

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«КОКШАМАРСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА  
ИМ.И.С.КЛЮЧНИКОВА-ПАЛАНТАЯ»**

Согласовано  
Зам. директора по УВР  
 /Петрова М.В./

  
Утверждаю  
Директор школы:  
 /Б.В. Кондратьев/

**Дополнительная общеобразовательная программа**

**«Первые шаги в робототехнику»**

**Возраст обучающихся – 8-11 лет**

**Срок реализации – 1 год**

**Воронкова Н.Н., учитель информатики  
первой квалификационной категории**

# 1. КОМПЛЕКСОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**Направленность программы.** Программа «Первые шаги в робототехнику» по содержанию является *технической*; по функциональному предназначению – *учебно-познавательной*; по форме организации – *кружковой*; по времени реализации – *годовой*. Рабочая программа кружка «Первые шаги в робототехнику» разработана на примере платформы LEGO MINDSTORMS Education EV3.

**Новизной** данной программы является ее содержательная уникальность, которая заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе. Для этого, в качестве основных технических ресурсов и платформы для детского исследования, конструирования и создания роботов используются конструкторы LEGO MINDSTORMS Education EV3.

Это, в свою очередь, позволяет через техническое творчество достигать интеграции знаний из областей математики, физики, естественных наук с развитием инженерного мышления.

Важно и то, что в основе реализации курса лежит системно-деятельностный подход, который создает основу для самостоятельного успешного усвоения обучающимися новых знаний, умений, компетенций, видов и способов деятельности. В программе заложено углубленное взаимодействие ребенка с миром научно-технического творчества, включающее в себя путь от авторского воплощения замысла до создания автоматизированной модели, проекта.

**Актуальность** направленности данной программы определяется активным развитием в России и мире современных нанотехнологий, электроники, механики и программирования, то есть наличием благодатной почвы для совершенствования компьютерных технологий и робототехники. Неоднократно на ведущих экономических форумах первыми лицами нашего государства подчеркивалось, что в XXI веке успешность и конкурентоспособность государств будут определять не природные ресурсы, а уровень интеллектуального потенциала, уровень развития самых передовых на сегодняшний день технологий. Техническое творчество является мощным инструментом синтеза знаний, закладывающим прочные основы системного мышления, а значит инженерное творчество и лабораторные исследования – та многогранная деятельность, которая должна стать составной частью жизни современной школы.

Программа составлена с учётом основных законодательных и нормативных актов Российской Федерации и Свердловской области, локальных актов образовательной организации:

- Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 г. № 1726-р);
- Приоритетный проект «Доступное дополнительное образование для детей» (утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам (протокол от 30.11.2016 № 11);
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р);
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Минобрнауки РФ от 06.10.2009 № 373 «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования»;

- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 29 декабря 2010 г. N 189 "Об утверждении СанПиН 2.4.2.2821-10 "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях";
- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 №09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);
- СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организация работы»;
- Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 30.03.2018 № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года»;
- Устав ОО;
- Учебный план ОО.

В статье 75 Закона «Об образовании в Российской Федерации» №273-ФЗ сказано, что «дополнительное образование детей направлено на формирование и развитие творческих способностей детей, удовлетворение их индивидуальных потребностей в интеллектуальном ... совершенствовании, ... а также на организацию их свободного времени. (Оно) ... обеспечивает их адаптацию к жизни в обществе, профессиональную ориентацию, а также выявление и поддержку детей, проявивших выдающиеся способности». Настоящая программа как нельзя лучше отвечает данному определению, так как в современных условиях техническое творчество, образовательная робототехника вызывает живой интерес детей, приобретает все большую значимость и востребованность. Обучаясь по программе «Первые шаги в робототехнику», дети получают возможность учиться ориентироваться в окружающем мире как сознательные субъекты, адекватно воспринимающие появление нового, готовы непрерывно учиться и создавать современные, интересные, востребованные продукты. Обучающиеся получают важный опыт, который может определить их дальнейший предпрофильный и профильный вектор обучения. Предусмотренные программой формы демонстрации достижений учащихся позволяют развивать творческие способности детей, являются площадками выявления и поддержки одаренных в техническом плане ребят.

В полном соответствии с требованиями стандартов нового поколения, учебные задания в программе имеют проектно-исследовательский характер, а сборка каждой серии моделей превращается в небольшой мини-проект. В процессе технического творчества идет развитие УУД (познавательных, личностных, регулятивных, коммуникативных).

**Отличительная особенность программы.** Курс основан на использовании комплектов LEGO MINDSTORMS EV3 и визуальной среды программирования для обучения робототехнике LEGO MINDSTORMS Education EV3. Образовательный конструктор LEGO MINDSTORMS Education EV3 представляет собой набор конструктивных деталей, позволяющих собрать многочисленные варианты механизмов, набор датчиков, двигатели и микрокомпьютер EV3, который управляет всей построенной конструкцией.

Использование конструктора LEGO EV3 позволяет создать уникальную образовательную среду, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления. В процессе работы с LEGO EV3 ученики приобретают опыт решения как типовых, так и нестандартных задач по конструированию, программированию, сборке моделей. Кроме того, работа в команде способствует формированию умения взаимодействовать с соучениками, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи.

LEGO MINDSTORMS EV3 обеспечивает простоту при сборке начальных моделей, что позволяет ученикам получить результат в пределах одного или пары уроков. И при этом возможности в изменении моделей и программ – очень широкие, и такой подход позволяет учащимся усложнять модель и программу, проявлять самостоятельность в изучении темы. Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education EV3 обладает очень широкими

возможностями, в частности, позволяет вести рабочую тетрадь и представлять свои проекты прямо в среде программного обеспечения LEGO EV3.

