

**Управление образования города Калуги  
Муниципальное бюджетное образовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 46» города Калуги**

ПРИНЯТА

педагогическим советом

протокол №11\_ от «22» мая 2024 г.

УТВЕРЖДЕНА

приказом № 124А

от « 24 » мая 20 24 г.



**Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
технической направленности  
Уровень сложности: стартовая**

**РОБОКВАНТУМ**

**«Робостарт»**

Возраст учащихся: 10-15 лет

Срок реализации: 2 год

Автор-составитель программы: Ананьев А.В., Крылова Е.А.,  
Учителя информатики

Калуга, 2024

## ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ

<b>Полное название программы</b>	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа программа технической направленности Уровень сложности: общеразвивающая .....
<b>Автор-составитель программы, должность</b>	ФИО, Автор-составитель программы: Ананьев А.В., Крылова Е.А., Учителя информатики
<b>Адрес реализации программы</b>	Адрес, г.Калуга ул.Ермоловская,96....
<b>Вид программы</b>	- по степени авторства ( <i>модифицированная</i> , - по уровню сложности – <i>стартовая, базовая</i> ,
<b>Направленность</b>	<i>, техническая</i> ,
<b>Срок реализации, объём</b>	<u>Кол-во</u> лет 2 , <u>кол-во</u> часов 144
<b>Возраст учащихся</b>	от ...10...до ...15.. лет
<b>Название объединения</b>	... РОБОКВАНТУМ  «Робостарт»  .....
<b>Краткая аннотация</b>	Программа реализуется для учащихся МБОУ « Средняя общеобразовательная школа « № 46 г. Калуги. Актуальность данной программы обусловлена тем, что наука и техника нашей Родины нуждаются в специалистах широкого профиля, которые смогут составить должную конкуренцию коллегам со всего мира и выйти на прорывные технологии в разных областях. Данная техническая направленность содержит в себе много специфики, потому специалистов необходимо начинать готовить с раннего школьного возраста.

## Оглавление

ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ .....	2
РАЗДЕЛ 1. «КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ» .....	4
1.1 Пояснительная записка .....	4
1.2. Цель и задачи программы .....	6
1.3. Содержание программы.....	7
1.4 Планируемые результаты .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
РАЗДЕЛ 2. «КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ» .....	7
2.1 Календарный учебный график .....	7
2.2 Условия реализации программы.....	7
2.3 Формы аттестации (контроля).....	8
2.4 Оценочные материалы .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
Список литературы.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
Приложения .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>

## РАЗДЕЛ 1.

### «КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ»

#### 1.1 Пояснительная записка

Пояснительную записку следует начинать с введения – краткой характеристики предмета, его значимости. Во вводной части можно изложить информацию, касающуюся данного вида деятельности, его истории, регионов распространения и тому подобное. Следует обосновать сущность сложившейся ситуации, выхода на социальную действительность и потребности обучающихся.

Далее указывается:

**Направленность программы** техническая,

**Вид программы:**

- по степени авторства - модифицированная, экспериментальная, авторская;

- по уровню сложности – стартовая, базовая

**Язык реализации программы:** (официальный язык Российской Федерации – русский)

**Перечень нормативных документов:**

Программа разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.

2. Федеральный закон от 31 июля 2020 г. N 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся».

3. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 года № 678-р. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 год.

4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648 – 20 «Санитарно – эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

5. Приказом Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

6. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»

7.

8. Постановление Правительства Калужской области от 29 января 2019 года № 38 «Об утверждении государственной программы Калужской области «Развитие общего и дополнительного образования в Калужской области». Подпрограмма «Дополнительное образование» государственной программы Калужской области «Развитие общего и дополнительного образования в Калужской области».

##### **а. Пояснительная записка**

Направленность - техническая. Программа реализуется для учащихся МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 46 г. Калуги.

Современное общество находится на пороге новой технической революции, технологии появляются лавинообразно, уже сейчас их сложно отслеживать и контролировать. Массовая роботизация многих систем нашей жизни вытеснит живых людей из привычного ремесла, но откроет спрос на технических специалистов. Дополнительное

начальное инженерное образование в этом возрасте позволит привить интерес к ремеслу и выработать необходимые навыки для жизни в динамично меняющемся мире.

Данный базовый предусматривает развитие технического склада ума и мелкой моторики, выработку дисциплины, приобретение понимания законов логики.

**Актуальность** данной программы обусловлена тем, что наука и техника нашей Родины нуждаются в специалистах широкого профиля, которые смогут составить должную конкуренцию коллегам со всего мира и выйти на прорывные технологии в разных областях. Данная техническая направленность содержит в себе много специфики, потому специалистов необходимо начинать готовить с раннего школьного возраста.

**Новизна** программы заключается в следующем:

Во-первых, учащиеся получают знания, имея доступ к самым современным педагогическим технологиям, методам и приёмам.

Во-вторых, сформирована особая учебная среда, позволяющая делать акцент на практическое обучение, что даст новое поле для творческой деятельности учащихся. Желание подрастающего поколения освоить современную мировую механику и электронику делает необходимым предоставить все необходимые передовые технологии для обучения смежным областям.

**Отличительная особенность** данной программы-формирование качеств для подготовки будущих мультиспециалистов. При решении конкретных задач учащиеся вырабатывают навыки из самых разных областей:сопромат, радиоэлектроника,математика, механика, черчение, оперативная коммуникация, психология, медицина. На уроках вырабатываются такие практические умения, как возможность пользоваться разнообразными инструментами и приборами, находить общий язык между машиной и человеком, умение работать в одиночку и работать в команде, составлять чертежи и техническую документацию на изделие, грамотно оформлять авторство и патент на изобретение, уметь бережно относиться к оборудованию.

Так как в процессе обучения учащиеся приобретают навыки взаимодействия с роботами и создают управляемые многофункциональные действующие экспонаты - это позволяет привить любовь к техническим дисциплинам, а также продемонстрировать организацию высокомотивируемой учебной деятельности в самом современном направлении.

Объем программы - **144 часа**

**Новизна программы (при наличии, но лучше прописать)** (кратко пояснять, что существенного разработчик внес в программу в сравнении с известными аналогами по содержанию, методам и формам реализации).

**Педагогическая целесообразность** аргументированное обоснование педагогических приемов, использования форм, средств и методов образовательной деятельности разработчиком программы в соответствии с целями и задачами дополнительного образования детей).

**Адресат программы** учащиеся 10 - 15 лет, обладающие техническим складом ума, усидчивостью, любопытством, желанием изучать робототехнику.

В этом возрасте у человека много энергии, и если не направить её в созидательное позитивное русло, то человек направит своё внимание и силы на разрушение. Очень необходим подрастающему поколению пример интересного и необходимого в будущем ремесла.

примерный портрет учащегося, для которого будет актуально обучение по данной программе: возрастные особенности, уровень развития, круг интересов, личностные характеристики и т.д.

Получение образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися. Количество обучающихся с ограниченными возможностями здоровья устанавливается из расчета не более 3 обучающихся при получении образования с другими учащимися.

**Состав группы, особенности набора** постоянный, , разновозрастные или одновозрастные группы и т.п.).

**Объем программы 144** количество учебных часов, запланированных на весь период обучения и необходимых для освоения программы).

**Сроки освоения программы 2 года** (продолжительность программы (количество месяцев, лет, необходимых для ее освоения).

**Режим занятий** (периодичность и продолжительность занятий – общее количество часов в год; количество часов и занятий в неделю 1-2).

**Формы обучения** очная, очная с применением электронного обучения (ЭО) и дистанционных образовательных технологий (ДОТ), заочная с применением ЭО и ДОТ, дистанционная).

«Программа может быть реализована в очно-заочной форме и дистанционно с помощью интернет-ресурсов».

**Форма организации образовательной деятельности** групповая (клубы, секции, кружки, лаборатории,).

**Формы проведения занятий:** комбинированные, теоретические, практические, диагностические, лабораторные, контрольные, репетиционные, тренировочные, флеш-мобы, челленджи, акции, онлайн-марафоны, квесты и др.

## 1.2 Цель и задачи программы

**1.1. Цель программы** Программа реализуется для учащихся МБОУ « Средняя общеобразовательная школа « № 46 г. Калуги.

**1.2. Цель программы:** подготовка будущих инженеров, овладевшими начальными навыками моделирования, технической механики, робототехники и способных учиться новым специальностям.

**Задачи:**

**1) Обучающие:**

- показать как обращаться с точной техникой, датчиками, источниками питания и электроникой;
- освоить hard и soft компетенции;
- познакомить учеников со стандартизацией, научить как правильно оформлять документы;
- сформировать навыки робототехники, показать технологии разработки простейших алгоритмов;

**2) Развивающие:**

- сформировать техническое видение проблемы, научить видеть реалистичные по заданным условиям решения;
- способствовать развитию кооперации при решении нестандартных задач;

- сформировать у учащихся устойчивый интерес к точным дисциплинам;
- 3) **Воспитательные:**
- привить подрастающему поколению любовь к Родине, объяснить важность поставленной задачи;
  - помочь развить такие необходимые в жизни качества как дисциплину, усидчивость, концентрацию, бережное отношение к чужому труду;
  - стимулировать познавательную активность учащихся, развить в них чувства уважения и важности ремесла.

