковой датчик и выравнивание по стене.

### **Тема 19. Датчик света. Знакомство**

Теория: Режимы работы датчика света.

Практика: 1) Распознавание различных цветов.  
2) Измерение яркости внешнего освещения.  
3) Распознавание различных цветов и их произношение роботом.

### **Тема 20. Датчик света. Задание «Стоп линия»**

Теория: Использование датчика света. Прерывание цикла.

Практика: 1) Распознавание различных цветов.  
2) Использование переключателя.  
3) Остановка при определении линии заданного цвета.

### **Тема 21. Датчик света. Алгоритмы движения по линии. Релейный регулятор (1 датчик)**

Теория: Способы движения по линии. Релейный регулятор.

Практика: 1) Создание робота способного передвигаться, позиционируясь относительно черной линии по инструкции.  
2) Сборка робота способного передвигаться, позиционируясь относительно черной линии без инструкции, используя релейный регулятор с 1 датчиком цвета.  
3) Сборка робота способного передвигаться, позиционируясь относительно черной линии без инструкции, используя релейный регулятор с 2 датчиками цвета.

### **Тема 22. Датчик света. Задание «Кегельринг»**

Теория: Разбор правил, варианты дополнений.

Практика: 1) Реализация робота для выполнения задания «Кегельринг», выталкивания все банки, которые видит робот.  
2) Реализация робота для выполнения задания «Кегельринг-квадро», выталкивая банки, определённого цвета.  
3) Реализация робота с клешней для выполнения задания «Кегельринг-квадро», выталкивая банки, определённого цвета.

### **Тема 23. Работа с массивами**

Теория: Большие объемы данных и способы работы с ними.

Практика: 1) Создание переменных.  
2) Создание массивов.  
3) Создание массивов и работа с ними.

### **Тема 24. Датчик света. Задание «Цветная зебра»**

Теория: Массивы и датчик света.

- Практика: 1) Позиционирование робота относительно цветных горизонтальных полос.  
2) Программирование робота для записи значений цветов в массив.  
3) Считывание цветного штрих кода и черно-белого по ширине полос.

### **Тема 25. Понятие «регулятор». Прикладное применение**

Теория: Анализ возможностей применения регуляторов с другими датчиками.

- Практика: 1) Применение регуляторов с другими датчиками.  
2) Применение пропорционального регулятора с ультразвуковым датчиком.  
3) Применение пропорционально-дифференциального регулятора с ультразвуковым датчиком для выравнивая по стене.

### **Тема 26. Датчик света: Подсчет перекрестков на траектории**

Теория: Движение по линии с двумя датчиками. Переменные и константы.

- Практика: 1) Создание программного алгоритма движения по линии  
2) Остановка на перекрестке  
3) Подсчет перекрестков

### **Тема 27. Датчик света. Алгоритмы движения по линии. Пропорционально-дифференциальный регулятор (2 датчика), Кубический регулятор (2 датчика)**

Теория: Кубический регулятор.

- Практика: 1) Создание робота способного передвигаться, позиционируясь относительно черной линии на основе кубического регулятора с 1 датчиком цвета.  
2) Создание и программирование робота, который следует по черной линии на основе кубического регулятора с 2 датчиками цвета.  
3) Создание и программирование робота, который следует по черной линии на основе пропорционально-кубического регулятора с 2 датчиками цвета с идеально подобранным коэффициентом.

### **Тема 28. Датчик света + ультразвуковой датчик. Обнаружение и объезд препятствий на траектории**

Теория: Обнаружение объектов.

- Практика: 1) Движение по линии с использованием одного датчика света.  
2) Остановка при обнаружении препятствия.  
3) Объезд препятствий.

### **Тема 29. Датчик света + ультразвуковой датчик. Траектория с препятствиями и перекрестками**

Теория: Обнаружение объектов и подсчет перекрестков.

- Практика: 1) Движение по линии с использованием двух датчиков света.  
2) Остановка при обнаружении перекрестка или объекта.  
3) Объезд препятствий, подсчет перекрестков.

### **Тема 30. Взаимодействие блоков. Эстафета**

Теория: Протокол ВТ, передача информации.

- Практика: 1) Реализация роботов по инструкции передающих эстафетную палочку.  
2) Реализация роботов без инструкции передающих эстафетную палочку.  
3) Реализация и программирование роботов без инструкций передающих эстафетную палочку.

## **Модуль 4. Основы проектной деятельности.**

<b>Название темы</b>	<b>Содержание обучения</b>
----------------------	----------------------------

<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Проектная деятельность. Введение.</li> <li>2) Проектная деятельность. Поиск проблем для решения</li> <li>3) Проектная деятельность. Цели и задачи.</li> <li>4) Проектная деятельность. Разработка решения.</li> <li>5) Проектная деятельность. Прототипирование</li> <li>6) Проектное обучение. Испытания.</li> <li>7) Проектное обучение. Представление.</li> </ol>	<p>Изучение основ проектной деятельности.</p>
--	---

### Модуль 5. Математика.

Название темы	Содержание обучения
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Простая геометрия. Фигуры на плоскости</li> <li>2. Простая геометрия. Основные формулы.</li> <li>3. Простая геометрия. Практическое применение.</li> <li>4. Графы. Наглядное описание. Основные типы</li> <li>5. Графы. Области применения</li> <li>6. Графы. Практическое применение.</li> <li>7. Теория множеств. Операции над множествами</li> <li>8. Математическая логика</li> <li>9. Теория множеств. Практическое применение</li> <li>10. Комбинаторика.</li> <li>11. Событие. Понятие вероятности</li> <li>12. Теория вероятностей. Практическое применение.</li> <li>13. Рефлексия курса</li> </ol>	<p>Изучение основных разделов математики.</p>

**V. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

№ пп	Название тем (разделов)	Обязательный минимум содержания программы	Количество часов	Планируемая дата проведения
<b>Lego Simple Machines</b>				
1.	Вводное занятие. Обзор набора	Теория: Лестница робототехнических изобретений.  Практика: «Собери своё настроение».	3	07.09.2020 – 13.09.2020
2.	Машина с передним приводом	Теория: Понятие передачи, название деталей.  Практика: Сборка машины с передним приводом.	3	07.09.2020 – 13.09.2020
3.	Катапульта	Теория: Понятие рычага.  Практика: Сборка катапульты	3	14.09.2020 – 20.09.2020
4.	Разводной мост	Теория: Понятие червячной передачи.  Практика: Сборка разводного моста.	3	14.09.2020 – 20.09.2020
5.	Проектная деятельность. Введение	Введение в проектную деятельность	3	21.09.2020 – 4.10.2020
6.	Итоговое занятие	Теория: Тест по пройденному материалу.  Практика: Выполнение контрольного практического задания «Подъемный кран».	3	21.09.2020 – 4.10.2020
<b>Lego Wedo 2.0</b>				

7.	Вводное занятие. Обзор набора	Теория: Название деталей, возможности набора.  Практика: «Собери своё настроение».	3	05.10.2020 – 11.10.2020
8.	Первый робот. Введение в программирование	Теория: алгоритмизация, базовые возможности ПО.  Практика: Сборка робота «Майло» исследователь.	3	05.10.2020 – 11.10.2020
9.	Проектная деятельность. Поиск проблем для решения	Исследование методов поиска тем для проектов	3	12.10.2020 – 18.10.2020
10.	Тягач. Понятие силы и тяга	Теория: Понижающая передача. Практика: Сборка модели «Тягач», увеличение передаточного отношения	3	12.10.2020 – 18.10.2020
11.	Механизмы и материалы	Теория: Состав и свойства материалов.  Практика: Практическое сравнение деталей разной упругости.	3	19.10.2020 – 25.10.2020
12.	Гонки в гору. Понижающая передача.	Теория: Свойства автомобиля, влияющие на скорость. Понижающая передача.  Практика: Сборка машины с повышающей передачей.	3	19.10.2020 – 25.10.2020

13.	Проектная деятельность. Цели и задачи	Поиск проблемы и постановка задачи.	3	26.10.2020 01.11.2020	–
14.	Гонки на скорость. Повышающая передача.	Теория: Свойства автомобиля, влияющие на скорость. Повышающая передача.  Практика: Сборка машины с повышающей передачей.	3	26.10.2020 01.11.2020	–
15.	Прототипы животных	Теория: Связь робототехники и животного мира.  Практика: Сборка лягушки.	3	02.11.2020 08.11.2020	–
16.	Состязание «Суммо»	Теория: Знакомство с соревновательной робототехникой  Практика: Сборка робота «Сумоиста»	3	02.11.2020 08.11.2020	–
17.	Проектная деятельность. Разработка решения.	Работа над решением проблемы	3	09.11.2020 15.11.2020	–
18.	Итоговое занятие	Теория: Подведение итогов модуля.  Практика: Зачетное мероприятие, сборка устройств и механизмов по заданию.	3	09.11.2020 15.11.2020	–
<b>EV3. EV3-G</b>					
19.	Обзор набора и программного обеспечение	Теория: Обзор набора и его возможностей  Практика: Собери свое настроение	3	16.11.2020 22.11.2020	–