Программное обеспечение отличается дружелюбным интерфейсом, позволяющим ребенку постепенно превращаться из новичка в опытного пользователя. Каждый урок – новая тема или новый проект. Модели собираются либо по технологическим картам, либо в силу фантазии детей. По мере освоения проектов проводятся соревнования роботов, созданных группами.

В конце года группы демонстрируют возможности своих роботов.

Знания, полученные при изучении программы «Первый шаг в робототехнику», полезны для учащихся младших классов, так как при собирании разнообразных элементов конструктора в цельную конструкцию, помогают развивать у детей креативное мышление, фантазию, воображение и моторику. Для учащихся средней школы конструкторы Lego представляют большие возможности для поисковой и экспериментально-исследовательской деятельности, благодаря его технологии, а именно: разнообразию и большому количеству деталей, своеобразию креплений (крепление происходит почти без физических усилий, но достаточно прочно). Для учащихся старших классов способствуют созданию собственных проектов, непохожих на другие.

**Адресат программы.** Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной образовательной программы от 8 до 11 лет (учащиеся 2-4 классов). Приём детей осуществляется на основании письменного заявления родителей (или их законных представителей). Данный курс является базовым и не предполагает наличия у обучаемых навыков в области робототехники и программирования, он разработан для детей, ранее не занимающихся робототехникой. Уровень подготовки учащихся может быть разным. Оптимальное количество обучающихся в группе для успешного освоения программы 6–9 человек (из расчета 2-3 ученика на 1 конструктор, т.к. количество базовых наборов конструктора – 3 шт.).

**Режим занятий.** Занятия проводятся 1 раз в неделю. Продолжительность занятий – академических часа; предусмотрено 2 перерыва на отдых по 10 минут. 3

**Объем программы.** Реализация данной программы рассчитана на 102 часа в течение учебных недель. 34

**Срок освоения программы** – 1 год. Это оптимальный срок для того, чтобы заинтересовать детей, выработать комплекс механизмов поддержания положительной мотивации к техническому творчеству. В течение этого времени предполагается отследить первые результаты работы, проанализировать хронологическую целесообразность курса с целью возможной модификации программы. В дальнейшем, программа будет корректироваться и модернизироваться.

**Уровень организации программного материала.** Содержание и программный материал предполагают базовый уровень подготовки обучающихся в результате освоения программы.

**Формы обучения и виды занятий.** На занятиях используются групповая и индивидуальная (в том числе дифференцированная) формы работы.

**Групповая форма обучения** – основная форма проведения занятий. Коллективная деятельность помогает сделать процесс обучения и воспитания более результативным, успешным.

**Индивидуальная форма обучения** предусматривает работу с одарёнными детьми. Педагог может помочь ученику в углубленном изучении предмета, а также при подготовке к конкурсам и соревнованиям различного уровня. Данная форма обучения результативна и на ранних этапах ознакомления с предметом, т.к. учащиеся поступают в группы с разным уровнем подготовки.

Целесообразно при подготовке и оценки усвоения материала использовать дифференцированный подход.

Занятия по данной программе состоят из теоретической и практической частей, причем большее количество времени занимают практические занятия, сочетающие в себе как освоение сформулированных в электронной среде знаний, так и элементы творческой исследовательской работы, направленной на преодоление возникших в ходе работы проблемных ситуаций.

Программа предполагает использование таких организационных форм, которые стимулируют процесс творческого мышления детей, и, с одной стороны, обучают их работе в команде, с другой – не исключают элемент состязательности и конкурентности.

Виды учебных занятий:

- занятие-лекция;
- занятие-беседа;
- занятие-исследование;
- занятие-практикум;
- занятие-тренинг (работы на редактирование готовой программы в соответствии с поставленной задачей);
- занятие-испытание модели;
- занятие-соревнование
- занятие-презентация проектов.

**Формы подведения результатов.** Итоги реализации программы могут подводиться в следующих формах: практическая работа, выставка, внутригрупповой конкурс (соревнования), презентация (самопрезентация) проектов обучающихся. В качестве итоговых работ по данному курсу обучения выполняются проекты. Они могут быть как индивидуальными, так и групповыми. Итоговые работы обязательно презентуются и выставляются для демонстрации – это дает возможность ребенку увидеть значимость своей деятельности и получить оценку работы как со стороны сверстников, так и со стороны взрослых. Каждый проект осуществляется под руководством педагога, который оказывает помощь в определении темы и разработке структуры проекта, дает рекомендации по подготовке, выбору средств проектирования, обсуждает этапы его реализации. Роль педагога сводится к оказанию методической помощи, а каждый обучающийся учится работать самостоятельно, получает новые знания и использует уже имеющиеся, творчески подходит к выполнению задания и представлению своей работы.

## ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

*Педагогическая целесообразность* выбранных для реализации программы форм, средств и методов образовательной деятельности объясняется самой технической направленностью программы, ее целью и задачами. Именно поэтому в обучении преобладает деятельностный подход, используется проектно-исследовательская технология. Кроме этого, соблюдается определенная последовательность в структуре занятий, которая включает 4 блока:

- установление взаимосвязей, когда учащиеся как бы «накладывают» новые знания на те, которыми они уже обладают, расширяя, таким образом, свои познания;
- конструирование, то есть создание ситуации, когда мозг и руки «работают вместе» и создается модель;
- рефлексия – обдумывание и осмысление проделанной работы, укрепление взаимосвязи между уже имеющимися у детей знаниями и вновь приобретенным опытом;
- мотивация и развитие – удовольствие, получаемое от успешно выполненной работы, естественным образом вдохновляет обучающихся на дальнейшую творческую работу, возникают идеи по созданию и программированию моделей с более сложным поведением.

