

**Муниципальное образовательное учреждение  
Кимильтейская средняя общеобразовательная школа**

Рассмотрено:  
На заседании МС  
Протокол № 1 от 29.08.2023 г.  
Руководитель МС \_\_\_\_\_ Красикова О.П



Утверждаю:  
Директор МОУ Кимильтейская СОШ  
\_\_\_\_\_ Клешкова С.В  
«29 » августа 2023г.

**Дополнительная общеразвивающая программа  
«Робототехника»**

**Адресат программы:** дети 9-12 лет

**Срок реализации:** 1 год

Техническая направленность

**Разработчик:** Новобрицкая Елена Дмитриевна

(педагог дополнительного образования)

## 2. Пояснительная записка

Научно-техническое творчество на сегодняшний день является предметом особого внимания и одним из аспектов развития интеллектуальной одаренности детей. Технические достижения все быстрее проникают во все сферы человеческой жизнедеятельности и вызывают интерес детей и подростков к современной технике. Технические объекты окружают нас повсеместно, в виде бытовых приборов и аппаратов, игрушек, транспортных, строительных и других машин. Дети познают и принимают мир таким, каким его видят, пытаются осмыслить, осознать, а потом объяснить. Известно, что наилучший способ развития технического мышления и творчества, знаний технологий неразрывно связан с непосредственными реальными действиями, авторским конструированием.

Технология, основанная на элементах LEGO - это проектирование, конструирование и программирование различных механизмов и машин. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знаний. Образовательная система LEGO востребована в тех областях знаний, для которых важны; информатика (абстракция, логика), технология (конструирование), математика (моделирование), физика (основы механики).

Работа с образовательными конструкторами LEGO Education позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки.

На занятиях при решении практических задач и поиска оптимальных решений учащиеся осваивают понятия баланса конструкции, ее оптимальной формы, прочности, устойчивости, жесткости и подвижности, а также передачи движения внутри конструкции. Конструктор LEGO предоставляет широкие возможности для знакомства детей с зубчатыми передачами, рычагами, шкивами, маховиками, основными принципами механики, а также для изучения энергии, подъемной силы и равновесия.

В процессе обучения происходит тренировка мелких и точных движений, формируется элементарное конструкторское мышление, ребята учатся работать по предложенным инструкциям и схемам, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений, изучают принципы работы механизмов.

**Актуальность программы.** Программа «Робототехника» базируется на современных требованиях модернизации системы образования, способствует соблюдению условий социального, культурного, личностного и профессионального самоопределения, а также творческой самореализации детей, воспитывает усидчивость, самообладание, психологическую устойчивость, рациональность; развивает логическое мышление.

**Новизна программы.** В поэтапном освоении учащимися, предлагаемого курса, что даёт возможность детям с разным уровнем развития освоить те этапы сложности, которые соответствуют их способностям.

Данная программа основана на индивидуальном подходе к каждому учащемуся при помощи подбора заданий разного уровня сложности. Индивидуальный подход базируется на личностно-ориентированном подходе к ребёнку, при помощи создания педагогом “ситуации успеха” для каждого обучающегося, таким образом данная методика повышает эффективность и результативность образовательного процесса. Подбор заданий осуществляется на основе метода наблюдения педагогом за практической деятельностью учащегося на занятии.

В предлагаемой программе реализуется связь с общим образованием, выраженная в более эффективном и успешном освоении учащимися общеобразовательной программы благодаря развитию личности способной к логическому и аналитическому мышлению, а также настойчивости в достижении цели.

**Цель программы:** развитие у детей конструкторского мышления, учебно-интеллектуальных, организационных, социально-личностных и коммуникативных компетенций через освоение технологии LEGO - конструирования и моделирования.

**Задачи программы:**

**Образовательные:**

- способствовать формированию знаний, умений и навыков в области технического конструирования и моделирования;
- познакомить учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов (простейшие механизмы, пневматика, источники энергии, управление электромоторами, зубчатые передачи, инженерные графические среды проектирования и др.);
- способствовать формированию навыка проведения исследования явлений и простейших закономерностей;
- способствовать повышению мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем.

**Развивающие:**

- способствовать формированию и развитию познавательной потребности в освоении физических знаний;
- развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность;
- развивать пространственное воображение учащихся. создать условия для развития поисковой активности, исследовательского мышления учащихся.

### **Воспитательные:**

- способствовать развитию коммуникативной культуры; формировать у учащихся стремление к получению качественного законченного результата;
- формировать навык работы в группе. способствовать созданию творческой атмосферы сотрудничества, обеспечивающей развитие личности, социализацию и эмоциональное благополучие каждого ребенка.

Для проведения занятий по программе используются образовательные конструкторы LEGO Education 9886 «Технология и физика» и дополнительные элементы (см. Методическое обеспечение и материально-техническое обеспечение программы).

**Срок реализации** программы – 1 год, 180 часов. **Возраст детей** – 9-12 лет. Формирование контингента учебных групп происходит без специального отбора.

**Формы и режимы занятий.** Занятия проводятся 3 раза в неделю по 1 часу и 1 раз по 1,5 часа.. Так как практические работы связаны с индивидуальной деятельностью по проектированию и конструированию, испытанием и запуском модели, оптимальная наполняемость группы составляет 15 человек. Допускаются совместные занятия детей разного возраста в одной группе, при этом осуществляется дифференцированный подход с учётом индивидуальных особенностей каждого ребёнка.

**Основная форма занятий:** упражнения и выполнение групповых и индивидуальных практических работ. При изучении нового материала используются словесные формы: лекция, эвристическая беседа, дискуссия. При реализации личных проектов используются формы организации самостоятельной работы. Значительное место в организации образовательного процесса отводится практическому участию детей в соревнованиях, разнообразных мероприятиях по техническому конструированию.