20.	Способы крепления деталей	Теория: Названия и виды деталей. Практика: Сборка простых механизмов	3	16.11.2020 – 22.11.2020
21.	Проектное обучение	Знакомство с понятием «Кейс»	3	23.11.2020 – 29.11.2020
22.	Базовая тележка. Конструкция для программирования	Теория: Расположение датчиков Практика: Сборка базовой тележки.	3	23.11.2020 – 29.11.2020
23.	Базовая тележка. Знакомство с EV3-G. Интерфейс	Теория: Интерфейс программы EV3-G. Практика: Создание простых программ для базовой тележки	3	30.11.2020 – 06.12.2020
24.	Механический манипулятор	Теория: Манипуляторы и их применение. Степень свободы. Практика: Сборка механического манипулятора с максимальным количеством степеней свободы.	3	30.11.2020 – 06.12.2020
25.	Проектное обучение. Математика: Расчет передаточного числа редуктора	Теория: Расчет передаточного числа Практика: Работа над проектом.	3	07.12.2020 – 13.12.2020
26.	EV3-G. Базовые конструкции: ожидание, цикл, ветвление	Теория: Цикл, ожидание, условие, как основа ЯП. Практика: Сборка модели, для программирования.	3	07.12.2020 – 13.12.2020



27.	Базовая тележка. Кольцевые гонки.	Теория: Точный поворот.  Практика: Выполнения упражнений на кольцевые гонки (круг, восьмерка, квадрат).	3	14.12.2020 – 20.12.2020
28.	EV3-G. Экран, Звук, Время	Теория: Состав экранов ЖК устройств, пиксели, координатная прямая.  Практика: Работа с экраном.	1	14.12.2020 – 20.12.2020
29.	EV3-G. Экран. Вывод	Теория: Вывод информации на дисплеи.  Практика: Вывод показаний датчиков на экран.	2	14.12.2020 – 20.12.2020
30.	Проектная деятельность. Прототипирование	Работа над проектом	3	21.12.2020 – 27.12.2020
31.	EV3-G. Переменные. Полноприводная тележка	Теория: Полный привод. Переменные и константы.  Практика: Сборка полноприводной тележки и подсчет движений.	3	21.12.2020 – 27.12.2020
32.	Использование датчиков. Режимы работы датчиков	Теория: Датчики, виды и применение.  Практика: Реакция робота на изменения окружающей среды.	3	11.01.2021 – 17.01.2021
33.	Датчик касания. Знакомство. Управляемый робот	Теория: Соединение блоков, передача сообщений  Практика: Сборка управляемой конструкции	6	11.01.2021 – 24.01.2021

34.	Проектная деятельность. Разработка решения.	Разработка проектного решения	3	18.01.2021 – 24.01.2021
35.	Ультразвуковой датчик. Знакомство	Теория: Ультразвуковой датчик, режимы  Практика: Решение задачи равноускоренного /равнозамедленного движения	3	25.01.2021 – 31.01.2021
36.	Алгоритмы точного поворота	Теория: Расчет угла поворота, формула окружности  Практика: Задание точное движение	3	25.01.2021 – 31.01.2021
37.	Ультразвуковой датчик. Задание «Парковка»	Теория: Ультразвук, свойства ультразвука.  Практика: Поиск места парковки.	3	01.02.2021 – 07.02.2021
38.	Проектная деятельность. Поиск проблем для решения	Поиск решения проблемы	3	01.02.2021 – 07.02.2021
39.	Ультразвуковой датчик + датчик касания. Короткий лабиринт.	Теория: Прохождение лабиринта  Практика: Прохождение лабиринта	3	08.02.2021 – 14.02.2021
40.	Создание «своих» блоков	Теория: Понятие функции в языках программирования.  Практика: Создание универсальных функций поворота.	3	08.02.2021 – 14.02.2021
41.	Проектная деятельность. Цели и задачи	Определение целей и постановка задач	3	15.02.2021 – 21.02.2021

42.	Ультразвуковой датчик. Лабиринт сложность «HARD»	Теория: Синтез знаний для выполнения задания лабиринт. Практика: Создание робота способного найти выход из лабиринта.	3	15.02.2021 21.02.2021
43.	Датчик света. Знакомство	Теория: Режимы работы датчика света. Практика: Распознавание различных цветов.	3	22.02.2021 28.02.2021
44.	Проектная деятельность. Разработка решения	Работа над проектом	3	22.02.2021 28.02.2021
45.	Датчик света. Задание «Стоп линия»	Теория: Использование датчика света. Прерывание цикла. Практика: Распознавание различных цветов.	3	01.03.2021 07.03.2021
46.	Проектная деятельность. Разработка решения	Работа над проектом	3	01.03.2021 07.03.2021
47.	Проектная деятельность. Разработка решения	Работа над проектом	3	09.03.2021 14.03.2021
48.	Датчик света. Алгоритмы движения по линии. Релейный регулятор (1 датчик)	Теория: Способы движения по линии. Релейный регулятор. Практика: Создание робота способного передвигаться, позиционируясь относительно черной линии по инструкции.	3	09.03.2021 14.03.2021
49.	Датчик света. Задание «Кегельринг»	Теория: Разбор правил, варианты дополнений. Практика: Реализация робота для выполнения задания «Кегельринг», выталкивания все банки, которые видит робот.	3	15.03.2021 21.03.2021

50.	Работа с массивами	Теория: Большие объемы данных и способы работы с ними. Практика: Создание переменных.	3	15.03.2021 21.03.2021
51.	Датчик света. Задание «Цветная зебра»	Теория: Массивы и датчик света. Практика: Позиционирование робота относительно цветных горизонтальных полос.	3	22.03.2021 28.03.2021
52.	Понятие «регулятор». Прикладное применение	Теория: Анализ возможностей применения регуляторов с другими датчиками. Практика: Применение регуляторов с другими датчиками.	3	22.03.2021 28.03.2021
53.	Датчик света: Подсчет перекрестков на траектории	Теория: Движение по линии с двумя датчиками. Переменные и константы. Практика: Создание программного алгоритма движения по линии	3	29.03.2021 04.04.2021
54.	Датчик света: Подсчет перекрестков на траектории	Теория: Движение по линии с двумя датчиками. Переменные и константы. Практика: Создание программного алгоритма движения по линии	3	29.03.2021 04.04.2021
55.	Датчик света. Алгоритмы движения по линии. Пропорционально-дифференциальный регулятор (2	Теория: Кубический регулятор. Практика: Создание робота способного передвигаться, позиционируясь	3	05.04.2021 11.04.2021

	датчика), Кубический регулятор (2 датчика)	относительно черной линии на основе кубического регулятора с 1 датчиком цвета.		
56.	Датчик света. Алгоритмы движения по линии. Пропорционально-дифференциальный регулятор (2 датчика), Кубический регулятор (2 датчика)	Теория: Кубический регулятор. Практика: Создание робота способного передвигаться, позиционируясь относительно черной линии на основе кубического регулятора с 1 датчиком цвета.	3	05.04.2021 11.04.2021
57.	Датчик света + ультразвуковой датчик. Обнаружение и объезд препятствий на траектории	Теория: Обнаружение объектов. Практика: Движение по линии с использованием одного датчика света.	3	12.04.2021 18.04.2021
58.	Датчик света + ультразвуковой датчик. Траектория с препятствиями и перекрестками	Теория: Обнаружение объектов и подсчет перекрестков. Практика: Движение по линии с использованием двух датчиков света.	3	12.04.2021 18.04.2021
59.	Взаимодействие блоков. Эстафета	Теория: Протокол ВТ, передача информации.  Практика: Реализация роботов передающих эстафетную палочку.	3	19.04.2021 25.04.2021
60.	Проектное обучение. Представление	Работа над проектом, защита	3	19.04.2021 25.04.2021
<b>Математика</b>				
61.	Простая геометрия. Фигуры на плоскости	Теория: Простая геометрия. Практика: Решение задач	2	26.04.2021 30.04.2021
62.	Простая геометрия. Основные формулы.	Теория: Основные формулы	2	26.04.2021 30.04.2021

		Практика: Решение задач		
63.	Простая геометрия. Практическое применение.	Теория: Практическое применение. Практика: Решение задач	2	26.04.2021 30.04.2021
64.	Графы. Наглядное описание. Основные типы	Теория: Графы. Наглядное описание. Основные типы Практика: Решение задач	2	31.04.2021 05.05.2021
65.	Графы. Области применения	Теория: Графы. Области применения Практика: Решение задач	2	31.04.2021 05.05.2021
66.	Графы. Практическое применение.	Теория: Графы. Практическое применение. Практика: Решение задач	2	31.04.2021 05.05.2021
67.	Теория. Множеств Операции над множествами	Теория: Множеств Операции над множествами Практика: Решение задач	2	06.05.2021 12.05.2021
68.	Математическая логика	Теория: Математическая логика Практика: Решение задач	2	06.05.2021 12.05.2021
69.	Теория множеств. Практическое применение	Теория: Теория множеств Практика: Решение задач	2	06.05.2021 12.05.2021
70.	Комбинаторика.	Теория: Комбинаторика. Практика: Решение задач	2	13.05.2021 19.05.2021
71.	Событие. Понятие вероятности	Теория: Событие. Понятие вероятности Практика: Решение задач	2	13.05.2021 19.05.2021
72.	Теория вероятностей. Практическое применение.	Теория: Теория вероятностей. Практика: Решение задач	2	13.05.2021 19.05.2021
73.	Проектное обучение. Представление	Представление проекта	3	20.05.2021 26.05.2021

	Итого		216	
--	-------	--	-----	--

## VI. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И СПОСОБЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИХ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ

### 6.1 Планируемые результаты освоения программы

Начальный уровень:

**Учащиеся должны знать:**

- определения понятий: датчик, интерфейс, алгоритм и т.п.;
- технологию EV3;
- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов LEGO;
- основы комбинаторики, теории множеств, математической логики, теории вероятности, теории графов;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы конструирования роботов;
- как передавать программы в EV3;
- как использовать созданные программы;
- приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и других объектов и т.д.