В целом, занятия конструированием, программированием, исследованиями, а также общение в процессе работы способствуют разностороннему развитию детей. Интегрирование различных школьных предметов в данной программе открывает новые возможности для овладения ключевыми компетенциями и расширения творческих возможностей учащихся.

**Цель программы** – обучение основам робототехники в процессе проектирования, моделирования, конструирования и программирования на конструкторе LEGO MINDSTORMS EV3.

**Задачи программы:**

**Обучающие:**

- дать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;
- научиться основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы, с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств.

**Развивающие:**

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- содействовать развитию логического мышления и памяти;
- развивать внимание, коммуникативные способности;
- развивать умения излагать мысли в четкой последовательности, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- развивать умения работать в режиме творчества;
- развивать умение принимать нестандартные решения в процессе конструирования и программирования;
- развивать мелкую моторику.

**Воспитательные:**

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать умения работать в коллективе;
- формировать лидерские качества и чувство ответственности как необходимые качества для успешной работы в команде.
- воспитывать научный подход к организации труда, культуру безопасности и охраны труда;
- воспитывать интерес к проектно-исследовательской деятельности, способствовать положительной мотивации к занятиям техническим творчеством.

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>1</b>	<b>Введение в Робототехнику.</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>		
1.1	Понятие о робототехнике. ТБ.	0,5	0,5		
<b>2</b>	<b>Характеристики робота. Создание первого проекта.</b>	<b>2,5</b>	<b>0,5</b>	<b>2</b>	
2.1	Краткий обзор содержимого робототехнического комплекта. Конструирование базовой платформы.	1		1	
2.2	Ознакомление с визуальной средой программирования.	1,5	0,5	1	Соревнования моделей
<b>3</b>	<b>Программирование робота.</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	
3.1	Рулевое управление. Движение по кривой.	1	0,5	0,5	
3.2	Независимое управление моторами. Программирование движений по различным траекториям.	1	0,5	0,5	
3.3	Управление средним мотором. Освобождение кубоида.	1		1	Соревнования
<b>4</b>	<b>Работа с датчиками.</b>	<b>15</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	

4.1	Датчиккасания.	3	1	2	Практическая работа
4.2	Датчиксвета/цвета. Стоп-линиядляробота.	3	1	2	Практическая работа
4.3	Датчикультразвука.«Глаз»летучеймышы.	3	1	2	Практическая работа
4.4	Инфракрасныйдатчик.	3	1	2	Практическая работа
4.5	Датчикгироскоп.Ориентацияв пространстве.	3	1	2	Практическая работа
<b>5</b>	<b>Программныеструктуры.</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	
5.1	ПрограммированиенамодулеEV3.	1	0,5	0,5	
5.2	Параллельноепрограммирование.Итанцюю и пою.	1	0,5	0,5	
5.3	Цикл.Перваяпрограммасциклом.	1	0,5	0,5	Практическая работа
5.4	Ветвящийсяалгоритм.Движениевдоль линии.	2	0,5	1,5	
5.5	Соревнованияроботов.	1		1	Соревнования
<b>6</b>	<b>Программирование«умных»моделей.</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>14</b>	
6.1	Управлениецветом.	1,5	0,5	1	
6.2	Шиныданных.	1,5	0,5	1	Практическая работа
6.3	Робот-танцор.	1,5	0,5	1	
6.4	Робот «просыпается».	1,5	0,5	1	Практическая работа
6.5	Измерительныйприбор.	1		1	
6.6	Робот-преследователь.	2		2	Практическая работа
6.7	Измеряемскорость.	1,5	0,5	1	
6.8	Экспериментсвращением.	1,5		1,5	Практическая работа
6.9	Сравнение.	1,5	0,5	1	
6.10	Управлениекасанием.	1,5	0,5	1	Практическая работа
6.11	Калибровкадатчикацвета.	1		1	
6.12	«Говорящий»робот.	2	0,5	1,5	Практическая работа
<b>7</b>	<b>Математикаилогика.</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	
7.1	Основылогики.	1,5	0,5	1	
7.2	Математика–дополнительные возможности.	1,5	0,5	1	Практическая работа
7.3	Массивы.	3	1	2	Соревнования
<b>8</b>	<b>Конструированиеипрограммирование базовых моделей.</b>	<b>9</b>	<b>1,5</b>	<b>7,5</b>	
8.1	Гиробой– конструируем	1,5		1,5	
8.2	Гиробой–программируем	1,5	0,5	1	Соревнования
8.3	Сортировщикцветов–конструируем	1,5		1,5	
8.4	Сортировщикцветов–программируем	1,5	0,5	1	Соревнования
8.5	Щенок–конструируем	1,5		1,5	
8.6	Щенок–программируем	1,5	0,5	1	Соревнования
<b>9</b>	<b>Основныевидысоревнованийи элементы заданий.</b>	<b>39</b>	<b>4</b>	<b>35</b>	
9.1	Подготовкакконкурсамисоревнованиям по робототехнике.	24	2	22	Участиев конкурсах

9.2	Соревнования«Сумо».	6	1	5	Соревнования
9.3	Соревнования«Кегельринг».	6	1	5	Соревнования
9.4	Внутренниесоревнования.	3		3	Соревнования
<b>10</b>	<b>Подведениеитогов.</b>	<b>3</b>		<b>3</b>	
10.1	Защитапроекта«Мойуникальный робот».	3		3	Презентация проектов Выставка работ
<b>Всего:</b>		<b>102</b>	<b>20,5</b>	<b>81,5</b>	

## СОДЕРЖАНИЕУЧЕБНОГОПЛАНА

### 1 ВведениевРобототехнику.

Понятиеоробототехнике.Техникабезопасности.