обобщенный планируемый результат, на который направлено обучение по программе. Формулируется с учетом содержания программы, должна быть ясна, конкретна, перспективна и реальна)

### 1.3 Содержание программы

Программа реализуется для учащихся МБОУ « Средняя общеобразовательная школа « № 46 г. Калуги. Знакомство со средой

программирования LegoMindstormEV3 education

Сборка робота, механика

Кейс 1 Сборка "Тележки" Driving Base

Кейс 2 Сборка "Гиробоя"

Углубленное изучение

Изучение датчиков

Движение робота по линии (различные варианты линий)

Работа над созданием робота с возможностью комбинирования датчиков

Работа над индивидуальными проектами

Конкурсные соревнования. Отчётные показательные выступления

## РАЗДЕЛ 2.

### «КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ»

#### 2.1 Календарный учебный график

Календарные учебные графики к дополнительной общеразвивающей программе представлены в рабочей программе.

#### 2.2 Условия реализации программы

Реальная и доступная совокупность условий реализации программы информационные, методические ресурсы:

**материально-техническое обеспечение** – характеристика помещения для занятий по программе; перечень оборудования, инструментов и материалов, необходимых для реализации программы (в расчете на количество обучающихся 15-30 );

**информационное обеспечение** – аудио-, видео-, фото-, интернет источники;

**кадровое обеспечение** – целесообразно перечислить педагогов, занятых в реализации программы, охарактеризовать их профессионализм, квалификацию, критерии отбора.

### 2.3 Формы аттестации (контроля)

<i>Время проведения</i>	<i>Цель проведения</i>	<i>Форма контроля</i>
<b>Входной контроль</b>		
В начале учебного года	Определение уровня развития учащихся, их способностей	Беседа, опрос, тестирование, анкетирование
<b>Текущий контроль</b>		
В течение всего учебного года	Определение степени усвоения обучающимися учебного материала. Определение готовности детей к восприятию нового материала. Повышение ответственности и заинтересованности обучающихся в обучении. Выявление отстающих и опережающих обучение. Подбор наиболее эффективных методов и средств обучения	Педагогическое наблюдение, опрос, контрольное занятие. Самостоятельная работа.
<b>Итоговый контроль</b>		
В конце учебного года или курса	Определение изменения уровня развития детей, их творческих способностей. Определение результатов обучения. Ориентирование обучающихся на дальнейшее обучение. Получение сведений для совершенствования образовательной программы и методов обучения.	Выставка, конкурс, концерт, фестиваль, праздник, соревнование, творческая работа, опрос, фестиваль, открытое занятие, взаимозачет, игра- испытание, переводные и итоговые занятия, эссе, коллективная рефлексия, коллективный анализ работы, отзыв, самоанализ, контрольное занятие, зачет, олимпиада, самостоятельная работа, защита рефератов, презентация творческих работ, демонстрация моделей, тестирование, анкетирование и

«Данная программа предусматривает/не предусматривает выдачу документа об обучении».

- уважения и важности ремесла.

### 1.3. Содержание программы

#### Учебный план

№ п/п	Тема	Количество часов			Формы контроля
		всего	теория	практика	
1.	Вводное занятие, ознакомление с техникой безопасности	1	1	0	Лекция, видеоприезентация
2.	Основы стандартизации	2	1	1	Опрос на базе конструктора Lego 8+
3.	Механика и конструирование	15	5	10	
3.1	Механизмы. Изучение и	2	1	1	Контроль сборки

	примеры				
3.2	Сочетание механизмов	3	1	2	Чертежи, контроль сборки
3.3	Механизмы с ременной и валовой передачей	2	1	1	Чертежи, ролевые игры
3.4	Механизмы с электромотором	4	1	3	Коллективные проекты, контроль сборки
3.5	Пневматические системы	4	1	3	Чертежи, лекция, демонстрация
<b>4.</b>	<b>Обучающее программирование</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	
4.1	Знакомство со средой программирования LegoMindstormEV3 education	2	1	1	Опрос по среде программирования
4.2	Сборка робота, механика	4	2	2	Контроль сборки, коллективные проекты
4.3	Кейс 1 Сборка "Тележки" Driving Base	2	1	1	Выполнение набора заданий
4.4	Кейс 2 Сборка "Гиробоя"	2	1	1	Выполнение набора заданий
<b>5</b>	<b>Углубленное изучение</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	
5.1	Изучение датчиков	2	1	1	Чертежи, контроль сборки
5.2	Движение робота по линии (различные варианты линий)	2	1	1	Чертежи, контроль сборки
5.3	Работа над созданием робота с возможностью комбинирования датчиков	2	1	1	Чертежи, контроль сборки
5.4	Работа над индивидуальными проектами	2	0	2	Контроль сборки, проекты
<b>6</b>	<b>Конкурсные соревнования. Отчётные показательные выступления</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	
<b>Итого:</b>		<b>37</b>	<b>15</b>	<b>22</b>	

## Содержание программы

### 1. Вводное занятие, ознакомление с техникой безопасности.

Теория: Правила поведения в учебном заведении, в аудитории. Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с группой. Лекция о значении робототехники.

Практика: Игра «Снежный ком», «Змейка».

Формы проведения занятий: Игра, лекция, диалог.

Формы проведения итогов: Победа в играх, презентация.

### 2. Основы стандартизации.

Теория: Изучение конструктора Lego. Нахождение аналогий в разных видах деталей. Основы технической грамотности.

Практика: Ролевая игра «Инженеры и конструкторы».  
Формы проведения занятий: изучение раздаточных материалов и образцов, проведение игры.  
Формы проведения итогов: итоги соревнования, обсуждение.

### **3. Механика и конструирование**

#### **3.1. Механизмы. Изучение и примеры.**

Теория: История робототехники, задачи и применение в науке.  
Практика: Сборка моделей по чертежам, правила безопасности труда. Игры - соревнования.  
Формы проведения занятий: Лекции, изучение чертежей, демонстрация.  
Формы подведения итогов: Итоги соревнований, контроль сборки.

#### **3.2. Сочетание механизмов.**

Теория: Виды взаимосвязей, ременная передача, червячная передача.  
Практика: Сборка моделей без инструкции, с инструкцией, описание данного конструктора.  
Формы проведения занятий: Рассказ, демонстрация.  
Формы подведения итогов: Обсуждение, самостоятельная работа.

#### **3.3. Механизмы с ременной и валовой передачей.**

Теория: Изучение видов взаимосвязей в механизмах, применение в реальной жизни, лекции. Импульс и полезная работа.  
Практика: Ролевая игра «Безумные конструкторы», сборка, викторина.  
Формы проведения занятий: Ролевая игра, демонстрация.  
Формы подведения итогов: Обсуждение, самостоятельная работа.

#### **3.4. Механизмы с электродвигателем.**

Теория: Техника безопасности при работе с источниками питания. Правильная работа с проводами и двигателями.  
Практика: Сборка моделей по чертежам. Индивидуальные работы.  
Формы проведения занятий: Рассказ, сборка, состязание.  
Формы подведения итогов: Обсуждение, разбор ошибок.

#### **3.5. Пневматические системы.**

Теория: Изучение конструкторов и систем, использующих пневматику. Сжатый воздух и его применение в жизни.  
Практика: Сборка моделей по чертежам. Свободная сборка. Викторина.  
Формы проведения занятий: Демонстрация, сборка, викторина.  
Формы подведения итогов: Обсуждение, самостоятельная работа.

### **4 Обучающее программирование.**

#### **4.1. Знакомство со средой программирования Lego Mindstorm EV3 education**

Теория: Знакомство со средой программирования Lego Mindstorm EV3 education, взаимосвязь между командой и исполнением, алгоритмы.  
Практика: Написание первых программ, обсуждение.  
Формы проведения занятий: демонстрация, программирование.  
Формы подведения итогов: контроль исполнения алгоритма.

#### **4.2. Сборка робота, механика.**

Теория: Краткое содержание предыдущих тем. Специализация конструктора.  
Практика: Сборка моделей с использованием сервомоторов и датчиков. Написание программ управления.  
Формы проведения занятий: Рассказ, практическая сборка, инсталляция.

Формы подведения итогов: Обсуждение, практическая работа.

#### **4.3. Кейс 1 Сборка "Тележки" Driving Base**

Теория и практика: Изучение и выполнение поставленной задачи в этом кейсе.  
Формы проведения занятий: Сбор и программирование конструкта, прохождение этапов.

Формы подведения итогов: Разбор данного задания, подведение итогов.

#### **4.4. Кейс 2 Сборка "Гиробоя"**

Теория: Сборка робота с использованием основного набора, работа с наглядным материалом

Практика: Основные команды робота, настройка микроконтроллера.

### **5. Углубленное изучение**

#### **5.1. Изучение датчиков**

Теория: Датчик касания. Датчик цвета. Ультразвуковой датчик. Гироскопический датчик.

Практика: Вывод на экран контроллера распознавания цвета предмета при помощи датчика цвета. Значения датчика ультразвука в сантиметрах и дюймах. Значение датчика касания в разном режиме. Вывод значений гироскопа.

#### **5.2 Движение робота по линии**

Теория: Алгоритм. Составление программы.

Практика: Сборка робота. Испытания датчика. Сравнение. Анализ.

#### **5.3 Работа над индивидуальными проектами**

Практика: Создание проектов имеющих возможность реального применения. Либо модель по желанию учащегося.

### **6. Конкурсные соревнования. Отчётные показательные выступления.**

Теория: Изучение условий соревнований. Составление программы для показательных выступлений. Подготовка к проектам.

Практика: Участие в соревнованиях, выполнение научных проектов.

Формы проведения занятий: Демонстрация, посещение сайтов, подготовительные работы.

Формы подведения итогов: Вручение призов, оформление результатов работы.

#### **1.4. Планируемые результаты.**

**По окончании модуля учащиеся должны понимать:**

- историю робототехники;
- основы инженерного дела;
- правила эксплуатации компонентов;
- главные принципы прикладной механики;
- необходимость применения роботов только на благо человека;
- основы работы в программной среде.