### **Ожидаемые результаты изучения данной программы.**

По итогам обучения по программе «Робототехника», обучающиеся

### **Будут знать:**

- правила техники безопасности при работе с конструктором;
- основные соединения деталей LEGO конструктора;
- понятие, основные виды, построение конструкций;
- основные свойства различных видов конструкций (жёсткость, прочность, устойчивость);
- понятие, виды механизмов и передач, их назначение и применение;
- понятие и виды энергии;
- разновидности передач и способы их применения.

**Будут уметь:**

- создавать простейшие конструкции, модели по готовым схемам сборки и эскизам;
- характеризовать конструкцию, модель;
- создавать конструкции, модели с применением механизмов и передач;
- находить оптимальный способ построения конструкции, модели с применением наиболее подходящего механизма или передачи;
- описывать виды энергии;
- строить предположения о возможности использования того или иного механизма, и экспериментально проверять его;
- создавать индивидуальные и групповые проекты при работе в команде;
- уметь самостоятельно решать технические задачи, конструировать машины и механизмы, проходя при этом путь от постановки задачи до работающей модели.

**3 Учебный план**

№	Название разделов, тем	Количество часов			Формы деятельности
		всего	теория	практика	
	<b>Раздел 1. Общие представления о робототехнике</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	
1.1	Вводное занятие. Вводный инструктаж	1	1		Опрос
1.2	Общие представления о робототехнике	3,5	1	2,5	Презентация
1.3	Состав, параметры и квалификация роботов	1	1		Презентация
1.4	Интеллектуальный образовательный конструктор	4,5	1	3,5	Обзор
	<b>Раздел 2. Образовательный конструктор LEGO Mindstorms EV-3, EV3</b>	<b>9</b>	<b>2,5</b>	<b>6,5</b>	
2.1	Образовательный конструктор EV3	1,5	1,5		Презентация
2.2	Кинематические схемы механизмов	1		1	Презентация, практическая работа
2.3	Способы соединения деталей конструктора EV3	1		1	практическая работа
2.4	Механизмы для преобразования движения (зубчато-реечный, винтовой...)	5,5	1	4,5	практическая работа
	<b>Раздел 3. Механические передачи</b>	<b>12</b>	<b>2,5</b>	<b>9,5</b>	

3.1	Механические передачи. Общие сведения	1	1		Презентация
3.2	Механические передачи. Паразитная шестеренка	2	1	1	практическая работа
3.3	Зубчатые передачи (цилиндрические)	1		1	практическая работа
3.4	Зубчатые передачи (конические)	1,5		1,5	практическая работа
3.5	Зубчатые передачи (червячная)	1		1	практическая работа
3.6	Передаточные отношения	3,5	0,5	3	практическая работа
3.7	Промежуточное ориентирование	2		2	практическая работа, соревнование
	<b>Раздел 4 «Силы и движение. Прикладная механика»</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	
4.1	Конструирование модели «Уборочная машина»	2,5	0,5	2	соревнование
4.2	Игра «Большая рыбалка»	2		2	соревнование
4.3	Свободное качение	2,5	0,5	2	соревнование
4.4	Конструирование модели «Механический молоток»	2		2	соревнование
	<b>Раздел 5. Робототехнический контроллер</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	
5.1	Общее представление о контроллере	1,5	1,5		Презентация
5.2	Вывод изображений, набора текстового фрагмента или рисования на дисплее EV-3	4,5	1	3,5	практическая работа
5.3	Воспроизведение звукового файла или какого-либо одиночного звука контроллером EV-3	2,5		2,5	практическая работа
5.4	Управление роботом через Bluetooth	5,5	1,5	4	соревнование
	<b>Раздел 6. Колесные системы передвижения роботов</b>	<b>13,5</b>	<b>0,5</b>	<b>13</b>	
6.1	Автомобильная группа	3		3	практическая работа, соревнование
6.2	Одноmotorная тележка, (передне, задне приводная),	1,5		1,5	Презентация, практическая работа
6.3	Двухmotorная тележка (четыре колеса, полный привод).	2		2	Презентация, практическая работа
6.4	Движение по линии с одним датчиком.	2,5	0,5	2	практическая работа, соревнование
6.5	Движение по линии с двумя датчиком	2		2	практическая работа, соревнование
6.6	Движение вдоль стенки	2,5		2,5	практическая работа, соревнование
	<b>Раздел 7. Шагающие системы передвижения роботов</b>	<b>6,5</b>		<b>6,5</b>	
7.1.	Робот с 2-я конечностями	2		2	практическая работа
7.2	Робот с 4-я конечностями	2,5		2,5	практическая работа