**Теория:** Понятие «робот», «робототехника». Основные виды роботов, их применение в различных сферах жизни человека, значение робототехники. Направления развития робототехники. Новейшие достижения науки и техники в смежных областях. Просмотр видеофильма о роботизированных системах вооружения РФ. Показ действующей модели робота и его программ: наоснове датчика освещения, ультразвукового датчика, датчика касания.

Правила поведения и техника безопасности в кабинете информатики и при работе с конструкторами.

### 2 Характеристикиробота.Созданиепервогопроекта.

Краткийобзорсодержимогоробототехническогокомплекта.Конструированиебазовой платформы.

**Практика:** Ознакомление с содержимым базового набора конструктора: блок-контроллер, сервомоторы, датчики (касания, ультразвуковой, освещения и цвета, гироскопический), соединительные кабели, детали конструктора. Названия деталей. Порты подключения.

Созданиебазовоймодели«Тележка».

Ознакомлениесвизуальнойсредойпрограммирования.

**Теория:** Понятие «среда программирования», «логические блоки». Обзор среды программирования. Показ написания простейшей программы для робота. Понятия «программа», «алгоритм».Алгоритмдвиженияроботапопрямой.

**Практика:** Интерфейс программы LEGO MINDSTORMS Education EV3 и работа с ним. Палитра блоков. Проект. Новая программа. Сохранение проекта, программы. Подключение робота к компьютеру и загрузка программы. USB-соединение. Загрузка с запуском. Запуск программы.

Написание программы для перемещения по прямой по образцу, настройка конфигурации режимов программируемых блоков, параметров и значений. Соревнования моделей.

### 3 Программированиеиробота.

Рулевоеуправление. Движениепокривой.

**Теория:** Понятие «сервомотор». Устройство сервомотора. Порты для подключения сервомотора. Понятия «Рулевое управление», «мощность». Зеленая палитра блоков (Action). Положительное и отрицательное движение мотора. Определение направления движения моторов.

**Практика:** Написание линейной программы. Использование блока «Рулевое управление» для управления приводной платформой. Выбор порта, выбор режима работы (включить, включить на количество секунд, включить на количество градусов, включить на количество оборотов), мощность двигателя. Выбор режимаостановки мотора. Загрузка программы в модуль EV3 и ее тестирование. Самостоятельное программирование возвращения приводной платформы в начальное положение.

Независимое управление моторами. Программирование движений по различным траекториям.

**Теория:**Понятие «Независимое управление моторами»,принципы егоиспользования.Блоки LargeMotor и MediumMotor (большой мотор и средний мотор).

**Практика:**Использование блока «Независимое управление моторами» для управления приводной платформой.

Управление средним мотором. Освобождение кубоида.

**Практика:** Работа с блоками управления средними моторами. Внесение изменений в конструкцию приводной платформы. Программирование приводной базы таким образом, чтобы переместить и освободить кубоид.

#### **4 Работас датчиками.**

Датчик касания.

**Теория:** Знакомство с датчиком касания. Внешний вид. Режим измерения. Режим сравнения. Режим ожидания.

**Практика:** Внесение изменений в конструкцию приводной платформы. Палитра программирования. Работа с программным блоком датчика. Изменение в блоке ожидания. Работа блока переключения с проверкой состояния датчика касания.

Датчик света/цвета. Стоп-линия для робота.

**Теория:** Знакомство с датчиком цвета. Понятие яркости отраженного света. Области корректной работы датчика. Режим определения цвета. Режим сравнения цвета. Режим калибровки.

**Практика:** Внесение изменений в конструкцию приводной платформы. Работа с программным блоком датчика. Пример выполнения режима калибровки. Использование датчика цвета для остановки приводной платформы при обнаружении линии.

Датчик ультразвука. «Глаз» летучей мыши.

**Теория:** Знакомство с ультразвуковым датчиком и режимом «Ожидание изменения». Принципы его управления. Измерение расстояния до препятствия. Определение разброса пуска волн.

**Практика:** Работа с программным блоком датчика. Структура блока ультразвука в режиме измерения. Использование режима ультразвукового датчика «Ожидание изменения» для определения приближения к объекту. Внесение изменений в конструкцию приводной платформы.

Инфракрасный датчик.

**Теория:** Инфракрасный датчик, маячок и их программные блоки.

**Практика:** Внесение изменений в конструкцию приводной платформы. Работа с программным блоком датчика. Режим определения относительного расстояния до объекта. Режим определения расстояния и углового положения маяка. Максимальные углы обнаружения инфракрасного маяка. Режимы программного блока инфракрасного датчика. Режим дистанционного управления.

Датчик гироскоп. Ориентация в пространстве.

**Теория:** Знакомство с гироскопическим датчиком, правила работы с ним. Принципы его управления. Направление вращения. Режимы работы датчика гироскоп.