**По окончании модуля учащиеся должны уметь:**

- использовать подручные материалы, компоненты и инструменты для выполнения поставленной задачи;
- грамотно читать чертежи и рабочие схемы;
- видеть проблему с разных сторон, учитывать ограниченные стартовые условия;
- выполнять работу в команде и работать автономно;
- соблюдать требования противопожарной безопасности;
- искать информацию и генерировать новые идеи.

**По окончании модуля учащиеся должны обладать такими необходимыми качествами как:**

- интересом к практическим занятиям;
- усидчивостью;
- развитой мелкой моторикой;
- вниманием к деталям;
- умением слушать;
- креативностью;
- любопытством;
- трудолюбием.

## **2. Комплекс организационно-педагогических условий**

### **2.1. Календарный учебный график (размещён в рабочей программе).**

### **2.2. Условия реализации программы**

Занятия проводятся в кабинете, оборудованном согласно Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;

В этом кабинете располагается наставник, 15 учащихся и один испытательный полигон. Имеется доступ к ноутбукам, не менее 1 ноутбука на двух человек.

<b>Практическая робототехника</b>	<b>Кол-во</b>	<b>Ед. изм</b>
Общеобразовательный набор Lego для изучения и эксплуатации робототехнических конструкций под управлением универсальных программируемых контроллеров и одноплатных компьютеров.	6	шт.
Дополнительный набор к общеобразовательному набору Lego для практического изучения робототехнических конструкций	6	шт.
Основной набор деталей и компонентов	6	шт.

Базовый робототехнический комплект для изучения мобильных роботов со сложной кинематикой	6	шт.
Ресурсный робототехнический комплект для изучения мобильных роботов со сложной кинематикой	6	шт.
Общеобразовательный конструктор для практического изучения принципов создания электронных устройств на основе электронных компонентов	0	шт.

**Для организаций полноценных занятий требуется дополнительный инвентарь, который используется опционально:**

Набор отвёрток и инструментов	0	шт.
Коробки для хранения деталей	12	шт.
Секундомер	0	шт.
Весы электронные с широким основанием	0	шт.
Рулетка 5 м.	0	шт.
Поле для тренировок	4	шт.
Пластиковые препятствия	0	шт.
Линейка	0	шт.
Ножницы	0	шт.

### **2.3. Формы аттестации**

**Для подведения промежуточных итогов, проверки успеваемости и усвоения материала используются следующие способы контроля:**

- общий опрос;
- тесты;
- обсуждения итогов игры;
- внутренние соревнования;
- выставки работ и презентации;
- промежуточная аттестация;
- соревнования моделей, участие в конкурсах и полосах препятствий.

## 2.4. Оценочные материалы

Задание для промежуточной аттестации:

Сборка базового робота за время 40 минут.

Установка 3 датчиков по базовой инструкции за 40 минут.

Задание для итоговой аттестации:

Написание и загрузка программы управления.

## 2.5. Методическое обеспечение

Итоговая оценка развития личностных качеств воспитанника производится по трем уровням:

- «высокий»: положительные изменения личностного качества воспитанника в течение учебного года признаются как максимально возможные для него;
- «средний»: изменения произошли, но воспитанник потенциально был способен к большему;
- «низкий»: изменения не замечены.

Результатом усвоения обучающимися программы по каждому уровню программы являются: устойчивый интерес к занятиям робототехникой, результаты достижений в массовых мероприятиях различного уровня

В качестве оценки достижений каждого конкретного обучающегося в освоении образовательной программы является вовлеченность в командную работу, решение кейсов. Каждый кейс составляется в зависимости от темы и конкретных задач, которые предусмотрены программой, с учетом возрастных особенностей детей, их индивидуальной подготовленности, и состоит из теоретической и практической части.

Диагностика эффективности образовательного процесса осуществляется в течение всего срока реализации модуля. Это помогает своевременно выявлять пробелы в знаниях, умениях обучающихся, планировать коррекционную работу, отслеживать динамику развития детей. Для оценки эффективности образовательной Программы выбраны следующие критерии, определяющие развитие интеллектуальных и технических способностей обучающихся: развитие памяти, воображения, образного, логического и технического мышления.

### Принципы

Основной принцип организации учебно-воспитательного процесса - «Делай как я», «Делай со мной», «Делай лучше меня».

Также единство воспитания и обучения, гуманизма - человеколюбия

Принципы:

Максимальное разнообразие предоставленных возможностей для развития личности;

Индивидуализация и дифференциация обучения;

- доступность знания должны даваться максимально доступным языком.
- добровольность на занятия обучающиеся ходят по мере возможностей
- гуманность — доброжелательное, социально одобряемое отношение к обучающимся.
- приоритетность (детей и несовершеннолетних) соблюдаются интересы и потребности обучающихся.
- профилактическая направленность — профилактика социальной дезадаптации учащихся.

**Методы обучения:**

Методы образовательной деятельности (на выбор в зависимости от используемых кейсов):

- объяснительно-иллюстративный;
- эвристический метод;
- метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал;
- метод проверки, оценки знаний и навыков, позволяющий оценить переданные педагогом материалы и, по необходимости, вовремя внести необходимые корректировки по усвоению знаний на практических занятиях;
- исследовательский метод обучения, дающий обучающимся возможность проявить себя, показать свои возможности, добиться определенных результатов.
- проблемного изложения материала, когда перед обучающимся ставится некая задача, позволяющая решить определенный этап процесса обучения и перейти на новую ступень обучения;
- закрепления и самостоятельной работы по усвоению знаний и навыков;
- диалоговый и дискуссионный.
- игра-квест (на развитие внимания, памяти, воображения),
- соревнования и конкурсы,
- создание творческих работ для выставки.

Основным методом организации учебной деятельности по программе является метод кейсов.

**Кейс** - описание проблемной ситуации понятной и близкой обучающимся, решение которой требует всестороннего изучения, поиска дополнительной информации и моделирования ситуации или объекта, с выбором наиболее подходящего.

**Преимущества метода кейсов:**

- Практическая направленность. Кейс-метод позволяет применить теоретические знания к решению практических задач.
- Интерактивный формат. Кейс-метод обеспечивает более эффективное усвоение материала за счет высокой эмоциональной вовлеченности и активного участия обучаемых. Участники погружаются в ситуацию с головой: у кейса есть главный герой, на место которого ставит себя команда и решает проблему от его лица. Акцент при обучении делается не на овладение готовым знанием, а на его выработку.
- Конкретные навыки. Кейс-метод позволяет совершенствовать «гибкие навыки» (soft skills), которым не учат в университете, но которые оказываются крайне необходимы в реальном рабочем процессе.

### 3.

#### Список литературы

##### Список литературы для педагога

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ.

2. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. - СПб.: Наука, 2013. 319 с.
3. Власова О.С. Образовательная робототехника в учебной деятельности учащихся начальной школы. - Челябинск, 2014.
4. Е. Юревич. Основы робототехники, 2-ое издание, Учебное пособие БХВ - Петербург, 2005
5. Кто есть кто в робототехнике. Справочник ДМК - ПРЕСС, Москва, 2015
6. Перфильева Л. П. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-методическое. — Челябинск: Взгляд, 2011.
7. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход - ДМК Пресс, 2016.
8. Справочник радиолюбителя-конструктора - М., Радио и связь
9. Телепрограммы каналов «Дискавери», «Рамблер»

### **Список литературы для учащихся, родителей**

1. Телепрограммы каналов «Дискавери», «Рамблер»
- Интернет-сайты: [www.automatesintelligents](http://www.automatesintelligents); [www.k-team.com](http://www.k-team.com); [www.pekee.com](http://www.pekee.com); [www.vieartif](http://www.vieartif)
- Белиовская Л. Г. Узнайте, как программировать на LabVIEW. - ДМК Пресс, 2014.
  3. Блум Д. Изучаем Arduino, Инструменты и метод технического волшебства. - БХВ-Петербург, 2016.
  4. Монк С. Програмируем Arduino, Основы работы со скетчами. - Питер, 2016.
  5. Петин В, Проекты с использованием контроллера Arduino (1е и 2е издания). - СПб: БХВ-Петербург, 2015,
  6. Предко М. 123 Эксперимента по робототехнике. - НТ Пресс, 2007.
  7. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino. - СПб: БХВ-Петербург, 2012.
  8. Филиппов С. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. - Лаборатория знаний, 2017.
  9. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. - СПб.: Наука, 2013. 319 с.
- icielle

## Кейс «Знакомство с робототехникой».

### Категория кейса

Вводный

**Место в структуре модуля**

Базовый, мотивирующий

**Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс.** Кейс рассчитан на 2 часа по 45 минут

**Возраст детей (7-12 лет).**

Одновозрастной. Разновозрастной

Прикладной материал: базовый расширенный набор LegoEV3 2 бокса.

**Исполнитель:** педагог по робототехнике.

**Актуальность:** востребованность 3 часовых вводных программ в робототехнике акрнго.

**Заказчик:** Министерство образования Калужской области.

Цель кейса: формирование у обучающихся образовательной робототехнической компетенции принципов коллективной работы с набором LegoEV3 создания понимания коллективного роботостроения. Командная работа.

Содержание кейса:

В рамках кейса обучающиеся знакомятся с конструкцией образовательной робототехнической модели. Осваивают принципы внутренней коммуникации по сборке робота и его программированию.

Этапы реализации кейса:

Распределение одного учебного робототехнического набора для 2 учеников на ограниченное количество учеников более 2. Максимум 8 учеников

Распределение ролей и отработка коммуникаций между, от 2 до 8 человек при познавательном сборочном процессе роботе на базе текущего лего-конструктора.