7.3	Робот с 6-я конечностями	2		2	практическая работа
	<b>Раздел 8. Сенсорные системы</b>	<b>11,5</b>		<b>11,5</b>	
8.1	Тактильный датчик	2,5		2,5	Презентация, практическая работа
8.2	Звуковой датчик	2		2	Презентация, практическая работа
8.3	Ультразвуковой датчик	2,5		2,5	Презентация, практическая работа
8.4	Световой датчик	2		2	Презентация, практическая работа
8.5	Система с использованием нескольких датчиков	2,5		2,5	практическая работа, соревнование
	<b>Раздел 9. Общее представление о промышленных роботах</b>	<b>6,5</b>		<b>6,5</b>	
9.1	Структура и составные элементы промышленного робота	2		2	Презентация
9.2	Рабочие органы манипуляторов	2,5		2,5	Показ, практическая работа
9.3	Сенсорные устройства, применяемые в различных технологических операциях	2		2	практическая работа
	<b>Раздел 10. Простые механизмы и их применение.</b>	<b>4,5</b>		<b>4,5</b>	
10.1	Простые механизмы и их применение.	2		2	Презентация, практическая работа
10.2	Механические передачи.	2,5		2,5	практическая работа, соревнование
	<b>Раздел 11 Роботы на платформе Роболаб</b>	<b>18</b>	<b>2</b>	<b>16</b>	
11.1	Знакомство со средой Роболаб	18	2	16	Презентация, практическая работа
	<b>Раздел 12 «Средства измерения. Прикладная математика»</b>	<b>6</b>		<b>6</b>	
12.1	Конструирование модели «Измерительная тележка»	2		2	практическая работа
12.2	Конструирование модели «Почтовые весы»	2,5		2,5	практическая работа
12.3	Конструирование модели «Таймер»	2		2	практическая работа
	<b>Раздел 13 «Энергия. Использование сил природы»</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	
13.1	Энергия природы (ветра, воды, солнца)	2,5		2,5	практическая работа
13.2	Инерция. Преобразование потенциальной энергии в кинетическую.	2		2	Презентация, практическая работа
	<b>Раздел 14. Работа в программе</b>	<b>18</b>	<b>2</b>	<b>16</b>	

	<b>DigitalDesigner</b>				
14.1	Работа в программе DigitalDesigner	18	2	16	Презентация, практическая работа
	<b>Раздел 15 «Машины с электроприводом»</b>	<b>9</b>		<b>9</b>	
15.1	Конструирование модели «Тягач»	2		2	практическая работа, соревнование
15.2	Конструирование модели «Гонимый автомобиль»	2,5		2,5	практическая работа, соревнование
15.3	Конструирование модели «Скоростной»	2		2	практическая работа, соревнование
15.4	Конструирование модели «Робот»	2,5		2,5	практическая работа, соревнование
	<b>Раздел 16 «Пневматика»</b>	<b>9</b>		<b>9</b>	
16.1	Рычажный подъемник	2		2	практическая работа
16.2	Пневматический захват	2,5		2,5	практическая работа
16.3	Штамповочный пресс	2		2	практическая работа
16.4	Манипулятор «рука»	2,5		2,5	практическая работа
	<b>Раздел 17 «Библиотека проектных решений WeDo 2.0»</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		
17.1	Lego education танцующий робот	2	2		Презентация, практическая работа, дискуссия
	<b>Раздел 18 «Работа в программном обеспечении LEGO Education»</b>	<b>13,5</b>	<b>1,5</b>	<b>12</b>	
18.1	Работа в программном обеспечении LEGO Education	13,5	1,5	12	Презентация, практическая работа, дискуссия
	<b>Итоговое занятие</b>	<b>2</b>			Обобщение
	<b>Итого</b>	<b>182</b>	<b>49</b>	<b>133</b>	

#### 4. Содержание программы занятий

**4.1.** содержание программы занятий подобраны с учётом возрастных особенностей, обучающихся 5-7 класса и базового уровня знаний по робототехнике. За основу взяты принципы единства теории и практики, наглядности, доступности нового материала, индивидуального подхода к каждому обучающемуся.

##### Введение

Содержание работы в процессе изучения курса. Рабочее место и его организация. Инструменты, принадлежности, материалы и оборудование, необходимое для работы. Внутренний распорядок, общие правила безопасности труда, производственной санитарии и личной гигиены.

#### Раздел 1. Общие представления о робототехнике

##### 1.1 Тема: Вводное занятие

Введение в предмет. Презентация программы.

Предназначение моделей. Рычаги, шестерни, блоки, колеса и оси. Названия и назначения деталей. Изучение типовых соединений деталей. Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении. Ознакомление с принципами описания конструкции. Условные обозначения деталей конструктора. Выбор наиболее рационального способа описания.

## **Раздел 2. Образовательный конструктор LEGO Mindstorms EV-3**

Знакомство с кинематическими схемами механизмов, способами соединения деталей конструктора EV3, механизмы для преобразования движения (зубчато-реечный, винтовой...)

## **Раздел 3. Механические передачи**

### **Раздел 4 «Силы и движение. Прикладная механика»**

#### **Тема: Конструирование модели «Уборочная машина»**

Установление взаимосвязей. Измерение расстояния. Сила трения, Использование механизмов - конических зубчатых передач, повышающих передач, шкивов. Самостоятельная творческая работа по теме «Использование повышающей передачи в уборочной машине».

#### **Тема: Игра «Большая рыбалка»**

Использование механизмов, облегчающих работу. Сборка модели - «удилище». Использование механизмов - блоки и рычаги. Самостоятельная творческая работа по теме «Использование блоков».

#### **Свободное качество**

Измерение расстояния, Калибровка шкал и считывание показаний. Энергия движения (кинетическая). Энергия в неподвижном состоянии (потенциальная) Трение и сопротивление воздуха. Сборка модели - измеритель. Использование механизмов - колеса и оси. Самостоятельная творческая работа по теме

«Создание тележки с измерительной шкалой».

#### **Конструирование модели «Механический молоток»**

Трение и сила. Импульс. Количество движения, инерция. Сборка модели - механический молоток. Использование механизмов - рычаги, кулачки (эксцентрики). Изучение свойств материалов.

Самостоятельная творческая работа по теме «Вариации рычагов в механическом молотке».