**Практика:** Работа с программным блоком датчика. Использование гироскопического датчика для поворота на 45 градусов. Самостоятельное программирование поворота на заданное количество градусов. Внесение изменений в конструкцию приводной платформы.

#### **5 Программные структуры.**

Программирование на модуле EV3.

**Теория:** Интерфейс приложения для программирования на EV3.

**Практика:** Работа с блоком EV3. Блок индикатора состояния модуля. Знакомство с приложением для программирования на модуле EV3. Создание программы для приводной платформы.

Параллельное программирование. Итанцююипою.

**Теория:** Понятие параллельного программирования. Выбор и подключение звукового файла для воспроизведения.

**Практика:** Работа со звуком. Блок воспроизведения звуков. Режим проигрывания звукового файла. Воспроизведение записанного звукового файла. Режим воспроизведения тонов и нот. Использование многозадачности для перемещения приводной платформы и воспроизведения звука одновременно.

Цикл. Первая программа с циклом.

**Теория:** Написание программы с циклом. Понятие «цикл». Использование блока «цикл» в программе. Оранжевая программная палитра (Управление операторами). Счетчик итераций. Номер цикла. Условие завершения работы цикла. Прерывание цикла. Варианты выхода из

цикла. Прерывание выполнения цикла из параллельной ветки программы. Вложенные циклы.

**Практика:** Создание и отладка программы с использованием блока цикла для повторения серии действий. Эксперимент с циклом в режиме «Цикл неограничен».

Ветвящийся алгоритм. Движение вдоль линии.

**Теория:** Знакомство с ветвящимися алгоритмическими структурами. Настройка датчика цвета.

**Практика:** Использование блока переключения для принятия решений в динамическом процессе на основании информации датчика.

Соревнования роботов.

**Практика:** Соревнования роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок.

## **6 Программирование «умных» моделей.**

Управление цветом.

**Теория:** Использование датчика цвета в режиме «Определить цвет».

**Практика:** Программирование приводной базы таким образом, чтобы она двигалась и поворачивалась при обнаружении различных цветов. Самостоятельное изменение программы, чтобы робот по красному сигналу останавливался.

Шины данных. Три типа шин данных.

**Теория:** Понятие шины данных, ее назначение.

**Практика:** Самостоятельный эксперимент с тремя типами шин данных.

Робот-танцор.

**Теория:** Понятие «генератор случайных чисел». Использование блока «случайное число» для управления движением робота.

**Практика:** Использование блока случайной величины для перемещения приводной платформы со случайно выбранной скоростью и в случайно выбранном направлении.

Робот «просыпается».

**Теория:** Освещенность, использование числового ввода параметров блока движения, измеренных с помощью датчиков.

**Практика:** Использование блоков датчика для управления мощностью моторов приводной платформы в динамическом режиме.

Измерительный прибор.

**Практика:** Отображение показаний ультразвукового датчика в режиме реального времени и их объединение с текстом. Самостоятельный эксперимент с измерением угла наклона гироскопа.

Робот-преследователь.

**Практика:** Использование ультразвукового датчика для перемещения приводной платформы вперед при нахождении кубоида в указанном диапазоне. Эксперимент с установкой блока диапазона в режим «Вне пределов».

Измеряем скорость.

**Теория:** Конструирование формулы расчета произведенных измерений.

**Практика:** Использование математического блока для расчета скорости приводной платформы.

Эксперимент с вращением.

**Практика:** Эксперимент с скоростью поворота, используя гироскопический датчик. Можно ли поворачивать модуль EV3 таким образом, чтобы значение оставалось постоянным и составляло 90 град/с?

Сравнение.

**Теория:** Отношения «больше», «меньше» и «равно».

**Практика:** Использование датчика цвета для включения моторов приводной платформы при обнаружении определенных цветов. Эксперимент с изменением режима блока «Сравнение» на «Больше чем».

Управление касанием.

**Теория:** Понятие переменной. Ввод значения переменной.

**Практика:** Использование переменной для хранения числа оборотов, которое совершат моторы приводной платформы.

Калибровка датчика цвета.

**Практика:** Выполнение калибровки датчика цвета в режиме «Освещение», чтобы увеличить

чувствительность.

«Говорящий» робот.

**Теория:** Переименование модуля EV3. Блок «Обмен сообщениями».

**Практика:** Установление соединения посредством Bluetooth между двумя модулями. Отправка сообщений от одного модуля EV3 другому.

## **7 Математика и логика.**

Основы логики.

**Теория:** Знакомство с основами логики. Логическое И/ИЛИ. Таблицы истинности.

**Практика:** Эксперимент с логическими И/ИЛИ в условии.

Математика – дополнительные возможности.

**Теория:** Соотношение углов восторона прямоугольного треугольника.

**Практика:** Использование принципов тригонометрии для управления движением приводной платформы.

Массивы.

**Теория:** Понятие массива. Организация массива в EV3. Считывание массива при помощи сочетания датчиков цвета и касания (цвет – индекс элемента массива, количество касаний – значение элемента массива).

**Практика:** Использование нескольких значений, сохраненных в памяти модуля EV3, для управления движением приводной платформы.

**Конструирование и программирование базовых моделей.**

Гиробой – конструируем.

**Практика:** Функциональные особенности робота «Гиробой». Конструирование самобалансирующегося робота с использованием всех моторов и датчиков EV3.

Гиробой – программируем.