- представление проблемной ситуации в виде видения схемы сборки и позиционирования заданий со схемой сборки. Принцип как вижу по схеме, так и собираю Анализ проблемной ситуации, генерация и обсуждение методов ее решения и возможности достижения идеального конечного результата;
- знакомство с проекцией конструкционной модели и с методами автоматизации и программирования, видами и конструкцией навесных исполнительных конструкций ковш и захват;

- начальное знакомство с логическим, математическим аппаратом.
- знакомство с понятиями: подключение по портам.
- рефлексия. Обсуждение результатов кейса.

**Описание проблемной ситуации: проблема визуализации.**

### **Задачи, решаемые в рамках проблемной ситуации**

Изучение общей платформы LegoEV3. Знакомство с отдельными составляющими частями.

- выработка цели и определение проблем
- составить план задач для решения проблемы
- составить технологическую карту, выделить схему робота.
- изучить схему робота
- подбор материала для постройки робота
- логистика материала (исполняет преподаватель)
- постройка робота согласно схемы

- выявление текущих проблем в процессе.

Запись программы движения и проверка

#### **Предполагаемые результаты обучающихся: softskills:**

- умение заявить о себе, о своих способностях связать одиночные действия с умением взаимодействовать в команде;
- умение находить, анализировать и использовать информацию с носителей;
- формулирование проблемы, выдвижение гипотезы, постановка вопросов;
- сотрудничество и инициация в поиске и сборе информации;
- самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера.

#### **hardskills:**

- Механика - Группировка и распределение материала (логистика материала). Читание схем. Визуализация схемы. Представление о контактных группах соединения.
- Электрика и электроника - изучение принципов работы портов блока управления LegoEV 3 -Кирпич-упрощенное обозначение.
- Программирование - Составление линейных алгоритмов на базе оригинальное языковой платформы Lego. Запуск программы диагностики по типу LegoDemo. Написание линейной программы на «кирпиче» под датчики УЗО, Цвета, подъемный механизм с использованием среднего двигателя

#### **Оборудование**

Конструктор LegoEV3 образовательная робототехника (2 кейса). Состоят из сборочных блоков, двигателей, датчиков.

### **Ход работы (что делают дети)**

- Изучение платформы. Знакомство в частности.
- Поиск в взаимодействия внутри команды при работе с платформой LegoEV3
- Распределение очередности исполнения операций по исполнению схемы сборки
  - Подготовка рабочих мест.
  - Исполнение сборки робота
  - Проверка ошибок
  - устранение ошибок
  - Диагностика отклика собранного робота.
  - Написание линейной программы для движения робота по кругу.
  - Запуск.
  - Установка ультразвукового датчика
  - Корректировка программы. Внесение программы управления с ультразвуковым датчиком.

### **Перечень и содержание занятий.**

#### **Занятие 1**

Цель: Познакомиться с учебной робототехникой, произвести постановку проблемной ситуации и осуществить поиск путей решения. Выявление связи учебной робототехнической платформы с современными роботами.

Что делаем: Объяснить положения техники безопасности при работе в робоквантуме; беречь глаза, не бегать, не кричать, ртом детали не разбирать. Представление проблемной ситуации в виде понимание визуализации сборки робота и постройки программы диагностики. Анализ проблемной ситуации, генерация и обсуждение методов ее решения и возможности достижения идеального конечного результата.

Сборка конструкции при очередной работе от 2 до 8 детей, идея конвейера, запуск программы диагностики. Запуск программы движения. Корректировка программы при

установки ультразвукового датчика. Проверка работы.

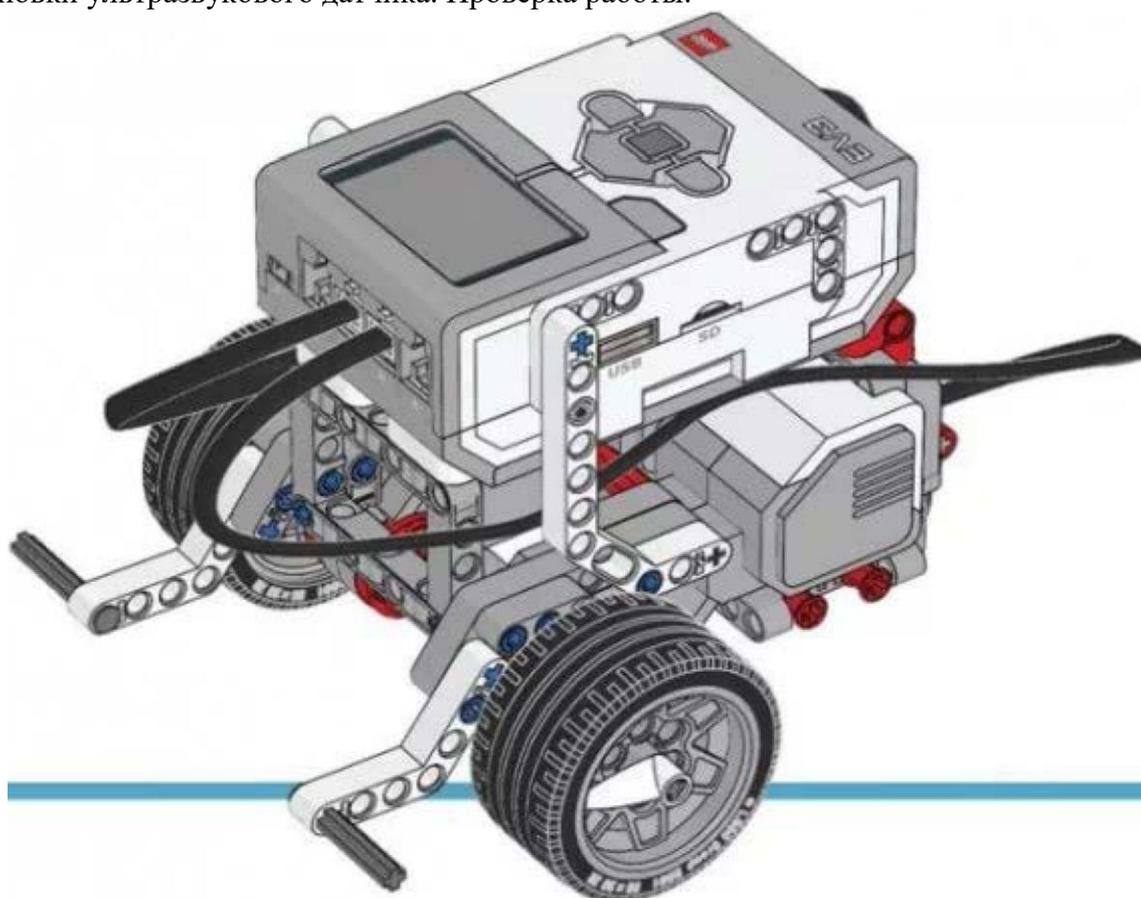


Фото 0

Компетенции: Умение генерировать идеи указанными методами, слушать и слышать собеседника, аргументированно отстаивать свою точку зрения, искать информацию в прикладных источниках (схема, карта деталей) и структурировать ее. Умение комбинировать, видоизменять и улучшать идеи. Взаимодействие.

### **Занятие 2**

Цель: Диагностика механических частей. Исправление ошибок сборки. Анализ ошибок.

Проработка решения подачи информации визуальными эффектами. Исполнение.

Написание программы движения обоими главными двигателями.



Фото 1

Главный двигатель

Диагностика работы двигателей. Что такое диагностика. Для чего она нужна. Объяснение.

Фото 2



Проверка исполнения диагностики на «кирпиче».

Написание программы прямолинейного движения по схеме бумажного носителя  
Инструкции по сборке

LEGO® MINDSTORMS® Education EV3

Запуск робота.

Диагностика контактов и программы. Выявление ошибок написания и подключения контактов. Изменение параметров программы. Объяснение, что такое параметры и для чего они нужны.

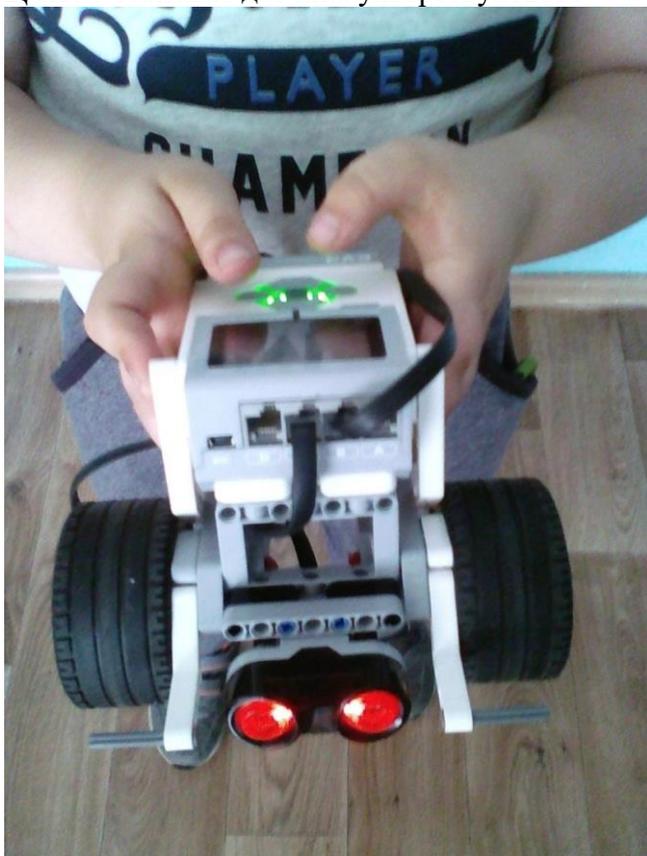
Компетенция: Понимания цикла, как составная часть программы. Окончание программы.