**Учащиеся должны уметь:**

- создавать автономных роботов;
- пользоваться различными датчиками;
- программировать и запускать простейшие программы;
- программировать робота при помощи компьютера и EV3;
- пользоваться Bluetooth для обмена программами между компьютером и EV3, а также для использования беспроводного соединения с роботом;
- работать с дополнительной литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- проводить математические расчеты с помощью программ;
- применять математические инструменты в проектной деятельности;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;
- создавать действующие модели роботов на основе конструктора LEGO;
- создавать программы на компьютере на основе компьютерной программы LEGO MINDSTORMS EV3 Home Edition;
- передавать (загружать) программы в EV3;
- корректировать программы при необходимости;
- демонстрировать технические возможности роботов;
- излагать логически правильно действие своей модели (проекта).



Базовый уровень:

**Учащиеся должны знать:**

- определения понятий: датчик, интерфейс, алгоритм и т.п.;
- базовые конструкции языка EV3;
- правила безопасной работы;
- основы комбинаторики, теории множеств, математической логики, теории вероятности, теории графов;
- основные компоненты конструкторов LEGO;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы конструирования роботов;
- как использовать созданные программы;

**Учащиеся должны уметь:**

- создавать автономных роботов;
- пользоваться различными датчиками;
- программировать и запускать программы имеющие отличные от типовых;
- программировать робота при помощи компьютера и EV3;
- пользоваться Bluetooth для обмена программами между компьютером и EV3, а также для использования беспроводного соединения с роботом;
- работать с дополнительной литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;
- создавать действующие модели роботов на основе конструктора LEGO;
- создавать программы на компьютере на основе компьютерной программы LEGO MINDSTORMS EV3 Home Edition;
- проводить математические расчеты с помощью программ;
- применять математические инструменты в проектной деятельности;
- передавать (загружать) программы в EV3;
- корректировать программы при необходимости;
- демонстрировать технические возможности роботов;
- излагать логически правильно действие своей модели (проекта).

Продвинутый уровень:

**Учащиеся должны знать:**

- определения понятий: датчик, интерфейс, алгоритм и т.п.;
- возможности применения робототехнических конструкторов LEGO;
- правила безопасной работы;
- основы комбинаторики, теории множеств, математической логики, теории вероятности, теории графов;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;

- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования, альтернативные способы программирования роботов;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы конструирования различных робототехнических систем;
- как отлаживать созданные программы;
- приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и других объектов и т.д.

#### **Учащиеся должны уметь:**

- создавать автономные робототехнические системы;
- пользоваться различными датчиками, датчиками сторонних производителей;
- программировать программы включающие в себя различные алгоритмы;
- работать с дополнительной литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- проводить математические расчеты с помощью программ;
- применять математические инструменты в проектной деятельности;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;
- создавать действующие модели роботов на основе конструктора LEGO и вспомогательных материалов, полученных при взаимодействии с Hi-Tech цехом;
- передавать (загружать) программы в EV3;
- отлаживать программу до получения финального результат;
- демонстрировать технические возможности роботов;
- излагать логически правильно действие своей модели (проекта);
- оформлять научные работы и технологические листы (документацию).

### **6.2 Способы и формы проверки результатов освоения программы**

Виды контроля:

- Текущий контроль – содержание изученного текущего программного материала – в течение учебного года;
- Промежуточная аттестация – освоение отдельной части предмета, курса, дисциплины (модуля) образовательной программы – 14-27 декабря 2020 г.
- Итоговая аттестация – содержание всей образовательной программы в целом – 26 апреля – 16 мая 2021 г.

#### **Итоговая работа**

Итоговый контроль обучающихся проводится по результатам выполнения практических заданий и защиты проектов (правила выбора темы и примеры тем проектов представлены в Приложение №1).

Практические задания:

1. Кегельринг
2. Движение по траектории
3. Путешествие по комнате. Лабиринт
4. Удаленное управление

5. Роботы манипуляторы
6. Шагающие роботы
7. Обьезд предметов
8. Задание уровня WRO, JuniorSkills

### **6.3 Форма подведения итогов реализации**

Портфолио достижений обучающихся, отражающее результативность освоения программы по итогам контрольной работы, защиты проекта и участия в различных конкурсах, олимпиадах, конференциях различных уровней.

## **VII. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ**

### **7.1. Особенности организации учебного процесса и учебных занятий**

Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей.

При проведении занятий используют различные формы: лекции, практические работы, беседы, конференции, конкурсы, игры, викторины, проектная и исследовательская деятельность.

При проведении занятий используются приемы и методы технологий: дифференцированного обучения, теории решения изобретательских задач, развития критического мышления и др.

### **7.2. Дидактические материалы**

Для обучающихся по данной программе разработана Рабочая тетрадь «Робоквантум. Линия 0».

Используется: демонстрационный материал (презентации), раздаточный материал - карточки по темам, таблицы.

### 7.3. Организационно-педагогические условия

Педагог дополнительного образования, реализующий данную программу, должен иметь высшее профессиональное образование в области, соответствующей профилю квантума; опыт работы со школьниками разного возраста, высокий личностный и культурный уровень, творческий потенциал. Компетенции: организация собственной работы и поддержание необходимого уровня работоспособности, обучение и развитие наставляемых, обеспечение высокого уровня мотивации наставляемых, оценка и контроль наставляемых, управление образовательными проектами, проведение игропрактических мероприятий.

### 7.4. Материально-техническое обеспечение

<b>Наименование модулей в соответствии с учебным планом</b>	<b>Оборудование</b>
Модуль 1 «Lego Simple machines»	Стол ученический одноместный — 40 шт., стул ученический — 40 шт., стол учителя — 2 шт., стул учителя 2 шт., магнитно-маркерная доска — 2 шт.; ноутбук 2 шт., интерактивная доска 2 шт., трибуна интерактивная 2 шт.
Модуль 2 «Lego Wedo 2.0»	Комплект «Мехатроника» — 1 шт., набор «Технология и физика» - 15 шт., набор «Возобновляемые источники энергии» - 15 шт., набор «Пневматика» - 15 шт., аккумуляторная батарея — 15 шт., лампа светодиодная — 15 шт., базовый набор для робототехники — 15 шт., ресурсный набор для робототехники — 1 шт., робот интерактивный — 1 шт., поля игровые 7 шт., лабиринт — 1 шт., интерактивная доска — 1 шт., ноутбук — 12 шт., стол ученика — 8 шт., стул ученика — 16 шт., стол учителя — 1 шт., стул учителя 1 шт., доска магнитно-маркерная — 1 шт., шкаф-купе 1 шт.
Модуль 3 «EV3. EV3-G»	Комплект «Мехатроника» — 1 шт., набор «Технология и физика» - 15 шт., набор «Возобновляемые источники энергии» - 15 шт., набор «Пневматика» - 15 шт., аккумуляторная батарея — 15 шт., лампа светодиодная — 15 шт., задания базового уровня «Технология и физика» - 1 шт., задания повышенной сложности «Технология и физика» — 1 шт., задания к набору «Возобновляемые источники энергии» - 1 шт., комплект заданий к набору «Пневматика» — 1 шт., линия 0 автономная робототехника — 1 шт., базовый набор для робототехники — 15 шт., ресурсный набор для робототехники — 1 шт., датчик цвета 15 шт., датчик температуры — 15 шт., уз-датчик — 15 шт., датчик температуры — 15 шт., ИК-датчик — 5 шт., ИК-маяк — 5 шт., комплект заданий «Космические проекты» - 1 шт., комплект заданий «Инженерные проекты» - 1 шт., комплект заданий «Физические эксперименты» - 1 шт., линия 1 прикладная

	робототехника — 1 шт., шкаф купе — 1 шт., стол ученический двухместный 8 шт., стул ученический — 16 шт., стол учителя — 1 шт., стул учителя — 1 шт. игровой стол 2 шт., интерактивная доска — 1 шт.
--	---

### VIII. Список литературы

№ п/п	Наименование
<b>Основная литература</b>	
1	Копосов, Д. Г. «Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов»
2	Копосов, Д. Г. «Первый шаг в робототехнику. Рабочая тетрадь для 5-6 классов»
3	Филиппов, С.А. «Робототехника для детей и родителей». – СПб.: Наука, 2010, 195 стр.
4	ПервоРобот NXT 2.0: Руководство пользователя. – Институт новых технологий
5	Математика туллит. Светлана Говор – М.: Фонд новых форм развития образования, 2018 –36 с.
6	Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с.
7	Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. «Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход»
8	Мирошина Т. Ф. Образовательная робототехника на уроках информатики и физике в средней школе: учебно-методическое пособие. —Челябинск: Взгляд, 2011г.
<b>Дополнительная литература</b>	
9	Власова О.С. Образовательная робототехника в учебной деятельности учащихся начальной школы. –Челябинск, 2014г.
10	Лидия Белиовская: Узнайте, как программировать на LabVIEW