**Теория:** Разбор структуры готовой программы для Гиробоя.

**Практика:** Программирование самобалансирующегося робота с использованием всех моторов и датчиков EV3, а также дополнительными средствами программирования для управления его действиями.

Сортировщик цветов – конструируем.

**Практика:** Функциональные особенности робота «Сортировщик цветов». Конструирование сортировщика цветных элементов с использованием датчика цвета, датчика касания и моторов для управления.

Сортировщик цветов – программируем.

**Теория:** Разбор структуры готовой программы для «Сортировщика цветов».

**Практика:** Программирование сортировщика цветных элементов с использованием датчика цвета, датчика касания и моторов для управления.

Щенок – конструируем.

**Практика:** Функциональные особенности робота «Щенок». Конструирование робота «Щенка» с использованием датчика цвета и касания.

Щенок – программируем.

**Теория:** Разбор структуры готовой программы для «Щенка».

**Практика:** Программирование щенка с использованием датчика цвета, датчика касания, а также дополнительными средствами программирования для управления его действиями.

## **8 Основные виды соревнований и элементы заданий.**

Подготовка к конкурсам и соревнованиям по робототехнике.

**Теория:** Знакомство с регламентом Российских соревнований по робототехнике «Hello, Robot!», в частности с видами соревнований: «Шагающий робот», «Сумо», «Кегельринг», «Кегельринг-квадро», «Траектория», «Биатлон». Знакомство с различными требованиями к разным возрастным категориям. Рассмотрение слабых и сильных сторон каждого вида соревнований. Знакомство с положениями конкурсов «TECHNOFEST», «РобоФест», «Я – исследователь».

**Практика:** Разработка технического проекта. Составление инженерной книги проекта. Создание робота. Тренировка на полях.

Соревнования «Сумо».

**Теория:** Регламент состязаний.

**Практика:** Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Разработка робота. Тренировка на полях. Соревнования роботов-сумоистов.

Соревнования «Кегельринг».

**Теория:** Регламент соревнований.

**Практика:** Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов. Разработка робота. Тренировка на полях. Соревнование «Кегельринг».

Внутренние соревнования.

**Практика:** Подготовка: разработка роботов, тестирование на полях. Соревнования. Результаты.

**Подведение итогов.**

Защита проекта «Мой уникальный робот».

**Практика:** Разработка и конструирование собственных моделей в группах. Программирование моделей группой разработчиков. Презентация и защита моделей. Выставка работ.

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Планируемые результаты освоения программы включают следующие направления: формирование универсальных учебных действий, соответствующих требованиям ФГОС НОО (личностных, метапредметных, предметных), опыт проектной деятельности, навыки работы с информацией.

**Метапредметными результатами** изучения данного курса является формирование следующих универсальных учебных действий (УУД):

**Познавательные УУД:**

- определять, различать и называть детали конструктора;
- использовать общие приемы решения поставленных задач;
- самостоятельно выделять и формулировать познавательную цель, разделять процессы на этапы, звенья, выделять характерные причинно-следственные связи;
- конструировать по условиям, заданным взрослым, по образцу, по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно строить схему;
- ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного.
- перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всего класса, сравнивать и группировать предметы и их образы;
- исследовать несложные практические ситуации, выдвигать предположения, понимать необходимость их проверки на практике;
- использовать практические работы, несложные эксперименты для доказательства выдвигаемых предположений; описывать результаты этих работ;
- творчески решать учебные и практические задачи.

**Регулятивные УУД:**

- уметь работать по предложенным инструкциям.
- умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.
- определять и формулировать цель деятельности на занятии с помощью учителя;
- выбирать действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации;
- умение использовать различные средства самоконтроля, использовать установленные правила в контроле способа решения задачи.

**Коммуникативные УУД:**

- уметь работать в паре и в коллективе, работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности;
- ставить вопросы, обращаться за помощью, проявлять активность во взаимодействии для решения коммуникативных задач;
- адекватно использовать речь для планирования и регуляции своей деятельности;
- умение самостоятельно оценивать свою деятельность и деятельность членов коллектива посредством сравнения с деятельностью других, установленными нормами;
- умение использовать монолог и диалог для выражения и доказательства своей точки зрения;
- умение формулировать собственное мнение и позицию.

Личностными результатами изучения курса «Первые шаги в робототехнику» является формирование следующих умений:

- оценивать жизненные ситуации (поступки, явления, события) с точки зрения собственных ощущений (явления, события), в предложенных ситуациях отмечать конкретные поступки, которые можно оценить как хорошие или плохие;
- называть и объяснять свои чувства и ощущения, объяснять своё отношение к поступкам позиции общечеловеческих нравственных ценностей;
- сотрудничества в разных ситуациях, избегать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций;
- актуализировать сведения из личного жизненного опыта;
- осуществлять совместную информационную деятельность, в частности, при выполнении учебных заданий, в том числе проектов;
- самостоятельно творчески реализовывать собственные замыслы;
- самооценку на основе критериев успешности учебной деятельности;
- самостоятельно или лично отвечать за свои поступки.

Предметными результатами – знания и умения, полученные учащимися в ходе реализации программы:

- знание основных принципов механики;
- знание основ конструирования;
- знание основ проектирования;
- знание основ моделирования;
- знание основ программирования;
- умение классифицировать материал для создания модели;
- умения работать по предложенным инструкциям;
- умения творчески подходить к решению задачи;
- умения довести решение задачи до работающей модели;
- умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- умения работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности;
- умения анализировать, обобщать, систематизировать;
- умения принимать нестандартный выход из ситуации в процессе поиска решения поставленной задачи;
- умения работать с литературой, с журналами, в Интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- умение самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);
- умение создавать действующие модели роботов на основе конструктора LEGO MINDSTORMS Education EV3 и программировать робота.