Диагностика роботы



### **Занятие 3**

Цель: Установка датчика ультразвукового



Что делаем: Установка датчика в передней части робота по схеме. Визуальная проверка установленного датчика и проверка схемы. Исправление ошибок. Подключение провода к датчику. Проверка сигнала. Пишем программу для перемещения робота по бумажной схеме от точки (положение объекта) к точке (контейнер).

Компетенции: Навыки программирования.

### **Занятие 4**

Цель: Выполнить подготовку к публичной демонстрации и защите результатов кейса. Что делаем: подготовка речи выступления и презентации по итогам работы над кейсом. Создание презентации. Рефлексия: итог работы выбор очередности делегирования для выступления. Обсуждение результатов кейса.

Компетенции: Основы ораторского искусства. Опыт публичных выступлений. Делегирование выступающих и очередности в выступлении.

### **Педагогический сценарий**

На первом занятии разьясняем о наборе Lego3 и о его задачах. Объясняем правило работы (Не шуметь, не бегать, не кидаться запасными частями, не ломать, не брать в рот детали). Объяснение моторических функций при работе с пинами-штифтами, при работе с балками, при работе с датчиками и двигателями. Командная организация. На последующих занятиях происходит развитие идеи, которая призвана решить поставленную проблему. При этом происходит развитие hard и soft компетенций. Далее приведен материал, понимание которого является для тьютора минимальным порогом для ведения занятий.

Введение в робототехнику Робототехника представляет собой межпредметную дисциплину, идущую дальше в развитии чем трудовое воспитание и начальное конструирование. Робототехника — это платформа получения знаний при работе с техникой бытовыми приборами и с различными гаджетами разной сложности.

### **Что же такое робот?**

**Автоматическое устройство работающее по автономной программе, автономно. На датчиках как средство общения с окружающей средой и исполнение заложенной программы.**

**Роботы бывают физические и виртуальные.**

**Замещают человека, облегчают труд, в тяжелых и опасных условиях.**

**Роботы бывают учебными, развлекательными и**

**промышленно**

**производственными. Как осуществлять услуги так и участвовать в производстве различных материалов форм потребления человечеством.**

**Робот — это помощник человека.**

**Боевые роботы не рассматриваются. Так как обучение идет на созидательный аспект мысли ребенка.**

**Использованное оборудование: набор базовый LegoEV3 2 бокса. Инструкция-схема по сборке. Отвертка сменная крест- шлиц.**

**Робоквантум**

<b>Тема занятия/ Название кейса</b>	<b>Производство - Погрузчик</b>
<b>Тип ставящейся задачи</b>	Проблемная задача - Вместе с классом Дима и Катя отправились на экскурсию на завод. Автоматизированные сборочные линии так поразили ребят, что они решили собрать модель своего завода.  Давайте поможем Диме и Кате! Постройте, исследуйте и
<b>Место модуля в образовательной программе</b>	<i>Начальный модуль 2.1</i>
<b>Межпредметные связи</b>	<b>Технология</b> • Разработка и создание модели робота-погрузчика.  <b>Математика</b> • Вычисление пройденного расстояния.
<b>Компетенции</b>	<b>Естественные науки</b> • Силы и конструкции. • Методы исследования.  <b>Технология</b> • Сборка деталей. • Изучение управляющих устройств - двигателей. • Построение простых машин. • Анализ результатов. • Испытание моделей перед внесением изменений.  <b>Конструирование</b> • Творческое конструирование. • Испытание и оценка моделей перед внесением изменений.  <b>Математика</b> • Применение методов измерения длины.
<b>Понятия</b>	• Скорость

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Сила трения</li> <li>• Проскальзывание</li> <li>• Рычаг</li> <li>• Точка опоры (ось вращения)</li> <li>• Нагрузка (груз)</li> </ul>
Ход занятия	<p><b>Конструирование и программирование</b>  Соберите Приводную платформу, захват и кубоид.  Разместите кубоид перед роботом. Напишите программу №1, чтобы робот захватывал кубоид и перемещал его, поворачиваясь вокруг своего колеса (<i>в ПО Е3 есть видео процесса</i>).  Проведите испытания робота.  Разместите кубоид на расстоянии 10 см от робота. Вычислите радиус колеса. Зная формулу длины окружности, вычислите количество оборотов колеса, которое необходимо сделать роботу, чтобы подъехать к кубоиду. Запишите результат в рабочую тетрадь.  Проверьте свое предположение - напишите программу, чтобы робот подъехал к кубоиду и захватил его. В программе используйте полученное значение оборотов колеса.  Проведите испытания.</p> <p><b>Рефлексия</b>  Смог ли робот вплотную подъехать к кубоиду и захватить его?  Если нет - то почему? Что не было учтено при вычислении расстояния, на которое должен проехать робот? Как можно уменьшить влияние этих воздействий (<i>уменьшить скорость робота, запускать робота на скользком покрытии, более сложно - медленно разгоняться \ останавливаться</i>)? Попробуйте скорректировать конструкцию, программу или зону для испытаний для аккуратного захвата кубоида.  Какие преимущества и недостатки данной программы вы можете выделить? В каких случаях преимущества программы будут наиболее явно заметны? Как можно исправить недостатки программы?</p> <p><b>Развитие</b>  Хотите изменить конструкцию и программу?  Как мы выяснили, довольно трудно учесть все возможные воздействия на робота с тем, чтобы он аккуратно подъезжал к кубоиду. Другой недостаток программы - в ней зафиксировано расстояние до кубоида, поэтому мы не можем использовать эту программу, если переместим кубоид с заданной точки. Мы обсудили возможные варианты улучшения робота-погрузчика (<i>использовать УЗИК или даже датчик цвета для подъезда к роботу</i>). Выберете один из вариантов и реализуйте его. Проведите испытания.</p> <p>Хотите изменить программу?  Попробуйте доработать программу так, чтобы робот выводил на экран расстояние до кубоида после его захвата.</p>
Оборудование и материалы	Конструктор «LEGO Mindstorms EV3» 45544, 1 шт. на 2 ученика.

## 2 год обучения

### 1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

#### 1.1. Пояснительная записка

Направленность - техническая.

Современное общество находится на пороге новой технической революции, технологии появляются лавинообразно, уже сейчас их сложно отслеживать и контролировать. Массовая роботизация многих систем нашей жизни вытеснит живых людей из привычного ремесла, но откроет спрос на технических специалистов. Дополнительное начальное инженерное образование в этом возрасте позволит привить интерес к ремеслу и выработать необходимые навыки для жизни в динамично меняющемся мире.

Данный базовый предусматривает развитие технического склада ума и мелкой моторики, выработку дисциплины, приобретение понимания законов логики.

**Актуальность** данной программы обусловлена тем, что наука и техника нашей Родины нуждаются в специалистах широкого профиля, которые смогут составить должную конкуренцию коллегам со всего мира и выйти на прорывные технологии в разных областях. Данная техническая направленность содержит в себе много специфики, потому специалистов необходимо начинать готовить с раннего школьного возраста.

**Новизна** программы заключается в следующем:

Во-первых, учащиеся получают знания, имея доступ к самым современным педагогическим технологиям, методам и приёмам.

Во-вторых, сформирована особая учебная среда, позволяющая делать акцент на практическое обучение, что даст новое поле для творческой деятельности учащихся. Желание подрастающего поколения освоить современную мировую механику и электронику делает необходимым предоставить все необходимые передовые технологии для обучения смежным областям.

**Отличительная особенность** данной программы - формирование качеств для подготовки будущих мультиспециалистов. При решении конкретных задач учащиеся вырабатывают навыки из самых разных областей: сопромат, радиоэлектроника, математика, механика, черчение, оперативная коммуникация, психология, медицина. На уроках вырабатываются такие практические умения, как возможность пользоваться разнообразными инструментами и приборами, находить общий язык между машиной и человеком, умение работать в одиночку и работать в команде, составлять чертежи и техническую документацию на изделие, грамотно оформлять авторство и патент на изобретение, уметь бережно относиться к оборудованию.

Так как в процессе обучения учащиеся приобретают навыки взаимодействия с роботами и создают управляемые многофункциональные действующие экспонаты - это позволяет привить любовь к техническим дисциплинам, а также продемонстрировать организацию высокомотивируемой учебной деятельности в самом современном направлении.

**Адресат программы** - учащиеся 12 - 15 лет, обладающие техническим складом ума, усидчивостью, любопытством, желанием изучать робототехнику.

В этом возрасте у человека много энергии, и если не направить её в созидательное позитивное русло, то человек направит своё внимание и силы на разрушение. Очень необходим подрастающему поколению пример интересного и необходимого в будущем ремесла.

**Объем программы** - 144 часа.

**Формы обучения и виды занятий.** Занятия во многом зависят от уровня способностей каждого учащегося, потому иногда дети дробятся на микрогруппы, с которыми мы и обрабатываем отдельные элементы.

Форма организации учебных занятий:

- презентации;
- ролевые игры;
- проектные работы;
- коллективная творческая работа;
- творческие отчёты
- полемические дискуссии.

**Срок освоения программы:** программа рассчитана на 144 часа.

**Режим занятий.** С каждой группой проводятся занятия два раза в неделю по два академических часа. Наполняемость групп - 14 человек.

**1.2. Цель программы:** подготовка будущих инженеров, овладевшими начальными навыками моделирования, технической механики, робототехники и способных учиться новым специальностям.