**Таблица 1. Модель разноуровневой образовательной программы «Робоквантум»**

УРОВНИ	КРИТЕРИИ	ФОРМЫ И МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ	ФОРМЫ И МЕТОДЫ РАБОТЫ	РЕЗУЛЬТАТЫ
<b>НАЧАЛЬНЫЙ</b>	<b>ПРЕДМЕТНЫЕ:</b> Усвоение правил техники безопасности; Освоение основами проектной деятельности, прикладным применением математики и физики, умению применять полученные знания. Умение работать с опорными схемами, технологическими картами, шаблонами Изучение терминологии.	Наблюдение, опрос, практическая работа, анализ практических работ, организация самостоятельного выбора, индивидуальная беседа	Наглядно-практический, словесный, уровневая дифференциация.	<b>ПРЕДМЕТНЫЕ:</b> Усвоение правил техники безопасности; Освоение основами проектной деятельности, прикладным применением математики и физики, умению применять полученные знания. Умение работать с опорными схемами, технологическими картами, шаблонами Изучение терминологии.
	<b>МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ:</b> Умение оценивать правильность, самостоятельно контролировать выполнение технологической последовательности; Организованность; Общительность; Самостоятельность;	Тестирование, наблюдение, собеседование, анкетирование, педагогический анализ	Технология оценивания, проблемно-диалогическая технология	<b>МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ:</b> Формирование самостоятельного успешного усвоения учащимися новых знаний, познавательных, коммуникативных действий.
	<b>ЛИЧНОСТНЫЕ:</b> формирование нравственных качеств личности; развитие навыков сотрудничества; формирование устойчивого познавательного интереса.			<b>ЛИЧНОСТНЫЕ:</b> Знание основных моральных норм, способность к оценке своих поступков и действий других учащихся с точки зрения соблюдения/нарушения моральных норм поведения.

<b>БАЗОВЫЙ</b>	<p><b>ПРЕДМЕТНЫЕ:</b> Умение самостоятельно решать задачи в измененных условиях, работать с различными источниками информации, технологическими картами, проходить жизненный цикл проекта Осмысленность и правильность использования специальной терминологии</p>	<p>Целенаправленно е наблюдение, опрос, практическая работа, организация самостоятельного выбора, индивидуальная беседа</p>	<p>Наглядно-практический, словесный, уровневая дифференциация</p>	<p><b>ПРЕДМЕТНЫЕ:</b> Умение самостоятельно решать задачи в измененных условиях, Уметь работать с различными источниками информации Понимание жизненного цикла проекта Осмысленность и правильность использования специальной терминологии</p>
	<p><b>МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ:</b> Способность самостоятельно организовывать процесс работы и учебы, взаимодействовать с товарищами, эффективно распределять и использовать время. Организованность; Общительность; Самостоятельность; Инициативность;</p>	<p>Тестирование, наблюдение, собеседование, анкетирование, педагогический анализ</p>	<p>Технология оценивания, проблемно-диалогический, технологический</p>	<p><b>МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ:</b> умение распределять работу в команде, умение выслушать друг друга, организация и планирование работы, навыки соблюдения в процессе деятельности правил безопасности</p>
	<p><b>ЛИЧНОСТНЫЕ:</b> сформированность внутренней позиции обучающегося — принятие и освоение новой социальной роли; система ценностных отношений обучающихся к себе, другим участникам образовательного процесса, самому образовательному процессу и его результатам.</p>			<p><b>ЛИЧНОСТНЫЕ:</b> развитие доверия и способности к пониманию и сопереживанию чувствам других людей;</p>



<b>ПРОДВИНУТЫЙ</b>	<p><b>ПРЕДМЕТНЫЕ:</b> Креативность в выполнении практических заданий, решение задачи по новому алгоритму, который еще не использовался на занятиях, либо выполнить новое задание самостоятельно, применив необычный, оригинальный подход (скомбинировав различные алгоритмы). Уметь обрабатывать информацию из различных источников. Осмысленность и правильность использования специальной терминологии.</p>	<p>Целенаправленное наблюдение, опрос, практическая работа, анализ практических работ, организация самостоятельного выбора, индивидуальная беседа</p>	<p>Наглядно-практический, словесный, уровневая дифференциация</p>	<p><b>ПРЕДМЕТНЫЕ:</b> Углубленные знания по выбранным направлениям, практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам учебно-тематического плана программы); Творческие навыки; Владение специальной терминологией</p>
	<p><b>МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ:</b> Развитие умения самостоятельно конструировать свои знания и ориентироваться в информационном пространстве познавательных творческих навыков; Организованность; Общительность; Самостоятельность; Инициативность</p>	<p>Логические и проблемные задания, портфолио учащегося; творческие задания; наблюдение, собеседование, анкетирование, педагогический анализ</p>	<p>Технологический; Проектный; Частично-поисковый; Метод генерирования идей (мозговой штурм).</p>	<p><b>МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ:</b> согласованность действий, правильность и полнота выступлений</p>
	<p><b>ЛИЧНОСТНЫЕ:</b> развитие самоуважения и способности адекватно оценивать себя и свои достижения, умение видеть свои достоинства и недостатки, уважать себя и других, верить в успех;</p>			<p><b>ЛИЧНОСТНЫЕ:</b> Способность к оценке своих поступков и действий других людей с точки зрения соблюдения или нарушения моральной нормы; Развитая эмпатия.</p>

**Таблица 2. Мониторинг результатов обучения ребёнка по дополнительной образовательной программе**

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Возможное число баллов	Методы диагностики
<b>1. Теоретическая подготовка ребёнка</b>				
1.1. Теоретические знания (по Основным разделам учебно-тематического плана программы)	Соответствие теоретических знаний ребёнка программным требованиям	Минимальный уровень – ребёнок овладел менее, чем ½ объёма знаний, предусмотренных программой	1	Наблюдение, тестирование, контрольный опрос и др.
		Средний уровень – объём усвоенных знаний составляет более ½.	5	
		Максимальный уровень – освоил практически весь объём знаний, предусмотренных программой в конкретный период	10	
1.2. Владение Специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии	Минимальный уровень – ребёнок, как правило, избегает употреблять специальные термины	1	Собеседование
		Средний уровень – сочетает специальную терминологию с бытовой	5	
		Максимальный уровень – специальные термины употребляет осознанно, в полном соответствии с их содержанием	10	
<b>2. Практическая подготовка ребёнка</b>				
2.1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по Основным разделам учебно-тематического плана программы)	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	Минимальный уровень – ребёнок овладел менее, чем ½ предусмотренных умений и навыков	1	Контрольное задание
		Средний уровень – объём усвоенных умений и навыков составляет более ½.	5	
		Максимальный уровень – овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой в конкретный период.	10	
2.2. Интерес к занятиям в	Отсутствие затруднений в	Минимальный уровень умений – ребёнок испытывает серьёзные	1	Контрольное задание

Детском Объединении	использовани и специального оборудовани я и оснащения	затруднения при работе с оборудованием.		
		Средний уровень – работает с оборудованием с помощью педагога.	5	
		Максимальный уровень – работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых затруднений.	10	
2.3. Творческие навыки	Креативность в выполнении практических заданий	Начальный (элементарный) уровень развития креативности – ребёнок в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога	1	Контрольное задание
		Репродуктивный уровень – в основном выполняет задания на основе образца	5	
		Творческий уровень – выполняет практические задания с элементами творчества.	10	
<b>3. Общеучебные умения и навыки ребёнка</b>				
3.1.1 Умение подбирать и анализировать специальную литературу	Самостоятель - ность в выборе и анализе литературы	Минимальный уровень умений – ребёнок испытывает серьёзные затруднения при работе со специальной литературой, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога.	1	Анализ исследовател с кой работы
		Средний уровень – работает со специальной литературой с помощью педагога или родителей.	5	
		Максимальный уровень – работает со специальной литературой самостоятельно, не испытывает особых трудностей.	10	
3.1.2. Умение пользоваться компьютерными источниками информации	Самостоятель - ность в пользовании компьютерны ми источниками информации	Минимальный уровень умений – ребёнок испытывает серьёзные затруднения при работе с компьютерными источниками информации, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога.	1	Анализ исследовател с кой работы
		Средний уровень – работает с компьютерными источниками	5	

		информации с помощью педагога или родителей.		
		Максимальный уровень – работает с компьютерными источниками информации самостоятельно, не испытывает особых трудностей.	10	
3.1.3. Умение осуществлять учебно-исследовательскую работу (писать рефераты, проводить самостоятельные учебные исследования)		Минимальный уровень умений – ребёнок испытывает серьёзные затруднения при проведении исследовательской работы, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога	1	Анализ исследовательской работы
		Средний уровень – занимается исследовательской работой с помощью педагога или родителей.	5	
		Максимальный уровень – осуществляет исследовательскую работу самостоятельно, не испытывает особых трудностей.	10	
<b>3.2. Учебно-коммуникативные умения</b>				
3.2.1 Умение слушать и слышать педагога	Адекватность восприятия информации, идущей от педагога	Минимальный уровень умений. По аналогии с п.3.1.1.	1	Наблюдение
		Средний уровень. По аналогии с п.3.1.1.	5	
		Максимальный уровень. По аналогии с п.3.1.1.	10	
3.2.2. Умение выступать перед аудиторией	Свобода владения и подачи обучающимся подготовленной информацией	Минимальный уровень умений. По аналогии с п.3.1.1.	1	Наблюдение
		Средний уровень. По аналогии с п.3.1.1.	5	
		Максимальный уровень. По аналогии с п.3.1.1.	10	
3.2.3. Умение вести полемику, участвовать в дискуссии	Самостоятельность в построении дискуссионного выступления, логика в построении доказательств	Минимальный уровень умений. По аналогии с п.3.1.1.	1	Наблюдение
		Средний уровень. По аналогии с п.3.1.1.	5	
		Максимальный уровень. По аналогии с п.3.1.1.	10	
<b>3.3. Учебно-организационные умения и навыки:</b>				
3.3.1. Умение организовать своё	Способность самостоятельно	Минимальный уровень умений. По аналогии с п.3.1.1.	1	Наблюдение