## **2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ**

### **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

#### **Материально-техническое обеспечение**

*Для успешной реализации программы «Первые шаги в робототехнику» имеются:*

- учебная аудитория, оснащенная столами, стульями, маркерной доской, интерактивной доской, видеопроектором, принтером/сканером;
- 3 базовых набора конструктора LEGO MINDSTORMS® Education EV3 (45544);
- 3 ресурсных набора LEGO MINDSTORMS® Education EV3 (45560);
- 3 компьютера с установленным программным обеспечением LEGO MINDSTORMS Education EV3, оборудованных колонками и имеющих выход в Интернет;
- стол для проведения соревнований по робототехнике базовый.

## Информационное обеспечение

### Интернетисточники:

<http://www.prorobot.ru> – Роботы лего и робототехника  
<http://wroboto.ru> – Международные соревнования роботов  
<http://www.russianrobotics.ru> – Робототехника. Инженерно-технические кадры инновационной России  
<http://www.myrobot.ru/articles/hist.php> – «Хронология робототехники» <http://edurobots.ru> – Портал «Занимательная робототехника»  
<http://nnxt.blogspot.com> – Блог-сообщество любителей роботов Лего с примерами программ  
<https://education.lego.com/ru-ru/support> – LEGO Education Ресурсы и поддержка  
<https://robot-help.ru> – Помощь начинающим робототехникам  
<http://informatiki.tgl.net.ru/kopilka/obrazovatel'naja-robototehnika.html> – Образовательная робототехника  
[http://constructive.ucoz.ru/index/instrukcii\\_po\\_sborke\\_robotov/0-27](http://constructive.ucoz.ru/index/instrukcii_po_sborke_robotov/0-27) – Инструкции по сборке роботов на базе конструкторов LEGO Mindstorms EV3  
<https://inf-rzhd.wixsite.com/robots/assemblage> – Инструкции для сборки  
[http://karandashsamodelkin.blogspot.com/p/blog-page\\_28.html](http://karandashsamodelkin.blogspot.com/p/blog-page_28.html) – Строим вместе Карандашом и Самоделкин

## Кадровое обеспечение

В реализации дополнительной общеразвивающей программы «Первые шаги в робототехнику» участвует учитель начальных классов Ковалева Елена Гомеровна – учитель первой категории.

## Методические материалы

Программа дополнительного образования разработана с использованием существующих методик и приемов обучения, а также новейших разработок в области робототехники. Программа следует основным тенденциям в развитии современной методики обучения информатики и робототехники:

- повышения мотивации учения;
- коммуникативной направленности;
- индивидуального подхода к детям.

Методы и приемы, используемые педагогом, отражают его организующую, обучающую, контролирующую функции и обеспечивают ребенку возможность ознакомления, тренировки и применения учебного материала.

По темам программы планируются различные *формы проведения занятий*: лекция, беседа, презентация, практикум, исследование, тренинг, соревнование.

Ведущими педагогическими технологиями в реализации программы являются технологии развивающего обучения. Одной из составляющих процесса обучения является использование современных информационных коммуникационных технологий.

На занятии применяются следующие *методы и приемы* организации учебно-воспитательного процесса:

- словесные (лекция, беседа, рассказ, объяснение);
- наглядные (демонстрация видео- и мультимедийных материалов, иллюстраций, схем, инструкций, демонстрация работы в программе);
- практические (выполнение работ по инструкционным картам, схемам);
- репродуктивный метод («делай, как я»);
- продуктивный метод;
- исследовательские методы (проведение экспериментов);
- проектные методы (разработка проекта, моделирование, планирование деятельности, разработка собственных моделей).

Каждый из методов реализуется в системе приемов, применяемых в процессе обучения. Важно, чтобы эти приемы ставили ребенка перед необходимостью решения мыслительных задач, познавательной активности и помогали ребенку усваивать полученные знания и

применять их на практике.

При обучении по данной программе реализуются следующие педагогические технологии:

- развивающего обучения;
- продуктивного обучения;
- игрового обучения;
- коллективного взаимодействия;
- здоровьесберегающих технологий;
- информационно-коммуникационных технологий.

*Учебно-методический комплекс:*

- Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: Практикум для 5-6 классов/Д. Г. Копосов. – 2-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.
- Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: Рабочая тетрадь для 5-6 классов/Д. Г. Копосов. – 2-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.
- Копосов Д.Г. Технология. Робототехника: Учебное пособие. 5 класс. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017.
- Копосов Д.Г. Технология. Робототехника: Учебное пособие. 6 класс. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017.
- Копосов Д.Г. Технология. Робототехника: Учебное пособие. 7 класс. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017.
- Копосов Д.Г. Технология. Робототехника: Учебное пособие. 8 класс. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017.

Для реализации дополнительной образовательной программы необходимо следующее программное обеспечение:

- LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 версии 1.3.0 и выше (ПО для педагога);
- LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 версии 1.3.0 и выше (ПО для ученика).

*Методические материалы:*

- инструкции по технике безопасности и правилам поведения;
- справочники и переводчики в электронном виде;
- информационный материал;
- технологические и инструкционные карты;
- методические разработки и планы конспектов занятий;
- методические указания и рекомендации к практическим занятиям.