## **Раздел 5. Робототехнический контроллер**

Общее представление о контроллере, вывод изображений, набора текстового фрагмента или рисования на дисплее EV-3, воспроизведение звукового файла или какого-либо одиночного звука контроллером EV-3, управление роботом через Bluetooth

## **Раздел 6. Колесные системы передвижения роботов**

Изучаем разные способы сборки и применения автомобильной группы, движение по линии с одним датчиком, с двумя датчиками и движение вдоль стенки

## **Раздел 7. Шагающие системы передвижения роботов**

Сборка и применение шагающих роботов с 2-я, 4-я, 6-ю конечностями, определение способов сборки по инструкции и самостоятельная работа.

## **Раздел 8. Сенсорные системы**

Изучение сенсорных систем конструктора LEGO Mindstorms EV-3 на примере тактильного, звукового, ультразвукового и светового датчиков. Система с использованием нескольких датчиков

## **Раздел 9. Общее представление о промышленных роботах**

Структура и составные элементы промышленного робота, рабочие органы манипуляторов, сенсорные устройства, применяемые в различных технологических операциях

## **Раздел 10 Простые механизмы и их применение**

Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Рычаг и его применение.

Конструирование рычажных механизмов. Рычаги: правило равновесия рычага. Основные определения. Правило равновесия рычага.

Построение сложных моделей по теме «Рычаги». Блоки, их виды. Применение блоков в технике. Построение сложных моделей по теме «Блоки».

Понятие оси и колеса. Применение осей и колес в технике и быту. Рулевое управление. Велосипед и автомобиль.

### **Ременные и зубчатые передачи**

Виды ременных передач; сопутствующая терминология. Применение и построение ременных передач в технике. Зубчатые передачи, их виды. Применение зубчатых передач в технике. Зубчатые передачи. Различные виды зубчатых колес. Зубчатые передачи под углом 90°. Реечная передача.

## **Раздел 11. Роботы на платформе Роболаб**

Знакомство со средой Роболаб

## **Раздел 12. «Средства измерения. Прикладная математика»**

### **Тема: Конструирование модели «Измерительная тележка»**

Измерение расстояния, калибровка и считывание расстояния. Сборка модели «Измерительная тележка». Использование механизмов - передаточное отношение, понижающая передача. Самостоятельная творческая работа по теме «Измерительная тележка с различными шкалами».

### **Тема: Конструирование модели «Почтовые весы»**

Измерение массы, калибровка и считывание масс. Сборка модели - Почтовые весы. Использование механизмов - рычаги, шестерни.

Подведение итогов: самостоятельная творческая работа по теме «Вариации почтовых весов».

### **Тема: Конструирование модели «Таймер»**

Измерение времени, трение, энергия, импульс. Сборка модели - Таймер. Использование механизмов - шестерни. Самостоятельная творческая работа по теме «Использование шатунов».

## **Раздел 13. Энергия. Использование сил природы**

### **Тема: Энергия природы (ветра, воды, солнца)**

Сила и движение. Возобновляемая энергия, поглощение, накопление, использование энергии. Площадь. Использование механизмов - понижающая зубчатая передача. Сборка моделей «Ветряная мельница», «Буер», «Гидротурбина», «Солнечный автомобиль». Самостоятельная творческая работа.

### **Тема: Инерция. Преобразование потенциальной энергии в кинетическую.**

Инерция. Накопление кинетической энергии (энергии движения). Использование энергии. Трение. Уравновешенные и неуравновешенные силы. Изучение маховика как механизма регулировки скорости (повышающая передача) и средства обеспечения безопасности.

Исследование маховика как аккумулятора энергии. Использование зубчатых колес для повышения скорости.

Передача, преобразование, сохранение и рассеяние энергии в процессе превращения одного вида энергии в другой.

Сборка моделей «Инерционная машина», «Судовая лебёдка».

Самостоятельная творческая работа.

## **Раздел 14. Работа в программе Digital Designer**

Работа в программе Digital Designer

## **Раздел 15. «Машины с электроприводом»**

### **Тема: Конструирование модели «Тягач»**

Колеса. Трение. Измерение расстояния, времени и силы. Зубчатые колеса (шестерни). Самостоятельная творческая работа по теме «Конструирование модели «Тягач».

### **Тема: Конструирование модели «Гоночный автомобиль»**

Повторение тем: Зубчатые колеса, Рычаги, Колеса. Энергия. Трение. Измерение расстояния.



Раздел 4		7	2							
Раздел 5			14							
Раздел 6			3	10,5						
Раздел 7				6,5						
Раздел 8				4	7,5					
Раздел 9					6,5					
Раздел 10						4,5				
Раздел 11						12,5	5,5			
Раздел 12							6			
Раздел 13							8			
Раздел 14							0,5	17,5		
Раздел 15								1,5	7,5	
Раздел 16									9	
Раздел 17									2	
Раздел 18									0,5	13
итоговое										2
Всего:	19	19	19	21	14	17	20	19	19	15

#### 4. Условия реализации программы

**4.1.** Для занятий робототехникой имеется хорошо освещенный кабинет, соответствующий санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам Сан Пин 2.4.4.1251-03.

Для реализации программы имеется:

- Ноутбук ученический 10 штук
- Набор LEGO Education 6 штук
- Набор EV-3 1 штука

#### Формы подведения итогов реализации программы.

Формой подведения итогов становятся выставки работ. Так как дополнительное образование не имеет четких критериев оценки результатов практической деятельности обучающихся, то выставка — это наиболее объективная форма подведения итогов. Такая форма работы позволяет обучающимся критически оценивать не только чужие работы, но и свои.

1. Опрос; просмотр.
2. Отчетная выставка перед родителями в конце учебного года.
3. Открытые занятия для родителей и педагогов.
4. Участие детей в школьных, городских, областных мероприятиях.
5. Мониторинг, проводимый в конце года.

#### Формы подведения итогов реализации программы

- Периодическая проверка усвоения терминологии проводится в виде беседы
- По окончании курса учащиеся защищают творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам.