рабочее (учебное) место	готовить своё рабочее место к деятельности и убирать его за собой	Средний уровень. По аналогии с п.3.1.1.	5	
		Максимальный уровень. По аналогии с п.3.1.1.	10	
3.3.2. Навыки соблюдения в процессе деятельности правил безопасности	Соответствие реальных навыков соблюдения правил безопасности программным требованиям	Минимальный уровень умений. По аналогии с п.3.1.1.	1	Наблюдение
		Средний уровень. По аналогии с п.3.1.1.	5	
		Максимальный уровень. По аналогии с п.3.1.1.	10	
3.3.3. Умение аккуратно выполнять работу	Аккуратность и ответственность в работе	Минимальный уровень умений. По аналогии с п.3.1.1.	1	Наблюдение
		Средний уровень. По аналогии с п.3.1.1.	5	
		Максимальный уровень. По аналогии с п.3.1.1.	10	

Совокупность измеряемых показателей разделена в таблице на несколько групп.

*Первая группа* показателей — **теоретическая подготовка ребенка** включает:

- теоретические знания по программе – то, что обычно определяется словами «Знать»;  
владение специальной терминологией по тематике программы — набором основных понятий, отражающих специфику изучаемого предмета.

*Вторая группа* показателей — **практическая подготовка ребенка** включает:

- практические умения и навыки, предусмотренные программой, — то, что обычно определяется словами «Уметь»;  
- владение специальным оборудованием и оснащением, необходимым для освоения курса;  
- творческие навыки ребенка — творческое отношение к делу и умение воплотить его в готовом продукте.

*Третья группа* показателей — **общеучебные умения и навыки ребенка**. Без их приобретения невозможно успешное освоение любой программы. В этой группе представлены:

- учебно-интеллектуальные умения;  
- учебно-коммуникативные умения;  
- учебно-организационные умения и навыки.

**Таблица 4. Индивидуальная карточка учёта результатов обучения ребёнка по дополнительной образовательной программе**

*(в баллах, соответствующих степени выраженности измеряемого качества)*

Фамилия, имя, отчество обучающегося \_\_\_\_\_

Возраст обучающегося (класс) \_\_\_\_\_

Группа \_\_\_\_\_

Фамилия, имя, отчество педагога \_\_\_\_\_

Дата начала наблюдения \_\_\_\_\_

Показатели	Сроки диагностики					
	Первый год обучения		Второй год обучения		Третий год обучения	
	конец II полугодия	конец уч.года	конец II полугодия	конец уч.года	конец II полугодия	конец уч.года
<b>1. Теоретическая подготовка ребёнка</b>						
<i>1.1 Теоретические знания:</i>						
а)						
б)						
в) и т.д.						
1.2. Владение специальной терминологией						
<b>IX. Практическая подготовка ребёнка</b>						
<i>2.1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой:</i>						
а)						
б)						
в) и т.д.						
2.2. Владение специальным оборудованием и оснащением						
2.3. Творческие навыки						
<b>3. Общеучебные умения и навыки ребёнка</b>						
<i>3.1. Учебно-интеллектуальные умения:</i>						
а) подбирать и анализировать специальную литературу;						
б) пользоваться компьютерными источниками информации;						
в) осуществлять учебно-исследовательскую работу						
<i>3.2. Учебно-коммуникативные умения:</i>						
а) слушать и слышать педагога						
б) выступать перед аудиторией						
в) вести полемику, участвовать в дискуссии						
<i>3.3. Учебно-организационные умения и навыки:</i>						
а) умение организовать своё рабочее (учебное) место;						

б) навыки соблюдения правил безопасности в процессе деятельности;						
в) умение аккуратно выполнять работу						
<b>4.Предметные достижения учащегося:</b>						
4.1. На уровне образовательного учреждения						
4.2. На муниципальном уровне						
4.3. На всероссийском уровне						
4.4. На международном уровне						
<b>Итого</b>						

**Таблица 4. Характеристика деятельности по освоению предметного содержания образовательной программы**

<b>Название уровня</b>	<b>НАЧАЛЬНЫЙ</b>	<b>БАЗОВЫЙ</b>	<b>ПРОДВИНУТЫЙ</b>
<b>Способ выполнения деятельности</b>	Репродуктивный	Продуктивный	Творческий
<b>Метод исполнения деятельности</b>	С подсказкой, по образцу, по опорной схеме.	По памяти, по аналогии	Исследовательский
<b>Основные предметные умения и компетенции обучающегося</b>	Освоение основами проектной деятельности, программирования, конструировании, прикладным применением математики и физики, умению применять полученные знания. Умение работать с опорными схемами, технологическими картами, шаблонами	Умение самостоятельно решать задачи в измененных условиях, работать с различными источниками информации, технологическими картами, разрабатывать проекты	Креативность в выполнении практических заданий, решение задачи по новому алгоритму, который еще не использовался на занятиях, либо выполнить новое задание самостоятельно, применив необычный, оригинальный подход (скомбинировав различные алгоритмы). Уметь обрабатывать информацию из различных источников
<b>Деятельность учащегося</b>	Актуализация знаний. Воспроизведение знаний и способов действий по образцам, показанным другими. Произвольное и произвольное запоминание (в зависимости от характера задания).	Восприятие знаний и осознание проблемы. Внимание к последовательности и контролю над степенью реализации задуманного. Мысленное прогнозирование очередных шагов изготовления изделия. Запоминание (в значительной степени произвольное).	Самостоятельная разработка и выполнение творческих проектов. (умения выполнить и оформить эскизы, умения привлечь помощников, презентовать свою работу и т.п.) Самоконтроль в процессе выполнения и самопроверка его результатов. Преобладание произвольного запоминания материала, связанного с заданием.



<p><b>Деятельность педагога</b></p>	<p>Составление и предъявление задания на воспроизведение знаний и способов умственной и практической деятельности. Руководство и контроль за выполнением.</p>	<p>Постановка проблемы и реализация ее по этапам.</p>	<p>Создание условий для выявления, реализации и осмысления познавательного интереса, образовательной мотивации, построение и реализации индивидуальных образовательных маршрутов. Составление и предъявление заданий познавательного и практического характера на выполнение работы. Сотворчество педагога и обучающегося.</p>
-------------------------------------	---	---	--

**Примерная итоговая контрольная работа**

**Часть 1: теоретический блок**

Вопросы:

1. Основные механизмы в роботехнике
2. Виды передач
3. Основные конструкции языка программирования
4. Базовые алгоритмы
5. Регуляторы

**Часть 2: практический блок**

**Задача №1. Движение по линии**

**Задача №2. Прохождение лабиринта**

**Задача №3. Выполнение задания уровня WRO**

### **Правила выбора темы и примерные темы проектных работ**

Способы решения проблем начинающими исследователями во многом зависят от выбранной темы. Надо помочь детям найти все пути, ведущие к достижению цели, выделить общепринятые, общеизвестные и нестандартные, альтернативные; сделать выбор, оценив эффективность каждого способа.

**Правило 1.** Тема должна быть интересна ребенку, должна увлекать его. Исследовательская работа эффективна только на добровольной основе. Тема, навязанная ученику, какой бы важной она ни казалась взрослым, не даст должного эффекта.

**Правило 2.** Тема должна быть выполнима, решение ее должно быть полезно участникам исследования. Натолкнуть ребенка на ту идею, в которой он максимально реализуется как исследователь, раскроет лучшие стороны своего интеллекта, получит новые полезные знания, умения и навыки, – сложная, но необходимая задача для педагога.

**Правило 3.** Тема должна быть оригинальной с элементами неожиданности, необычности. Оригинальность следует понимать, как способность нестандартно смотреть на традиционные предметы и явления.

**Правило 4.** Тема должна быть такой, чтобы работа могла быть выполнена относительно быстро. Способность долго концентрировать собственное внимание на одном объекте, т. е. долговременно, целеустремленно работать в одном направлении, у школьника ограничена.

**Правило 5.** Тема должна быть доступной. Она должна соответствовать возрастным особенностям детей. Это касается не только выбора темы исследования, но и формулировки и отбора материала для ее решения. Одна и та же проблема может решаться разными возрастными группами на различных этапах обучения.

**Правило 6.** Сочетание желаний и возможностей. Выбирая тему, педагог должен учесть наличие требуемых средств и материалов – исследовательской базы. Ее отсутствие, невозможность собрать необходимые данные обычно приводят к поверхностному решению, порождают "пустословие". Это мешает развитию критического мышления, основанного на доказательном исследовании и надежных знаниях.

**Правило 7.** С выбором темы не стоит затягивать. Большинство учащихся не имеют постоянных пристрастий, их интересы ситуативны. Поэтому, выбирая тему, действовать следует быстро, пока интерес не угас.

Примеры тем проектов:

1. Сборка робота-погрузчика.
2. Доработка алгоритма движения по линии, путем добавления большего количества датчиков.
3. Ориентирование робота в окружающей среде.