**Задачи:**

*1) Обучающие:*

- показать как обращаться с точной техникой, датчиками, источниками питания и электроникой;
- освоить Hard & Soft компетенции;
- познакомить учеников со стандартизацией, научить как правильно оформлять документы;
- сформировать навыки робототехники, показать технологии разработки простейших алгоритмов;

*2) Развивающие:*

- сформировать техническое видение проблемы, научить видеть реалистичные по заданным условиям решения;
- способствовать развитию кооперации при решении нестандартных задач;
- сформировать у учащихся устойчивый интерес к точным дисциплинам;

*3) Воспитательные:*

- привить подрастающему поколению любовь к Родине, объяснить важность поставленной задачи;
- помочь развить такие необходимые в жизни качества как дисциплину, усидчивость, концентрацию, бережное отношение к чужому труду;
- стимулировать познавательную активность учащихся, развить в них чувства уважения и важности ремесла.

### 1.3. Содержание программы

#### Учебный план

№ п/п	Тема	Количество часов			Формы контроля
		всего	теория	практика	
1.	Вводное занятие, ознакомление с техникой безопасности	8	4	4	Лекция, игра
2.	Основы стандартизации	8	4	4	Опрос на базе конструктора Lego 8+
3.	Механика и конструирование	60	12	48	
3.1	Механизмы. Изучение и примеры	16	2	14	Контроль сборки
3.2	Сочетание механизмов	12	4	8	Чертежи, контроль

					сборки
3.3	Механизмы с ременной и валовой передачей	12	2	10	Чертежи, ролевые игры
3.4	Механизмы с электромотором	12	2	10	Коллективные проекты, контроль сборки
3.5	Пневматические системы	8	2	6	Чертежи, лекция, демонстрация
4.	Обучающее программирование	56	12	44	
4.1	Знакомство со средой программирования LegoMindstormEV3 education	20	4	16	Опрос по среде программирования
4.2	Сборка робота, механика	12	2	10	Контроль сборки, коллективные проекты
4.3	Кейс «Знакомство с робототехникой»	12	2	10	Выполнение кейса
4.4	Кейс «Производство - погрузчик»	12	4	8	Выполнение кейса
5.	Конкурсные соревнования. Отчётные показательные выступления	12	4	8	Соревнования, показательные выступления
<b>Итого:</b>		<b>144</b>	<b>36</b>	<b>108</b>	

#### Содержание программы

##### 1. Вводное занятие, ознакомление с техникой безопасности.

Теория: Правила поведения в учебном заведении, в аудитории. Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с группой. Лекция о значении робототехники.

Практика: Игра «Снежный ком», «Змейка».

Формы проведения занятий: Игра, лекция, диалог.  
Формы проведения итогов: Победа в играх, презентация.

## **2. Основы стандартизации.**

Теория: Изучение конструктора Lego. Нахождение аналогий в разных видах деталей. Основы технической грамотности.

Практика: Ролевая игра «Инженеры и конструкторы».

Формы проведения занятий: изучение раздаточных материалов и образцов, проведение игры.

Формы проведения итогов: итоги соревнования, обсуждение.

## **3. Механика и конструирование**

### **3.1. Механизмы. Изучение и примеры.**

Теория: История робототехники, задачи и применение в науке.

Практика: Сборка моделей по чертежам, правила безопасности труда. Игры - соревнования.

Формы проведения занятий: Лекции, изучение чертежей, демонстрация.

Формы подведения итогов: Итоги соревнований, контроль сборки.

### **3.2. Сочетание механизмов.**

Теория: Виды взаимосвязей, ременная передача, червячная передача.

Практика: Сборка моделей без инструкции, с инструкцией, описание данного конструктора.

Формы проведения занятий: Рассказ, демонстрация.

Формы подведения итогов: Обсуждение, самостоятельная работа.

### **3.3. Механизмы с ременной и валовой передачей.**

Теория: Изучение видов взаимосвязей в механизмах, применение в реальной жизни, лекции. Импульс и полезная работа.

Практика: Ролевая игра «Безумные конструкторы», сборка, викторина.

Формы проведения занятий: Ролевая игра, демонстрация.

Формы подведения итогов: Обсуждение, самостоятельная работа.

### **3.4. Механизмы с электромотором.**

Теория: Техника безопасности при работе с источниками питания. Правильная работа с проводами и двигателями.

Практика: Сборка моделей по чертежам. Индивидуальные работы.

Формы проведения занятий: Рассказ, сборка, состязание.

Формы подведения итогов: Обсуждение, разбор ошибок.

### **3.5. Пневматические системы.**

Теория: Изучение конструкторов и систем, использующих пневматику. Сжатый воздух и его применение в жизни.

Практика: Сборка моделей по чертежам. Свободная сборка. Викторина.

Формы проведения занятий: Демонстрация, сборка, викторина.

Формы подведения итогов: Обсуждение, самостоятельная работа.

## **4 Обучающее программирование.**

### **4.1. Знакомство со средой программирования LegoMindstormEV3 education**

Теория: Знакомство со средой программирования LegoMindstormEV3 education, взаимосвязь между командой и исполнением, алгоритмы.

Практика: Написание первых программ, обсуждение.

Формы проведения занятий: демонстрация, программирование.

Формы подведения итогов: контроль исполнения алгоритма.

#### **4.2. Сборка робота, механика.**

Теория: Краткое содержание предыдущих тем. Специализация конструкта.

Практика: Сборка моделей с использованием сервомоторов и датчиков. Написание программ управления.

Формы проведения занятий: Рассказ, практическая сборка, инсталляция.

Формы подведения итогов: Обсуждение, практическая работа.

#### **4.3. Кейс №1. «Знакомство с робототехникой»**

Теория и практика: Изучение и выполнение поставленной задачи в этом кейсе.

Формы проведения занятий: Сбор и программирование конструктора, прохождение этапов.

Формы подведения итогов: Разбор данного задания, подведение итогов.

#### **4.4. Кейс №2 Кейс «Производство - погрузчик»**

Теория и практика: Изучение и выполнение поставленной задачи в этом кейсе.

Формы проведения занятий: Сбор и программирование конструктора, прохождение этапов.

Формы подведения итогов: Разбор данного задания, подведение итогов.

### **5 Конкурсные соревнования. Отчётные показательные выступления.**

Теория: Изучение условий соревнований. Составление программы для показательных выступлений. Подготовка к проектам.

Практика: Участие в соревнованиях, выполнение научных проектов.

Формы проведения занятий: Демонстрация, посещение сайтов, подготовительные работы.

Формы подведения итогов: Вручение призов, оформление результатов работы.

## **1.4. Планируемые результаты.**

### **По окончании модуля учащиеся должны знать:**

- историю робототехники;
- основы инженерного дела;
- правила эксплуатации компонентов;
- главные принципы прикладной механики;
- необходимость применения роботов только на благо человека;
- основы работы в программной среде.

### **По окончании модуля учащиеся должны уметь:**

- использовать подручные материалы, компоненты и инструменты для выполнения поставленной задачи;
- грамотно читать чертежи и рабочие схемы;
- видеть проблему с разных сторон, учитывать ограниченные стартовые условия;
- выполнять работу в команде и работать автономно;
- соблюдать требования противопожарной безопасности;
- искать информацию и генерировать новые идеи.

**По окончании модуля учащиеся должны обладать такими необходимыми качествами как:**

- интересом к практическим занятиям;
- усидчивостью;
- развитой мелкой моторикой;
- вниманием к деталям;

- умением слушать;
- креативностью;
- любопытством;
- трудолюбием.

## 2. Комплекс организационно-педагогических условий

### 2.1. Календарный учебный график (размещён в рабочей программе).

### 2.2. Условия реализации программы

Занятия проводятся в кабинете, оборудованном согласно Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;

В этом кабинете располагается педагог, 15-30 учащихся и два испытательных полигона. Имеется доступ к ноутбукам, не менее 1 ноутбука на двух человек.

Практическая робототехника	Кол-во	Ед. изм
Общеобразовательный набор Lego для изучения и эксплуатации робототехнических конструкций под управлением универсальных программируемых контроллеров и одноплатных компьютеров.	12	шт.
Дополнительный набор к общеобразовательному набору Lego для практического изучения робототехнических конструкций	12	шт.
Основной набор деталей и компонентов	6	шт.
Базовый робототехнический комплект для изучения мобильных роботов со сложной кинематикой	6	шт.
Ресурсный робототехнический комплект для изучения мобильных роботов со сложной кинематикой	3	шт.
Общеобразовательный конструктор для практического изучения принципов создания электронных устройств на основе электронных компонентов	9	шт.

**Для организаций полноценных занятий требуется дополнительный инвентарь, который используется опционально:**

Набор отвёрток и инструментов	2	шт.
Коробки для хранения деталей	8	шт.
Секундомер	2	шт.
Весы электронные с широким основанием	1	шт.
Рулетка 5 м.	1	шт.
Поле для тренировок	4	шт.
Пластиковые препятствия	8	шт.
Линейка	3	шт.

### 2.3. Формы аттестации

Для подведения промежуточных итогов, проверки успеваемости и усвоения

**материала используются следующие способы контроля:**

- общий опрос;
- тесты;
- обсуждения итогов игры;
- внутренние соревнования;
- выставки работ и презентации;
- промежуточная аттестация;
- соревнования моделей, участие в конкурсах и полосах препятствий.

#### **2.4. Оценочные материалы**

Задание для промежуточной аттестации:

Сборка базового робота за время 40 минут.

Установка 3 датчиков по базовой инструкции за 40 минут.

Задание для итоговой аттестации:

Сумо: проведение соревнования в подгруппе по базовой модели. Базовая модель - модель робота, участник Калужских городских соревнований по робо.

Написание и загрузка программы управления.

#### **2.5. Методическое обеспечение**

Итоговая оценка развития личностных качеств воспитанника производится по трем уровням:

- «высокий»: положительные изменения личностного качества воспитанника в течение учебного года признаются как максимально возможные для него;
- «средний»: изменения произошли, но воспитанник потенциально был способен к большему;
- «низкий»: изменения не замечены.