- Кроме того, полученные знания и навыки проверяются на конкурсах ученических проектов, туда направляются лучшие работы.

#### **Параметры и критерии оценки работ:**

- качество выполнения изучаемых приемов и операций сборки и работы в целом; степень самостоятельности при выполнении работы; уровень творческой деятельности (репродуктивный, частично продуктивный, продуктивный), найденные продуктивные технические и технологические решения; результаты участия в соревнованиях и конкурсах.

#### **Учебно-методический комплекс**

1. Учебное пособие для учащихся: набор из 20 карточек LEGO DACTA Technic 1031;
2. Учебное пособие для учащихся: набор из 15 карточек LEGO DACTA Technic «Простые машины и механизмы»;
3. Методическое пособие для учителя: LEGO Technic 1. Activity Centre. Teacher's Guide. - LEGO Group, 1990. - 143 стр;
4. Методическое пособие для учителя: LEGO DACTA. Motorized Systems. Teacher's Guide. - LEGO Group, 1993. - 55 стр;

5. «Технология и физика». Книга для учителя, Институт новых технологий, CD – диск.
6. Дидактические наборы для проведения игр-соревнований

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

1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
2. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский,
3. Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, Л.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
4. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г.
5. Технология и физика. Книга для учителя. LEGO Educational

#### **Для детей и родителей**

1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
2. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский,
3. Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред.
4. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Паука, 2006.
5. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г.

### Календарно-тематический учебный план

Дата занятия		Кол-во часов	Раздел, тема	Содержание занятия	Кол-во часов	
план	факт				теория	практика
			<b>Раздел 1. Общие представления о робототехнике</b>		<b>5</b>	<b>6</b>
		1	Вводное занятие. Вводный инструктаж	Вводное занятие, инструктаж	1	
		1	Общие представления о робототехнике	Презентация	1	
		1	Общие представления о робототехнике	Видео фильм	1	
		1	Общие представления о робототехнике	Мини конспект		1
		1	Общие представления о робототехнике	Предназначение моделей. Рычаги, шестерни, блоки, колеса и оси.		1
		1	Состав, параметры и квалификация роботов	Названия и назначения деталей.	1	
		1	Интеллектуальный образовательный конструктор	Изучение типовых, соединений деталей	1	
		1	Интеллектуальный образовательный конструктор	Конструкция.		1
		1	Интеллектуальный образовательный конструктор	Основные свойства конструкции при ее построении.		1
		1	Интеллектуальный образовательный конструктор	Ознакомление с принципами описания конструкции.		1
		1	Интеллектуальный образовательный конструктор	Условные обозначения деталей конструктора. Выбор наиболее рационального способа описания.		1
			<b>Раздел 2. Образовательный конструктор LEGO Mindstorms EV-3, EV3</b>		<b>3</b>	<b>6</b>
		1	Образовательный	Знакомство с кинемати-	1	

			конструктор EV3	ческими схемами механизмов,		
		1	Образовательный конструктор EV3	способами соединения деталей конструктора EV3		1
		1	Кинематические схемы механизмов	способами соединения деталей конструктора EV3	1	
		1	Способы соединения деталей конструктора EV3	способами соединения деталей конструктора EV3	1	
		1	Механизмы для преобразования движения	(зубчато-реечный, винтовой...)		1
		1	Механизмы для преобразования движения	(зубчато-реечный, винтовой...)		1
		1	Механизмы для преобразования движения	(зубчато-реечный, винтовой...)		1
		1	Механизмы для преобразования движения	(зубчато-реечный, винтовой...)		1
		1	Механизмы для преобразования движения	(зубчато-реечный, винтовой...)		1
			<b>Раздел 3. Механические передачи</b>		<b>3</b>	<b>9</b>
		1	Механические передачи.	Общие сведения	1	
		1	Механические передачи.	Паразитная шестеренка		1
		1	Механические передачи.	Паразитная шестеренка		1
		1	Зубчатые передачи	(цилиндрические)	1	
		1	Зубчатые передачи	(конические)		1
		1	Зубчатые передачи	(конические)		1
		1	Зубчатые передачи	(червячная)		1
		1	Передаточные отношения	Практическая работа	1	
		1	Передаточные отношения	Практическая работа		1
		1	Передаточные отношения	Практическая работа		1
		1	Промежуточное ориентирование	Практическая работа		1
		1	Промежуточное ориентирование	Практическая работа		1

			<b>Раздел 4 «Силы и движение. Прикладная механика»</b>			<b>8</b>
		1	Конструирование модели «Уборочная машина»	Установление взаимосвязей. Измерение расстояния. Сила трения, Использование механизмов - конических зубчатых передач, повышающих передач, шкивов.		1
		1	Конструирование модели «Уборочная машина»	Самостоятельная творческая работа по теме «Использование повышающей передачи в уборочной машине».		1
		1	Игра «Большая рыбалка»	Использование механизмов, облегчающих работу. Сборка модели - «удилище». Использование механизмов - блоки и рычаги.		1
		1	Игра «Большая рыбалка»	Самостоятельная творческая работа по теме «Использование блоков».		1
		1	Свободное качение	Измерение расстояния, Калибровка шкал и считывание показаний. Энергия движения (кинетическая).		1
		1	Свободное качение	Энергия в неподвижном состоянии (потенциальная) Трение и сопротивление воздуха. Сборка модели - измеритель. Использование механизмов - колеса и оси.		1
		1	Конструирование модели «Механический молоток»	Трение и сила. Импульс. Количество движения, инерция. Сборка модели - механический молоток.		1
		1	Конструирование модели «Механический молоток»	Использование механизмов - рычаги, кулачки (эксцентрики). Изучение свойств материалов.		1
			<b>Раздел 5. Робототехнический контроллер</b>		<b>4</b>	<b>10</b>
		1	Общее представление	Общее представление о	1	