4. Робот для мониторинга территории «Кванториума».
5. Взаимодействие мобильного автономного робота с квадрокоптером.
6. Позиционирование автономного робота с использованием гео-систем.
7. Робот-судья соревнований.
8. Андроидный робот.
9. Подключение к блоку EV3 датчиков сторонних производителей.
10. Проектирование робототехнической системы узкой направленности.

#### **Перечень критериев оценивания проектов**

1. Постановка цели, планирование путей ее достижения.
2. Постановка и обоснование проблемы проекта.
3. Глубина раскрытия темы проекта.
4. Разнообразие источников информации, целесообразность их использования.
5. Соответствие выбранных способов работы цели и содержанию проекта.
6. Анализ хода работы, выводы и перспективы.
7. Личная заинтересованность автора, творческий подход к работе.
8. Соответствие требованиям оформления письменной части.
9. Качество проведения презентации.
10. Качество проектного продукта.

## Кейс 1 - «Мой башенный кран»

<b>Название кейса</b>	Разработка башенного крана для поднятия грузов
<b>Тип ставящейся задачи</b>	<p><b>Проблемная задача:</b> Вместе с классом Петя и Даша отправились на экскурсию на завод. Башенные краны, перемещавшие тяжелые грузы в цехе, так поразили ребят, что они решили собрать модель своего подъемного крана.</p> <p>Давайте поможем Пете и Даше! Постройте, исследуйте и улучшите модель подъемного крана, который поднимает детали на заводе.</p>
<b>Место модуля в образовательной программе</b>	Модуль. Lego Simple machines
<b>Межпредметные связи</b>	<p>Технология:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Эргономика</li> </ul> <p>Естественные науки. Физика.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Механика. Мехатронные системы.</li> <li>• Понятие и назначение рычага</li> </ul>
<b>Компетенции</b>	<p>Soft:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Умение работать в команде</li> <li>• Умение слушать</li> <li>• Контактность</li> </ul> <p>Hard:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Навык сборки простейших механизмов и конструкций из LEGO;</li> <li>• Принцип приводов движущихся аппаратов</li> </ul>
<b>Понятия</b>	<p>Название деталей</p> <p>Передача и её виды</p> <p>Рычаг</p> <p>Виды приводов</p> <p>Червячная и коническая передача</p>
<b>Ход занятия</b>	<p>1. Постановка проблемы кейса;</p> <p>Привлечение детей к решению поставленной проблемы. Обсуждение возможных способов решения. Выбор наилучшего. Организация командной работы.</p>

	<p>2. Определение цели и задачи занятия;</p> <p>Четкое представление о требуемом устройстве для решения проблемы, возможны дополнительные ограничения, такие как размер робота.</p> <p>3. Изучение теоретического материала;</p> <p>Знакомство с набором Lego Simple Machines, изучение различных видов передач движения. Изучение понятие “рычаг” и устройств с его применением. Изучение способов захвата и подъема предметов.</p> <p>4. Реализация;</p> <p>Сборка индивидуальной конструкции и устройства подъемного крана, с использованием различного вида передач.</p> <p>5. Подведение итогов;</p> <p>Обсуждение преимуществ и недостатков конструкций, способов их совершенствования. Выслушать проблемы, которые возникли при создании конструкции, спросить решение данной проблемы у других участников.</p> <p>Возможные вопросы для обсуждения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Что рычаг?</li> <li>• Где его используют?</li> <li>• Какие виды передач вы знаете, где они применяются?</li> </ul> <p>6. Рефлексия;</p> <p>Получение обратной связи от учеников о впечатлениях проделанной работы. Узнать «Слово дня!» от каждого ученика.</p>
<b>Преимущества</b>	Наглядное представление использования теоретических знаний, полученных на занятиях в жизни.
<b>Недостатки</b>	Ограниченные размеры для переноса крупных предметов
<b>Развитие</b>	Добавление дополнительных осей свободы – вращающегося основания, регулировка уровня наклона стрелы крана.
<b>Ресурсы и материалы</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Конструкторы Lego Mindstorm Education EV3 (45544), (45560). Конструктор Lego Simple Machines.</li> </ul>

**Кейс 2 - «Твой робо-друг»**

<b>Название кейса</b>	Создание робототехнического питомца
<b>Тип ставящейся задачи</b>	<p><b>Проблемная задача:</b> Толя и Маша давно просят у родителей купить им домашнего питомца – собаку или кошку. Но родители против животного в доме, “Слишком много с ним хлопот”.</p> <p>Толя и Маша решили использовать набор LEGO WeDo 2.0 для создания робо-друга. Помогите ребятам разработать и запрограммировать домашнего питомца.</p>
<b>Место модуля в образовательной программе</b>	Модуль 2 «Lego Wedo 2.0»
<b>Межпредметные связи</b>	<p>Технология</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Эргономика</li> </ul> <p>Физика. Механика</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Свойства зубчатых и фрикционных передач</li> <li>• Применение силы и тяги в механизмах</li> </ul> <p>Информатика</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Изучение основ программирования</li> </ul>
<b>Компетенции</b>	<p>Soft:</p> <p>Критическое мышление</p> <p>Креативность</p> <p>Нестандартное мышление</p> <p>Самоорганизация</p> <p>Умение работать в команде</p> <p>Hard:</p> <p>Базовые знания о алгоритмизации и программировании</p> <p>Применение передач в создании механизмов</p> <p>Практический навык работы с WeDo 2.0</p>
<b>Понятия</b>	<p>Повышающая передача</p> <p>Понижающая передача</p> <p>Полный, передний, задний привод</p> <p>Сила</p> <p>Тяга</p>

<p><b>Ход занятия</b></p>	<p>1. Привлечение детей к решению поставленной проблемы. Обсуждение возможных способов решения. Выбор наилучшего. Организация командной работы.</p> <p>2. Определение цели и задачи занятия;</p> <p>Четкое представление о требуемом устройстве для решения проблемы, возможны дополнительные ограничения, такие как размер робота</p> <p>3. Изучение теоретических основ в области механики: повышающая, понижающая передача. В области физики: понятия тяга и сила, их применения на практике в известных механизмах. В области IT: первые понятия об алгоритмизации и основы программирования в среде WeDo 2.0</p> <p>4. Реализация</p> <p>Программирование и прототипирование конструкции для выполнения поставленных задач.</p> <p>Соберите конструкцию робо-друга для выполнения роли домашнего питомца и запрограммируйте его на выполнения нескольких команд. Не ограничивайтесь стандартными представлениями о домашних животных, креативте. Это творческое задание.</p> <p>5. Подведение итогов;</p> <p>Свободный рассказ команд о своих питомцах. Обсуждение преимуществ и недостатков конструкций, способов их совершенствования. Выслушать проблемы, которые возникли при создании конструкции, спросить решение данной проблемы у других участников.</p> <p>Возможные вопросы для обсуждения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Что это за питомец? Какие у него части тела?</li> <li>• Что он умеет?</li> </ul> <p>6. Рефлексия;</p> <p>Получение обратной связи от учеников о впечатлениях проделанной работы. Узнать «Слово дня!» от каждого ученика.</p>
<p><b>Преимущества</b></p>	<p>Возможность создать любую конструкцию домашнего питомца из доступных материалов, применив креативность и творческое мышление. В этом кейсе для детей нет рамок, они могут придумать самое невероятное существо из несуществующей вселенной.</p>



<b>Недостатки</b>	-
<b>Развитие</b>	С получением некоторых навыков программирования, можно обучить своего питомца различным командам.
<b>Ресурсы и материалы</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Конструкторы Lego Wedo 2.0</li> <li>• Ноутбук с установленной средой программирования роботов Lego Wedo 2.0.</li> </ul>

### Кейс 3 - «Система вспахивания полей с расчетом передаточного числа»

<b>Название кейса</b>	Летом на даче – Рыхление грядок
<b>Тип ставящейся задачи</b>	<b>Проблемная задача:</b> Летом Дима и Катя помогают своей бабушке на огороде. Создайте модель робота, который передвигается по грядке и вспахивает почву.
<b>Место модуля в образовательной программе</b>	Модуль 3. EV3. EV3-G.
<b>Межпредметные связи</b>	<p>Технология</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Разработка и создание механизма рыхления.</li> </ul> <p>Математика</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Измерение расстояния и времени</li> <li>• Вычисление средней скорости движения</li> </ul>
<b>Компетенции</b>	<p>Естественные науки</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Экспериментальное определение зависимости скорости движения от типа зубчатой передачи</li> <li>• Методы исследования</li> </ul> <p>Технология</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Сборка деталей.</li> <li>• Изучение управляющих устройств – двигателей.</li> </ul> <p>Конструирование</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Творческое конструирование.</li> <li>• Испытание и оценка моделей перед внесением изменений.</li> </ul>
<b>Понятия</b>	<p><b>Понятия</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Скорость</li> <li>• Зубчатая передача</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Редуктор</li> <li>• Передаточное отношение</li> </ul>
<b>Ход занятия</b>	<p>Ход занятия</p> <p>Конструирование и программирование</p> <p>Сделайте макет грядки – отметьте на полу изолянтной прямоугольную грядку. Разместите внутри грядки несколько коробок или других препятствий вдоль одной линии на расстоянии 15-20 см. друг от друга – это будут саженцы.</p> <p>Соберите Приводную платформу.</p> <p>Напишите программу для проезда робота с начала грядки до ее конца, объезжая саженцы. Проведите испытания робота. Для своевременного технического обслуживания робота необходимо знать расстояние, которое он проехал. Модифицируйте программу: добавьте вывод на экран расстояние, пройденное роботом.</p> <p>Измерьте и запишите в Рабочий бланк время, необходимое роботу для проезда по грядке. Также запишите в Рабочий бланк расстояние, пройденное роботом. Зная время и пройденное расстояние, вычислите и запишите в Рабочий бланк среднюю скорость движения робота. Установите зубчатые передачи на ведущие колеса таким образом, чтобы ведущая шестеренка имела больше зубьев, чем ведомая.</p> <p>Проведите испытания. Запишите в Рабочую тетрадь время проезда и среднюю скорость. Запишите свои наблюдения о поведении робота при использовании данной зубчатой передачи.</p> <p>Измените зубчатую передачу таким образом, чтобы ведущая шестеренка имела меньше зубьев, чем ведомая. Проведите испытания. Запишите в Рабочую тетрадь время проезда и среднюю скорость. Запишите свои наблюдения о поведении робота при использовании данной зубчатой передачи.</p> <p>Обсудите в группе, а затем и с классом поведение робота в 3 случаях: без зубчатой передачи, с понижающей зубчатой передачей и с повышающей зубчатой передачей. Как зубчатая передача повлияла на поведение робота. Нужно ли использовать зубчатую передачу для робота, который ухаживает за растениями? Почему?</p>