Результатом усвоения обучающимися программы по каждому уровню программы являются: устойчивый интерес к занятиям робототехникой, результаты достижений в массовых мероприятиях различного уровня

В качестве оценки достижений каждого конкретного обучающегося в освоении образовательной программы является вовлеченность в командную работу, решение кейсов. Каждый кейс составляется в зависимости от темы и конкретных задач, которые предусмотрены программой, с учетом возрастных особенностей детей, их индивидуальной подготовленности, и состоит из теоретической и практической части.

Диагностика эффективности образовательного процесса осуществляется в течение всего срока реализации модуля. Это помогает своевременно выявлять пробелы в знаниях, умениях обучающихся, планировать коррекционную работу, отслеживать динамику развития детей. Для оценки эффективности образовательной Программы выбраны следующие критерии, определяющие развитие интеллектуальных и технических способностей обучающихся: развитие памяти, воображения, образного, логического и технического мышления.

**Принципы**

Основной принцип организации учебно-воспитательного процесса - «Делай как я», «Делай со мной», «Делай лучше меня».

Также единство воспитания и обучения, гуманизма - человеколюбия

**Принципы:**

Максимальное разнообразие предоставленных возможностей для развития личности;

Индивидуализация и дифференциация обучения;

- доступность знания должны даваться максимально доступным языком.
- добровольность на занятия обучающиеся ходят по мере возможностей
- гуманность — доброжелательное, социально одобряемое отношение к обучающимся.

- приоритетность (детей и несовершеннолетних) соблюдаются интересы и потребности обучающихся.
- профилактическая направленность — профилактика социальной дезадаптации учащихся.

#### **Методы обучения:**

Методы образовательной деятельности (на выбор в зависимости от используемых кейсов):

- объяснительно-иллюстративный;
- эвристический метод;
- метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал;
- метод проверки, оценки знаний и навыков, позволяющий оценить переданные педагогом материалы и, по необходимости, вовремя внести необходимые корректировки по усвоению знаний на практических занятиях;
- исследовательский метод обучения, дающий обучающимся возможность проявить себя, показать свои возможности, добиться определенных результатов.
- проблемного изложения материала, когда перед обучающимся ставится некая задача, позволяющая решить определенный этап процесса обучения и перейти на новую ступень обучения;
- закрепления и самостоятельной работы по усвоению знаний и навыков;
- диалоговый и дискуссионный.
- игра-квест (на развитие внимания, памяти, воображения),
- соревнования и конкурсы,
- создание творческих работ для выставки.

Основным методом организации учебной деятельности по программе является метод кейсов.

**Кейс** - описание проблемной ситуации понятной и близкой обучающимся, решение которой требует всестороннего изучения, поиска дополнительной информации и моделирования ситуации или объекта, с выбором наиболее подходящего.

#### **Преимущества метода кейсов:**

- Практическая направленность. Кейс-метод позволяет применить теоретические знания к решению практических задач.
- Интерактивный формат. Кейс-метод обеспечивает более эффективное усвоение материала за счет высокой эмоциональной вовлеченности и активного участия обучаемых. Участники погружаются в ситуацию с головой: у кейса есть главный герой, на место которого ставит себя команда и решает проблему от его лица. Акцент при обучении делается не на овладение готовым знанием, а на его выработку.
- Конкретные навыки. Кейс-метод позволяет совершенствовать «гибкие навыки» (soft skills), которым не учат в университете, но которые крайне необходимы в реальном рабочем процессе.

### **3. Список**

#### **литературы Список литературы для педагога:**

1. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход - ДМК Пресс, 2016.
2. Власова О.С. Образовательная робототехника в учебной деятельности учащихся начальной школы. - Челябинск, 2014.
3. Е. Юревич. Основы робототехники, 2-ое издание, Учебное пособие БХВ - Петербург, 2005
4. Кто есть кто в робототехнике. Справочник ДМК - ПРЕСС, Москва, 2015
5. Перфильева Л. П. Образовательная робототехника во внеурочной учебной

деятельности: учебно-методическое. — Челябинск: Взгляд, 2011.

6. Справочник радиолюбителя-конструктора - М., Радио и связь
7. Телепрограммы каналов «Дискавери», «Рамблер»
8. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ.
9. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. - СПб.: Наука, 2013. 319 с.

### **Список литературы для учащихся, родителей**

1. Телепрограммы каналов «Дискавери», «Рамблер»
  2. Интернет-сайты: [www.automatesintelligents.com](http://www.automatesintelligents.com); [www.k-team.com](http://www.k-team.com); [www.pekee.com](http://www.pekee.com); [www.vieartif.com](http://www.vieartif.com)Белиовская Л. Г. Узнайте, как программировать на LabVIEW. - ДМК Пресс, 2014.
  3. Блум Д. Изучаем Arduino. Инструменты и метод технического волшебства. - БХВ-Петербург, 2016.
  4. Монк С. Програмируем Arduino. Основы работы со скетчами. - Питер, 2016.
  5. Петин В. Проекты с использованием контроллера Arduino (1е и 2е издания). - СПб: БХВ-Петербург, 2015.
  6. Предко М. 123 Эксперимента по робототехнике. - НТ Пресс, 2007.
  7. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino. - СПб: БХВ-Петербург, 2012.
  8. Филиппов С. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. - Лаборатория знаний, 2017.
  9. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. - СПб.: Наука, 2013. 319 с.
- icielle

**Кейс «Знакомство с робототехникой».**

**Категория кейса**

Вводный

**Место в структуре модуля**

Базовый, мотивирующий

**Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс.** Кейс рассчитан на 2 часа по 45 минут

**Возраст детей (7-12 лет).**

Одновозрастной. Разновозрастной

Прикладной материал: базовый расширенный набор LegoEV3 2 бокса.

**Исполнитель:** педагог по робототехнике.

**Актуальность:** востребованность 3 часовых вводных программ в робототехнике акрнго.

**Заказчик:** Министерство образования Калужской области.

Цель кейса: формирование у обучающихся образовательной роботехнической компетенции принципов коллективной работы с набором LegoEV3 создания понимания коллективного роботостроения. Командная работа.

Содержание кейса:

В рамках кейса обучающиеся знакомятся с конструкцией образовательной роботехнической модели. Осваивают принципы внутренней коммуникации по сборке робота и его программированию.

Этапы реализации кейса:

Распределение одного учебного роботехнического набора для 2 учеников на ограниченное количество учеников более 2. Максимум 8 учеников

Распределение ролей и отработка коммуникаций между, от 2 до 8 человек при познавательном сборочном процессе работе на базе текущего легио-конструктора.

- представление проблемной ситуации в виде видения схемы сборки и позиционирования заданий со схемой сборки. Принцип как вижу по схеме, так и собираю

Анализ проблемной ситуации, генерация и обсуждение методов ее решения и возможности достижения идеального конечного результата;

- знакомство с проекцией конструкционной модели и с методами автоматизации и программирования, видами и конструкцией навесных исполнительных конструкций ковш и захват;

- начальное знакомство с логическим, математическим аппаратом.

- знакомство с понятиями: подключение по портам.

- рефлексия. Обсуждение результатов кейса.

**Описание проблемной ситуации: проблема визуализации.**

**Задачи, решаемые в рамках проблемной ситуации**

Изучение общей платформы LegoEV3. Знакомство с отдельными составляющими частями.

- выработка цели и определение проблем
- составить план задач для решения проблемы
- составить технологическую карту, выделить схему робота.
- изучить схему робота
- подбор материала для постройки робота
- логистика материала (исполняет преподаватель)
- постройка робота согласно схемы

выявление текущих проблем в процессе.

Запись программы движения и проверка

## **Предполагаемые результаты обучающихся:**

### **softskills:**

- умение заявить о себе, о своих способностях связать одиночные действия с умением взаимодействовать в команде;
- умение находить, анализировать и использовать информацию с носителей;
- формулирование проблемы, выдвижение гипотезы, постановка вопросов;
- сотрудничество и инициация в поиске и сборе информации;
- самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера.

### **hardskills:**

- Механика - Группировка и распределение материала (логистика материала). Читание схем. Визуализация схемы. Представление о контактных группах соединения.
- Электрика и электроника - изучение принципов работы портов блока управления LegoEV 3 -Кирпич-упрощенное обозначение.
- Программирование - Составление линейных алгоритмов на базе оригинальное языковой платформы Lego. Запуск программы диагностики по типу LegoDemo. Написание линейной программы на «кирпиче» под датчики УЗО, Цвета, подъемный механизм с использованием среднего двигателя

### **Оборудование**

Конструктор LegoEV3 образовательная робототехника (2 кейса). Состоят из сборочных блоков, двигателей, датчиков.

### **Ход работы (что делают дети)**

- Изучение платформы. Знакомство в частности.
- Поиск в взаимодействия внутри команды при работе с платформой LegoEV3
- Распределение очередности исполнения операций по исполнению схемы сборки
- Подготовка рабочих мест.
- Исполнение сборки робота
- Проверка ошибок
- устранение ошибок
- Диагностика отклика собранного робота.
- Написание линейной программы для движения робота по кругу.
- Запуск.
- Установка ультразвукового датчика
- Корректировка программы. Внесение программы управления с ультразвуковым датчиком.