			ние о контроллере	контроллере		
		1	Вывод изображений, набора текстового фрагмента	Практическая работа	1	
		1	Вывод изображений, набора текстового фрагмента	Практическая работа		1
		1	Вывод изображений, набора текстового фрагмента	Практическая работа		1
		1	рисования на дисплее EV-3	Практическая работа		1
		1	рисования на дисплее EV-3	Практическая работа		1
		1	Воспроизведение звукового файла контроллером EV-3	Практическая работа	1	
		1	Воспроизведение звукового файла контроллером EV-3	Практическая работа		1
		1	Воспроизведение какого-либо одиночного звука контроллером EV-3	Практическая работа		1
		1	Управление роботом через Bluetooth	Практическая работа	1	
		1	Управление роботом через Bluetooth	Практическая работа		1
		1	Управление роботом через Bluetooth	Практическая работа		1
		1	Управление роботом через Bluetooth	Практическая работа		1
		1	Управление роботом через Bluetooth	Практическая работа		1
			<b>Раздел 6. Колесные системы передвижения роботов</b>		<b>1</b>	<b>14</b>
		1	Автомобильная группа	Изучаем разные способы сборки и применения автомобильной группы, движение по линии с одним датчиком, с двумя датчиками и движение вдоль стенки	1	
		1	Автомобильная группа	Изучаем разные способы сборки и применения автомобильной группы, движение по линии с одним датчиком, с двумя датчиками и движение		1

				вдоль стенки		
		1	Автомобильная группа	Изучаем разные способы сборки и применения автомобильной группы, движение по линии с одним датчиком, с двумя датчиками и движение вдоль стенки		1
		1	Одномоторная тележка	(передне, задне приводная)		1
		1	Одномоторная тележка	(передне, задне приводная)		1
		1	Двухмоторная тележка	(четыре колеса, полный привод).		1
		1	Двухмоторная тележка	(четыре колеса, полный привод).		1
		1	Движение по линии с одним датчиком.	Практическая работа		1
		1	Движение по линии с одним датчиком.	Практическая работа		1
		1	Движение по линии с одним датчиком.	Практическая работа		1
		1	Движение по линии с двумя датчиком	Практическая работа		1
		1	Движение по линии с двумя датчиком	Практическая работа		1
		1	Движение вдоль стенки	Практическая работа		1
		1	Движение вдоль стенки	Практическая работа		1
		1	Движение вдоль стенки	Практическая работа		1
			<b>Раздел 7. Шагающие системы передвижения роботов</b>			<b>7</b>
		1	Робот с 2-я конечностями	Практическая работа		1
		1	Робот с 2-я конечностями	Практическая работа		1
		1	Робот с 4-я конечностями	Практическая работа		1
		1	Робот с 4-я конечностями	Практическая работа		1
		1	Робот с 4-я конечностями	Практическая работа		1
		1	Робот с 6-я конечностями	Практическая работа		1
		1	Робот с 6-я конечностями	Практическая работа		1
			<b>Раздел 8. Сенсор-</b>		<b>4</b>	<b>8</b>

			<b>ные системы</b>			
		1	Тактильный датчик	Изучение сенсорных систем <b>конструктора LEGO Mindstorms EV-3</b> на примере тактильного, звукового, ультразвукового и светового датчиков.	1	
		1	Тактильный датчик	Практическая работа		1
		1	Тактильный датчик	Практическая работа		1
		1	Звуковой датчик	Практическая работа	1	
		1	Звуковой датчик	Практическая работа		1
		1	Ультразвуковой датчик	Практическая работа	1	
		1	Ультразвуковой датчик	Практическая работа		1
		1	Световой датчик	Практическая работа	1	
		1	Световой датчик	Практическая работа		1
		1	Система с использованием нескольких датчиков	Практическая работа		1
		1	Система с использованием нескольких датчиков	Практическая работа		1
		1	Система с использованием нескольких датчиков	Практическая работа		1
			<b>Раздел 9. Общее представление о промышленных роботах</b>		<b>2</b>	<b>5</b>
		1	Структура и составные элементы промышленного робота	Структура и составные элементы промышленного робота	1	
		1	Структура и составные элементы промышленного робота	Структура и составные элементы промышленного робота	1	
		1	Рабочие органы манипуляторов	Практическая работа		1
		1	Рабочие органы манипуляторов	Практическая работа		1
		1	Рабочие органы манипуляторов	Практическая работа		1
		1	Сенсорные устройства, применяемые в различных технологических операциях	Практическая работа		1
		1	Сенсорные устрой-	Практическая работа		1



		1	Знакомство со средой Роболаб	Практическая работа		1
		1	Знакомство со средой Роболаб	Практическая работа		1
		1	Знакомство со средой Роболаб	Практическая работа		1
		1	Знакомство со средой Роболаб	Практическая работа		1
			<b>Раздел 12 «Средства измерения. Прикладная математика»</b>			<b>7</b>
		1	Конструирование модели	«Измерительная тележка»		1
		1	Конструирование модели	«Измерительная тележка»		1
		1	Конструирование модели	«Почтовые весы»		1
		1	Конструирование модели	«Почтовые весы»		1
		1	Конструирование модели	«Почтовые весы»		1
		1	Конструирование модели	«Таймер»		1
		1	Конструирование модели	«Таймер»		1
			<b>Раздел 13 «Энергия. Использование сил природы»</b>			<b>5</b>
		1	Энергия природы (ветра, воды, солнца)	Практическая работа		1
		1	Энергия природы (ветра, воды, солнца)	Практическая работа		1
		1	Энергия природы (ветра, воды, солнца)	Практическая работа		1
		1	Инерция. Преобразование потенциальной энергии в кинетическую.	Практическая работа		1
		1	Инерция. Преобразование потенциальной энергии в кинетическую.	Практическая работа		1
			<b>Раздел 14. Работа</b>		<b>2</b>	<b>13</b>