<b>Преимущества</b>	Наглядное представление использования теоретических знаний, полученных на занятиях в жизни.
<b>Недостатки</b>	Ограниченные размеры для переноса крупных предметов
<b>Развитие</b>	Можно оснастить устройство редуктором с требуемым передаточным отношением
<b>Ресурсы и материалы</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Конструкторы Lego Mindstorm Education EV3 (45544), (45560).</li> <li>• Ноутбук с установленной средой программирования роботов Lego Mindstorm EV3.</li> </ul>

#### Кейс 4 – «Я режисер. Создай свой мультфильм»

<b>Название кейса</b>	Создание анимации на блоке EV3.
<b>Тип ставящейся задачи</b>	<p><b>Проблемная задача:</b> Денису и Воле на уроке искусства предложили создать небольшой анимированный мультфильм. Ребята решили использовать платформу EV3 для технологичного представления своей работы.</p> <p>Друзья, давайте поможем Денису и Воле нарисовать мультфильм на свободную тему, используя программное обеспечение EV3-G.</p>
<b>Место модуля в образовательной программе</b>	Модуль 3. EV3. EV3-G.
<b>Межпредметные связи</b>	<p>Технология</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Эргономика</li> </ul> <p>Математика и информатика</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Исследование свойств экрана</li> <li>• Создание анимации</li> </ul> <p>Искусство</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Создание графического изображение с применением компьютерных технологий</li> </ul>
<b>Компетенции</b>	<p>Soft:</p> <p>Критическое мышление</p> <p>Креативность</p> <p>Нестандартное мышление</p> <p>Самоорганизация</p>

	<p>Умение работать в команде</p> <p>Hard:</p> <p>Навык использование сред программирования для создание графических изображений</p> <p>Знакомство с выводом информации в средах программирования</p>
<b>Понятия</b>	<p>Разрешение экрана</p> <p>Пиксель</p> <p>Блок экран, звук, индикация</p>
<b>Ход занятия</b>	<p>1. Привлечение детей к решению поставленной проблемы. Обсуждение возможных способов решения. Выбор наилучшего. Организация командной работы.</p> <p>2. Определение цели и задачи занятия;</p> <p>Четкое представление о требуемом устройстве для решения проблемы, возможны дополнительные ограничения, такие как размер робота</p> <p>3. Реализация</p> <p>Теория о блоках звук, экран, индикация. Способы их применения при составлении программ в среде разработке EV3-G. Дополнительное изучение интерфейса.</p> <p>Создание нескольких, следующих друг за другом, рисунков и объединение в программе в единый мультфильм со своим сюжетом.</p> <p>4. Подведение итогов;</p> <p>Обсуждение преимуществ и недостатков конструкций, способов их совершенствования. Выслушать проблемы, которые возникли при создании конструкции, спросить решение данной проблемы у других участников.</p> <p>Возможные вопросы для обсуждения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Какие способы вывода информации вы знаете?</li> <li>• Для каких целей их можно использовать?</li> <li>• Каким разрешением обладает экран блока EV3?</li> </ul> <p>5. Рефлексия;</p> <p>Получение обратной связи от учеников о впечатлениях проделанной работы. Узнать «Слово дня!» от каждого ученика.</p>

<b>Преимущества</b>	Получение навыков об использовании путей вывода информации при помощи игровой ситуации.
<b>Недостатки</b>	Создание только простых растровых анимаций.
<b>Развитие</b>	Создание более сложной анимации, состоящей из большего числа кадров. Одновременное использование нескольких потоков вывода информации (звуковое и индикационное сопровождение)
<b>Ресурсы и материалы</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Конструкторы Lego Mindstorm Education EV3 (45544), (45560).</li> <li>• Ноутбук с установленной средой программирования роботов Lego Mindstorm EV3.</li> </ul> <p>Дополнительно потребуется датчик касания EV3 45507, ультразвуковой датчик EV3 45504. Датчик цвета EV3 45506.</p>

#### Кейс 5 - «Разработка автономной системы парковки»

<b>Название кейса</b>	Автоматический парктроник
<b>Тип ставящейся задачи</b>	<p><b>Проблемная задача:</b> Саша очень часто ездит с мамой на машине. Очень часто его маме тяжело припарковаться в узкий участок между машинами около дома или школы. Саша решил помочь своим родителям и разработать автоматическую систему для парковки машины.</p> <p>Ребята, давайте поддержим Сашу в его разработке!</p>
<b>Место модуля в образовательной программе</b>	Модуль 3. EV3. EV3-G.
<b>Межпредметные связи</b>	<p>Технология</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Сборка деталей</li> <li>• Исследование влияние размера колеса на скорость и радиус поворота</li> </ul> <p>Физика</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Изучение свойств ультразвукового излучения, использование его в технике.</li> </ul> <p>Математика</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Измерение расстояние, расчет длины окружности</li> <li>• Вычисление скорости движения</li> </ul>
<b>Компетенции</b>	Soft

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Командная работа;</li> <li>• Умение высказывать свою точку зрения;</li> <li>• Умение генерировать идеи;</li> <li>• Алгоритмическое мышление</li> </ul> <p>Hard</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Навык работы с датчиком касания</li> <li>• Навык работы с ультразвуковым датчиком</li> <li>• Применение на практике знаний о операциях ветвления и цикла</li> <li>• Получение знаний о принципах перемещения и ориентирования в лабиринте</li> </ul>
<b>Понятия</b>	<p>УЗ-излучение</p> <p>Датчик касания</p> <p>Ультразвуковой датчик</p> <p>Точный поворот</p> <p>Радиус, длина окружности</p> <p>Цикл</p> <p>Ветвление</p>
<b>Ход занятия</b>	<p>1. Изучение теоретический основ</p> <p>Использования датчика касание и ультразвукового датчика. Получение компетенций для расчет точного угла поворота и точного движение. Применение операций цикла и ветвления в программировании</p> <p>2. Привлечение детей к решению поставленной проблемы. Обсуждение возможных способов решения. Выбор наилучшего. Организация командной работы.</p> <p>3. Определение цели и задачи занятия;</p> <p>Четкое представление о требуемом устройстве для решения проблемы, возможны дополнительные ограничения, такие как размер работа</p> <p>4. Реализация</p> <p>Программирование и прототипирование конструкции для выполнения поставленных задач.</p> <p>Соберите конструкцию для движения в узких пространствах и разместите на ней датчики касания и датчики ультразвука.</p>

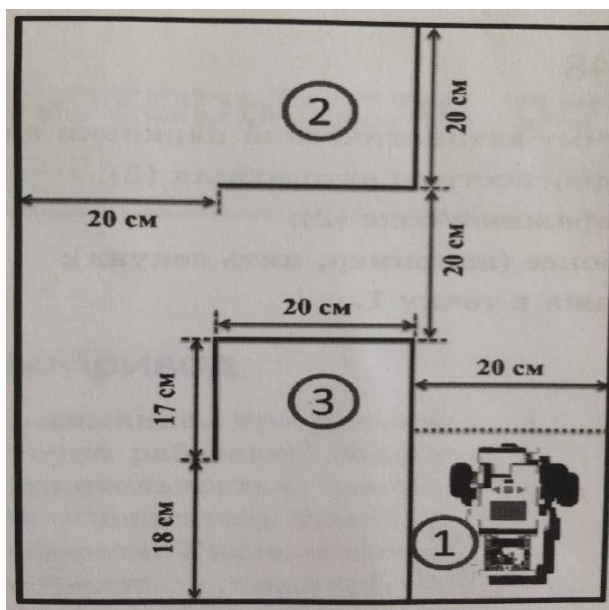
	<p>Измерьте расстояние, которое необходимо преодолеть роботу.</p> <p>Составьте алгоритм действий в виде блок-схемы для передвижения в условиях лабиринта</p> <p>Используйте составленный алгоритм, запрограммируйте автопилот таким образом, чтобы он мог обнаруживать стены и двигаться в лабиринте.</p> <p>5. Подведение итогов;</p> <p>Обсуждение преимуществ и недостатков конструкций, способов их совершенствования. Выслушать проблемы, которые возникли при создании конструкции, спросить решение данной проблемы у других участников.</p> <p>Возможные вопросы для обсуждения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Какие способы перемещения в лабиринте существуют?</li> <li>• Каков принцип работы ультразвукового датчика?</li> <li>• Как добиться точного поворота тележки?</li> </ul> <p>6. Рефлексия;</p> <p>Получение обратной связи от учеников о впечатлениях проделанной работы. Узнать «Слово дня!» от каждого ученика.</p>
<b>Преимущества</b>	Применение всех полученных теоретических знаний в одном проекте
<b>Недостатки</b>	Низкая избирательность датчиков.
<b>Развитие</b>	Можно доработать программу для подсчета количества проезжаемых ячеек, составления карты маршрута. Возможно оснащение базовой тележки дополнительными датчиками для корректировки угла поворота.
<b>Ресурсы и материалы</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Конструкторы Lego Mindstorm Education EV3 (45544), (45560).</li> <li>• Ноутбук с установленной средой программирования роботов Lego Mindstorm EV3.</li> </ul> <p>Дополнительно потребуется датчик касания EV3 45507, ультразвуковой датчик EV3 45504. Датчик цвета EV3 45506.</p>

Технологическая карта кейса. На рисунке цифрами отмечены следующие обозначения.