### **Перечень и содержание занятий.**

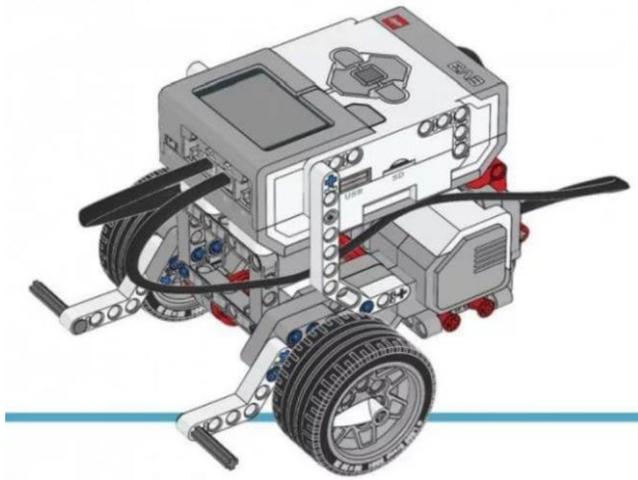
#### **Занятие 1**

Цель: Познакомиться с учебной робототехникой, произвести постановку проблемной ситуации и осуществить поиск путей решения. Выявление связи учебной робототехнической платформы с современными роботами.

Что делаем: Объяснить положения техники безопасности при работе в робоквантуме; беречь глаза, не бегать, не кричать, ртом детали не разбирать. Представление проблемной ситуации в виде понимание визуализации сборки робота и постройки программы диагностики. Анализ проблемной ситуации, генерация и обсуждение методов ее решения и возможности достижения идеального конечного результата.

Сборка конструкции при очередной работе от 2 до 8 детей, идея конвейера, запуск программы диагностики. Запуск программы движения. Корректировка программы при

установки ультразвукового датчика.  
Проверка работы.



**Фото 0**

Компетенции: Умение генерировать идеи указанными методами, слушать и слышать собеседника, аргументированно отстаивать свою точку зрения, искать информацию в прикладных источниках (схема, карта деталей) и структурировать ее. Умение комбинировать, видоизменять и улучшать идеи. Взаимодействие.

### **Занятие 2**

Цель: Диагностика механических частей. Исправление ошибок сборки. Анализ ошибок.

Проработка решения подачи информации визуальными эффектами. Исполнение.

Написание программы движения обоими главными двигателями.



**Фото 1**

Главный двигатель

Диагностика работы двигателей. Что такое диагностика. Для чего она нужна. Объяснение.

**Фото 2**



Проверка исполнения диагностики на «кирпиче».

Написание программы прямолинейного движения по схеме бумажного носителя

Инструкции по сборке

LEGO® MINDSTORMS® Education EV3

Запуск робота.

Диагностика контактов и программы. Выявление ошибок написания и подключения контактов. Изменение параметров программы. Объяснение, что такое параметры и для чего они нужны.

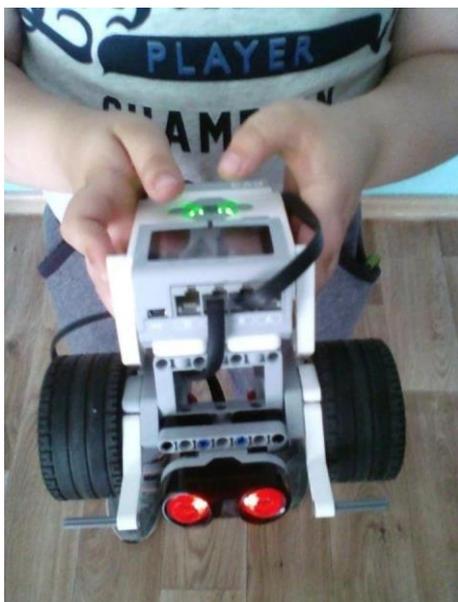
Компетенция: Понимания цикла, как составная часть программы. Окончание программы.

Диагностика роботы



### Занятие 3

Цель: Установка датчика ультразвукового



Что делаем: Установка датчика в передней части робота по схеме. Визуальная проверка установленного датчика и проверка схемы. Исправление ошибок. Подключение провода к датчику. Проверка сигнала. Пишем программу для перемещения робота по бумажной схеме от точки (положение объекта) к точке (контейнер).

Компетенции: Навыки программирования.

#### **Занятие 4**

Цель: Выполнить подготовку к публичной демонстрации и защите результатов кейса. Что делаем: подготовка речи выступления и презентации по итогам работы над кейсом. Создание презентации. Рефлексия: итог работы выбор очередности делегирования для выступления. Обсуждение результатов кейса.

Компетенции: Основы ораторского искусства. Опыт публичных выступлений. Делегирование выступающих и очередности в выступлении.

#### **Педагогический сценарий**

На первом занятии разьясняем о наборе Lego3 и о его задачах. Объясняем правило работы (Не шуметь, не бегать, не кидаться запасными частями, не ломать, не брать в рот детали). Объяснение моторических функций при работе с пинами-штифтами, при работе с балками, при работе с датчиками и двигателями. Командная организация. На последующих занятиях происходит развитие идеи, которая призвана решить поставленную проблему. При этом происходит развитие hard и soft компетенций. Далее приведен материал, понимание которого является для тьютора минимальным порогом для ведения занятий.

Введение в робототехнику Робототехника представляет собой межпредметную дисциплину, идущую дальше в развитии чем трудовое воспитание и начальное конструирование. Робототехника — это платформа получения знаний при работе с техникой бытовыми приборами и с различными гаджетами разной сложности.

Что же такое робот?

Автоматическое устройство работающее по автономной программе, автономно. На датчиках как средство общения с окружающей средой и исполнение заложенной программы.

Роботы бывают физические и виртуальные.

Замещают человека, облегчают труд, в тяжелых и опасных условиях.

Роботы бывают учебными, развлекательными и промышленнопроизводственными. Как осуществлять услуги так и участвовать в производстве различных материалов форм потребления человечеством.

Робот — это помощник человека.

Боевые роботы не рассматриваются. Так как обучение идет на созидательный аспект

мысли ребенка.

Использованное оборудование: набор базовый LegoEV3 2 бокса. Инструкция-схема по сборке. Отвертка сменная крест- шлиц.

### Робоквантум

Тема занятия/ Название кейса	Производство - Погрузчик
Тип ставящейся задачи	<b>Проблемная задача</b> - Вместе с классом Дима и Катя отправились на экскурсию на завод. Автоматизированные сборочные линии так поразили ребят, что они решили собрать модель своего завода. Давайте поможем Диме и Кате! Постройте, исследуйте и улучшите модель погрузчика, который перевозит детали на заводе.
Место модуля в образовательной программе	
Межпредметные связи	<b>Технология</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Разработка и создание модели робота-погрузчика.</li></ul> <b>Математика</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Вычисление пройденного расстояния.</li></ul>
Компетенции	<b>Естественные науки</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Силы и конструкции.</li><li>• Методы исследования.</li></ul> <b>Технология</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Сборка деталей.</li><li>• Изучение управляющих устройств - двигателей.</li><li>• Построение простых машин.</li><li>• Анализ результатов.</li><li>• Испытание моделей перед внесением изменений.</li></ul> <b>Конструирование</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Творческое конструирование.</li><li>• Испытание и оценка моделей перед внесением изменений.</li></ul> <b>Математика</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Применение методов измерения длины.</li></ul>
Понятия	<ul style="list-style-type: none"><li>• Скорость</li><li>• Сила трения</li><li>• Проскальзывание</li><li>• Рычаг</li><li>• Точка опоры (ось вращения)</li><li>• Нагрузка (груз)</li></ul>
Ход занятия	<b>Конструирование и программирование</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Соберите Приводную платформу, захват и кубоид.</li><li>• Разместите кубоид перед роботом. Напишите программу №1, чтобы робот захватывал кубоид и перемещал его, поворачиваясь вокруг своего колеса (в ПО E3 есть видео процесса).</li><li>• Проведите испытания робота.</li><li>• Разместите кубоид на расстоянии 10 см от робота.</li></ul> Вычислите радиус колеса. Зная формулу длины окружности, вычислите количество оборотов колеса, которое необходимо сделать роботу, чтобы подъехать к кубоиду. Запишите результат в

	<p>рабочую тетрадь. Проверьте свое предположение - напишите программу, чтобы робот подъехал к кубоиду и захватил его. В программе используйте полученное значение оборотов колеса.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проведите испытания.</li> </ul> <p><b>Рефлексия</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Смог ли робот вплотную подъехать к кубоиду и захватить его? Если нет - то почему? Что не было учтено при вычислении расстояния, на которое должен проехать робот? Как можно уменьшить влияние этих воздействий (уменьшить скорость робота, запускать робота на нескользком покрытии, более сложно - медленно разгоняться \ останавливаться)? Попробуйте скорректировать конструкцию, программу или зону для испытаний для аккуратного захвата кубоида.</li> <li>• Какие преимущества и недостатки данной программы вы можете выделить? В каких случаях преимущества программы будут наиболее явно заметны? Как можно исправить недостатки программы?</li> </ul> <p><b>Развитие</b></p> <p>Хотите изменить конструкцию и программу?  Как мы выяснили, довольно трудно учесть все возможные воздействия на робота с тем, чтобы он аккуратно подъехал к кубоиду. Другой недостаток программы - в ней зафиксировано расстояние до кубоида, поэтому мы не можем использовать эту программу, если переместим кубоид с заданной точки. Мы обсудили возможные варианты улучшения робота-погрузчика (использовать УЗ\ИК или даже датчик цвета для подъезда к роботу). Выберите один из вариантов и реализуйте его. Проведите испытания.</p> <p>Хотите изменить программу?  Попробуйте доработать программу так, чтобы робот выводил на экран расстояние до кубоида после его захвата.</p>
Оборудование и материалы	Конструктор «LEGO Mindstorms EV3» 45544, 1 шт. на 2 ученика.