			<b>в программе DigitalDesigner</b>			
		1	Работа в программе DigitalDesigner	Практическая работа	1	
		1	Работа в программе DigitalDesigner	Практическая работа	1	
		1	Работа в программе DigitalDesigner	Практическая работа		1
		1	Работа в программе DigitalDesigner	Практическая работа		1
		1	Работа в программе DigitalDesigner	Практическая работа		1
		1	Работа в программе DigitalDesigner	Практическая работа		1
		1	Работа в программе DigitalDesigner	Практическая работа		1
		1	Работа в программе DigitalDesigner	Практическая работа		1
		1	Работа в программе DigitalDesigner	Практическая работа		1
		1	Работа в программе DigitalDesigner	Практическая работа		1
		1	Работа в программе DigitalDesigner	Практическая работа		1
		1	Работа в программе DigitalDesigner	Практическая работа		1
		1	Работа в программе DigitalDesigner	Практическая работа		1
		1	Работа в программе DigitalDesigner	Практическая работа		1
			<b>Раздел 15 «Машины с электроприводом»</b>			<b>9</b>
		1	Конструирование модели	«Тягач»		1
		1	Конструирование модели	«Тягач»		1
		1	Конструирование модели	«Гоночный автомобиль»		1
		1	Конструирование модели	«Гоночный автомобиль»		1
		1	Конструирование модели	«Гоночный автомобиль»		1
		1	Конструирование модели	«Скороход»		1

		1	Конструирование модели	«Скороход»		1
		1	Конструирование модели	«Робопёс»		1
		1	Конструирование модели	«Робопёс»		1
			<b>Раздел 16 «Пневматика»</b>		<b>4</b>	<b>12</b>
		1	Рычажный подъемник	Практическая работа	1	
		1	Рычажный подъемник	Практическая работа		1
		1	Рычажный подъемник	Практическая работа		1
		1	Рычажный подъемник	Практическая работа		1
		1	Пневматический захват	Практическая работа	1	
		1	Пневматический захват	Практическая работа		1
		1	Пневматический захват	Практическая работа		1
		1	Пневматический захват	Практическая работа		1
		1	Штамповочный пресс	Практическая работа	1	
		1	Штамповочный пресс	Практическая работа		1
		1	Штамповочный пресс	Практическая работа		1
		1	Штамповочный пресс	Практическая работа		1
		1	Манипулятор «рука»	Практическая работа	1	
		1	Манипулятор «рука»	Практическая работа		1
		1	Манипулятор «рука»	Практическая работа		1
		1	Манипулятор «рука»	Практическая работа		1
			<b>Раздел 17 «Библиотека проектных решений WeDo 2.0»</b>			<b>2</b>
		1	Legu eduation танцующий робот	Практическая работа		1
		1	Legu eduation танцующий робот	Практическая работа		1

		1	<b>Раздел 18 «Работа в программном обеспечении LEGO Education»</b>		<b>2</b>	<b>11</b>
		1	Работа в программном обеспечении LEGO Education	Практическая работа	1	
		1	Работа в программном обеспечении LEGO Education	Практическая работа	1	
		1	Работа в программном обеспечении LEGO Education	Практическая работа		1
		1	Работа в программном обеспечении LEGO Education	Практическая работа		1
		1	Работа в программном обеспечении LEGO Education	Практическая работа		1
		1	Работа в программном обеспечении LEGO Education	Практическая работа		1
		1	Работа в программном обеспечении LEGO Education	Практическая работа		1
		1	Работа в программном обеспечении LEGO Education	Практическая работа		1
		1	Работа в программном обеспечении LEGO Education	Практическая работа		1
		1	Работа в программном обеспечении LEGO Education	Практическая работа		1
		1	Итоговое занятие	Выставка работ		1
		1	Итоговое занятие	Выставка работ		1
		1	Итоговое занятие	Тестирование		1
			<b>Итого</b>	<b>184</b>		

### Параметры и критерии оценки работ

№	Ф.И обучающегося	Переда-точное отношение	Механи-ческая передача	Типовые конструкции про-мышленных робо-тов	Состав и струк-тура при-водов	Кон-струкция манипу-лятора	Программи-рование ма-нипулятора	Модель «Механи-ческий молоток»	Модель «Подъ-емный кран»	Модель «Маят-ник»	Модель «От-бойный молоток»	Модель «Автомо-биль»	Модель «Луно-ход»	Мо-дель «Ле-бедка»	Модель «Шага-ющий меха-низм»
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															

**В** – высокий уровень, **С** – средний уровень, **Н** – низкий уровень

**В** – обучающийся хорошо ориентируется в схеме сборки моделей и самостоятельно без помощи выполняет сборку робота, **С** – обучающийся ориентируется в схеме сборки модели с помощью и может самостоятельно выполнить робота, **Н** – обучающийся выполняет сборку только с помощью наставника.