1. Точка старта

2. Бокс для ремонта автомобиля

3. Гараж



**Кейс 6 - «Система сбора и сортировки носков в помещении»**

<b>Название кейса</b>	Система сбора и сортировки носков в помещении
<b>Тип ставящейся задачи</b>	<b>Проблемная задача.</b> У Васи есть своя комната. Вася постоянно раскидывает носки по своей комнате. Носки, при таком обращении, имеют свойство теряться. После стирки обнаруживаются некомплектные пары носков. Однажды Вася задумался, как сделать так, чтобы программирование и электроника разрешили данную проблему? Нужна технология, которая бы обеспечила сбор и сортировку носков в автономном режиме. Как вы считаете, это возможно? системы спасения доставить на Землю без повреждений.
<b>Место модуля в образовательной программе</b>	Модуль 3. EV3. EV3-G.
<b>Межпредметные связи</b>	Технология: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Эргономика</li> </ul> Естественные науки. Физика. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Механика. Мехатронные системы.</li> <li>• Отличия в физических свойствах предметов мебели и носков.</li> <li>• Ультразвуковое излучение, и его использование в технике.</li> </ul>



	<p>Математика:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Математическая логика. Массивы данных и операции с ними</li> </ul> <p>Информатика и программирование:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Системы автоматического управления. Устройства с обратной связью. Различные виды обратной связи по степени вмешательства в управление.</li> </ul>
<b>Компетенции</b>	<p>Soft skills:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Командная работа;</li> <li>• Умение высказывать свою точку зрения;</li> <li>• Умение генерировать идеи;</li> <li>• Алгоритмическое мышление</li> </ul> <p>Hard skills:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Навык работы с ультразвуковым датчиком;</li> <li>• Навык работы с датчиком цвета;</li> <li>• Сборка индивидуальной конструкции;</li> <li>• Навык программирование в среде EV3;</li> <li>• Написание кода согласно алгоритму;</li> </ul>
<b>Понятия</b>	<p>Датчик цвета.</p> <p>Автоматизация.</p> <p>Переменная, тип переменной</p> <p>Массивы</p> <p>Создание собственных блоков</p> <p>Цикл (в программировании).</p>
<b>Ход занятия</b>	<p>1. Постановка проблемы кейса;</p> <p>Привлечение детей к решению поставленной проблемы. Обсуждение возможных способов решения. Выбор наилучшего. Организация командной работы.</p> <p>2. Определение цели и задачи занятия;</p> <p>Четкое представление о требуемом устройстве для решения проблемы, возможны дополнительные ограничения, такие как размер робота.</p> <p>3. Изучение теоретического материала;</p>

	<p>Работа с датчиком цвета. Изучение способов захвата и сортировки предметов. Исследование выбранную площадь помещения.</p> <p>4. Реализация;</p> <p>Сборка индивидуальной конструкции и устройства захвата с соблюдением установленных ограничений. Написание программного алгоритма на базе платформы EV3 G.</p> <p>5. Подведение итогов;</p> <p>Обсуждение преимуществ и недостатков конструкций, способов их совершенствования. Выслушать проблемы, которые возникли при создании конструкции, спросить решение данной проблемы у других участников.</p> <p>Возможные вопросы для обсуждения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Что такое датчик цвета?</li> <li>• Где его используют?</li> <li>• Как его режимы работы существуют?</li> </ul> <p>7. Рефлексия;</p> <p>Получение обратной связи от учеников о впечатлениях проделанной работы. Узнать «Слово дня!» от каждого ученика.</p>
<b>Преимущества</b>	<p>Легко масштабируется, можно использовать для сенсоров разных типов.</p> <p>Конструкция легко собирается, её легко ремонтировать и модернизировать.</p> <p>Конструкцию можно использовать для разных типов датчиков.</p>
<b>Недостатки</b>	<p>Низкая избирательность датчиков.</p> <p>Ограниченные размеры для переноса крупных предметов одежды.</p>
<b>Развитие</b>	<p>Можно модифицировать приводную платформу таким образом, чтобы устройство могло собирать и сортировать другие предметы одежды.</p> <p>Модифицировать программу таким образом, чтобы устройство вело подсчет отсортированных предметов одежды.</p>
<b>Ресурсы и материалы</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Конструкторы Lego Mindstorm Education EV3 (45544), (45560).</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ноутбук с установленной средой программирования роботов Lego Mindstorm EV3.</li> </ul> <p>Дополнительно потребуется датчик касания EV3 45507, ультразвуковой датчик EV3 45504. Датчик цвета EV3 45506.</p>
--	---

### Кейс 7 - «Tesla»

<b>Название кейса</b>	Разработка робота для равномерного движения
<b>Тип ставящейся задачи</b>	<b>Проблемная задача.</b> На заводе по производству газированных напитков возникла проблема! При перевозке бутылок от точки загрузки к точке выгрузки машины резко тормозили, газировка начинала пениться и теряла свой вкус. Надо помочь перевезти бутылки очень аккуратно и как можно быстрее!
<b>Место модуля в образовательной программе</b>	Модуль 3. EV3. EV3-G.
<b>Межпредметные связи</b>	<p>Технология:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Исследование захватывающих механизмов</li> <li>• Эргономика</li> </ul> <p>Работа датчика ультразвука</p> <p>Математика:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Математическая логика.</li> </ul> <p>Операция с числами</p> <p>Информатика и программирование:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Разработка программ для микроконтроллера EV3. Системы автоматического передвижения.</li> </ul>
<b>Компетенции</b>	<p>Soft skills:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Исследовательская деятельность;</li> <li>- Творческое мышление;</li> <li>- Размышление над проблемными ситуациями;</li> <li>- Прикладное использование математики;</li> </ul> <p>Hard skills:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Навык работы с ультразвуковым датчиком;</li> <li>- Сборка индивидуальной конструкции;</li> <li>- Навык программирование в среде EV3;</li> </ul>
<b>Понятия</b>	<p>Датчик.</p> <p>Автоматизация.</p> <p>Манипулятор.</p> <p>Цикл (в программировании).</p>
<b>Ход занятия</b>	<p>1. Постановка проблемы кейса;</p> <p>Привлечение детей к решению поставленной проблемы. Обсуждение возможных способов решения. Выбор наилучшего. Организация командной работы.</p>

	<p>2. Определение цели и задачи занятия;  Четкое представление о требуемом устройстве для решения проблемы, возможны дополнительные ограничения, такие как размер робота.</p> <p>3. Изучение теоретического материала;  Работа с ультразвуковым датчиком, точный поворот робота, захватывающий механизм. Равнозамедленное движение робота.</p> <p>4. Реализация;  Сборка индивидуальной конструкции с соблюдением установленных ограничений. Написание программного алгоритма на базе платформы EV3 G.</p> <p>5. Подведение итогов;  Обсуждение преимуществ и недостатков конструкций, способов их совершенствования. Выслушать проблемы, которые возникли при создании конструкции, спросить решение данной проблемы у других участников.</p> <p style="padding-left: 40px;">Возможные вопросы для обсуждения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Что такое ультразвук?</li> <li>• Где его используют?</li> <li>• Как изменять скорость движения робота?</li> </ul> <p>6. Рефлексия;  Получение обратной связи от учеников о впечатлениях проделанной работы. Узнать «Слово дня!» от каждого ученика.</p>
<b>Преимущества</b>	Наглядное представление использования теоретических знаний, полученных на занятиях в жизни. Конструкцию можно использовать для разных типов датчиков.
<b>Недостатки</b>	Низкая избирательность датчиков.
<b>Ресурсы и материалы</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Конструкторы Lego Mindstorm Education EV3 (45544), (45560).</li> <li>• Ноутбук с установленной средой программирования роботов Lego Mindstorm EV3.</li> </ul> Дополнительно потребуется датчик касания EV3 45507, ультразвуковой датчик EV3 45504.

## Бланк освоения материала

1. Имя, Фамилия:

---

2. Что изображено на картинке?



---

---

---

3. Какой его максимальный радиус действия датчика ультразвука?

---

4. Как можно использовать равномерное движение робота в жизни?

---

---

---

5. Как выглядит ваше устройство в конечном варианте?