№	Ф.И обучающегося	Знание базовых технологий	навыка проведения исследования	изобретательность	создание собственных роботизированных систем	Самостоятельность выполнения робота	Функциональность робота
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

**В** – высокий уровень, **С** – средний уровень, **Н** – низкий уровень

1. Знание базовых технологий

**В**- высокий уровень, ребенок ориентируется в знаниях базовых технологий

**С**-средний уровень, ребенок ориентируется в знаниях базовых технологий с помощью учителя

**Н**-низкий уровень, ребенок не ориентируется в знаниях базовых технологий

2. навык проведения исследования

**В**- высокий уровень, ребенок самостоятельно может проводить исследования

**С**-средний уровень, ребенок может проводить исследования с помощью учителя

**Н**-низкий уровень, ребенок не может проводить исследования

3. изобретательность

**В**-обучающийся самостоятельно проявляет изобретательность

**С**- обучающийся может проявлять изобретательность при помощи наставника

**Н**- обучающийся не проявляет изобретательность

4. создание собственных роботизированных систем

**В**-обучающийся самостоятельно создаёт собственные роботизированные системы

**С**-обучающийся создаёт собственные роботизированные системы с помощью наставника

**Н**-обучающийся не может создавать собственные роботизированные системы

5. Самостоятельность выполнения работа

**В**-обучающийся самостоятельно выполняет работа по инструкции

**С**- обучающийся выполняет работа по инструкции с помощью наставника

**Н**- обучающийся не может самостоятельно выполнять работа по инструкции

6. Функциональность работа

**В**-выполненный робот полностью соответствует заданной функциональности

**С**- выполненный робот не полностью соответствует заданной функциональности

**Н**- выполненный робот не соответствует заданной функциональности

## Карта аттестации учащегося по дополнительной общеразвивающей программе Робототехника

№ п/п	Параметры оценки уровня освоения программы	Характеристика низкого уровня освоения программы	Оценка уровня освоения программы (в баллах)					Характеристика высокого уровня освоения программы
			Очень слабо	Слабо	Удовлетворительно	Хорошо	Очень хорошо	
1	Опыт освоения теоретической информации (объём, прочность, глубина)	Информация не освоена	1	2	3	4	5	Информация освоена полностью в соответствии с задачами программы
2	Опыт практической деятельности (степень освоения способов деятельности: умения и навыки)	Способы деятельности не освоены	1	2	3	4	5	Способы деятельности освоены полностью в соответствии с задачами программы
3	Опыт эмоционально-ценностных отношений (вклад в формирование личностных качеств обучающегося)	Отсутствует позитивный опыт эмоционально-ценностных отношений (проявление элементов агрессии, защитных реакций, негативное, неадекватное поведение)	1	2	3	4	5	Приобретён полноценный, разнообразный, опыт эмоционально-ценностных отношений, способствующий развитию личностных качеств обучающегося
4	Опыт творчества	Освоены элементы репродуктивной, имитационной деятельности	1	2	3	4	5	Приобретён опыт самостоятельной творческой деятельности (оригинальность, индивидуальность, качественная завершенность результата)
5	Опыт общения	Общение отсутствовало (ребёнок закрыт для общения)	1	2	3	4	5	Приобретён коммуникативный опыт взаимодействия и сотрудничества.
6	Осознание ребенка актуальных достижений. Фиксированный успех и вера ребёнка в свои силы	Рефлексия отсутствует	1	2	3	4	5	Актуальные достижения обучающегося осознаны и сформулированы
7	Мотивация и осознание перспективы	Мотивация и осознание перспективы отсутствуют	1	2	3	4	5	Стремление обучающегося к дальнейшему совершенствованию в данной области (у обучающегося активизированы познавательные интересы и потребности)
<b>Итоговый балл:</b>								-

Общая оценка уровня освоения программы: 7-20 баллов – программа освоена на низком уровне; 21-28 баллов – программа освоена на среднем уровне; 29-35 баллов – программа освоена на высоком уровне.

## Ведомость промежуточной аттестации обучающихся по дополнительной общеразвивающей программе

Учебный период: \_\_\_\_\_ ФИО педагога: Новобрицкая Е.Д. \_\_\_\_\_  
 Название программы: \_\_\_\_\_ Робототехника \_\_\_\_\_

№ п/п	Ф.И. Обучающегося	Оценка уровня освоения программы учащимися (1-5 баллов)							Итоговый балл	Уровень освоения программы (низкий, средний, высокий)
		Опыт освоения теоретической информации (объём, прочность, глубина)	Опыт практической деятельности (степень освоения способностей деятельности: умения и навыки)	Опыт эмоционально-ценностных отношений (вклад в формирование личностных качеств учащегося)	Опыт творчества	Опыт общения	Осознание актуальных достижений. Фиксированный успех и вера ребёнка в свои силы	Мотивация и осознание перспективы		
1.	Абуздин Геннадий									
2.	Волох Алексей									
3.	Гусев Семен									
4.	Егорова Виктория									
5.	Иванов Никита									
6.	Курлов Даниил									
7.	Красько Илья									
8.	Мельниченко Дарья									
9.	Мандарханов Алексей									
10.	Фокин Александр									

Дата \_\_\_\_\_

Подпись \_\_\_\_\_

ФИО педагога \_\_\_\_\_

## Ведомость итоговой аттестации обучающихся по дополнительной общеразвивающей программе

\_\_\_\_\_  
 Название программы: \_\_\_\_\_

Период обучения: \_\_\_\_\_

ФИО педагога: \_\_

№ п/ п	ФИ обучающегося	Оценка уровня освоения программы							
		I полугодие первого года обучения		II полугодие первого года обучения		...		Весь курс (итоговый результат)	
		Балл	Уровень	Балл	Уровень	Балл	Уровень	Балл	Уровень
1.									
2.									
3.									
4.									
5.									
6.									
7.									
8.									
9.									
10.									

\_\_\_\_\_  
 Дата

\_\_\_\_\_  
 Подпись

\_\_\_\_\_  
 ФИО педагога