*Дидактические материалы:*

Наглядные пособия

- учебные презентации по темам;
- регламенты соревнований;
- алгоритмы, образцы, инструкции;
- схемы сборки моделей.

Раздаточный материал

- технологические карты;
- практикумы;
- задания для практической самостоятельной работы;
- бланки анкет;
- бланки диагностических и творческих заданий;
- материалы для проведения конкурсных мероприятий.

## **ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ/КОНТРОЛЯ**

При организации практических занятий и творческих проектов формируются малые группы, состоящие из 2-3 учащихся. Для каждой группы выделяется отдельное рабочее место, состоящее из компьютера и конструктора.

Главным результатом реализации программы является создание каждым ребенком

своего оригинального продукта, а главным критерием оценки ученика является не столько его талантливость, сколько его способность трудиться, способность упорно добиваться достижения нужного результата. В связи с этим применяется безотметочное обучение с использованием таких приемов поощрения, как устное поощрение и ориентирование на успех.

При оценивании достижений планируемых результатов используется:

- накопительная система оценивания (портфолио), характеризующая динамику индивидуальных образовательных достижений;
- рефлексия и самооценка.

Текущий контроль усвоения материала осуществляется по результатам выполнения практических заданий. Преобладающей формой текущего контроля выступает проверка работоспособности робота:

- выяснение технической задачи,
- определение путей решения технической задачи.

Контроль осуществляется в таких формах как: практическая работа, самостоятельная разработка моделей, соревнования между группами, презентация (самопрезентация) творческих проектов обучающихся, выставка детских работ.

*Форма аттестации обучающихся по данной программе* – итоговая проектная работа. Творческие проекты могут быть как индивидуальными, так и групповыми. Разработка каждого проекта реализуется в форме выполнения конструирования и программирования модели робота для решения предложенной задачи.

Итоговые работы обязательно презентуются и выставляются для демонстрации – это дает возможность ребенку увидеть значимость своей деятельности и получить оценку работы как со стороны сверстников, так и со стороны взрослых. Каждый проект осуществляется под руководством педагога, который оказывает помощь в определении темы и разработке структуры проекта, дает рекомендации по подготовке, выбору средств проектирования, обсуждает этапы его реализации. Роль педагога сводится к оказанию методической помощи, а каждый обучающийся учится работать самостоятельно, получает новые знания и использует уже имеющиеся, творчески подходит к выполнению задания и представлению своей работы.

Запланированы участия в конкурсах, результаты которых также являются оценочной единицей.

Программой предусмотрен также мониторинг освоения результатов работы по таким показателям как развитие личных качеств обучающихся, развитие социально значимых качеств личности, уровень общего развития и уровень развития коммуникативных способностей.

Формами и методами отслеживания является: педагогическое наблюдение, анализ самостоятельных и творческих работ, беседы с детьми, отзывы родителей.

## КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### Примерные темы практических заданий для текущего контроля

1. Спроектируйте и постройте автономного робота, который движется по правильному многоугольнику и измеряет расстояние и скорость.
2. Спроектируйте и постройте автономного робота, который может передвигаться:
  - на расстояние 1 м;
  - используя хотя бы один мотор;
  - используя для передвижения колеса;атакже может отображать на экране пройденное им расстояние
3. Спроектируйте и постройте автономного робота, который может перемещаться и вычислять среднюю скорость, а также может отображать на экране свою среднюю скорость.
4. Спроектируйте и постройте автономного робота, который может передвигаться:
  - на расстоянии не менее 30 см;
  - используя хотя бы один мотор;
  - не используя для передвижения колеса.
5. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте робота, который может двигаться вверх по как можно более крутому уклону.
6. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте робота, который может передвигаться по траектории, которая образует повторяемую геометрическую фигуру (например: треугольник или квадрат).

7. Спроектируйте и постройте более умного робота, который реагирует на окружающую обстановку. Запрограммируйте его для использования датчиков цвета, касания, и ультразвукового датчика для восприятия различных данных.
8. Спроектируйте, постройте и робота, который может воспринимать окружающую среду и реагировать следующим образом:
- издавать звук;
  - отображать что-либо на экране модуля EV3.
9. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте роботизированное существо, которое может: чувствовать окружающую обстановку; реагировать движением.
10. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте робота, который может:
- воспринимать условия света и темноты в окружающей обстановке;
  - реагировать на каждое условие различным поведением.

### Презентация группового проекта

Процесс выполнения итоговой работы завершается процедурой презентации действующего робота. Презентация сопровождается демонстрацией действующей модели робота и представляет собой устное сообщение (на 5-7 мин.), включающее в себя следующую информацию:

- тема и обоснование актуальности проекта;
- цель и задачи проектирования;
- этапы и краткая характеристика проектной деятельности на каждом из этапов.

Оценивание выпускной работы осуществляется по результатам презентации робота на основе определенных критериев.

### Мониторинг результатов обучения ребенка по дополнительной образовательной программе

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Баллы	Методы диагностик
<b>I. Теоретическая подготовка</b>				
1. Теоретические знания по основным разделам учебного плана	Соответствие теоретических знаний ребенка программным требованиям	<i>минимальный уровень</i> (ребенок овладел менее чем 1/2 объема знаний, предусмотренных программой);	1-3	Наблюдение, опрос и др.
		<i>средний уровень</i> (объем усвоенных знаний составляет более 1/2);	4-7	
		<i>максимальный уровень</i> (ребенок освоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период).	8-10	
2. Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии	<i>минимальный уровень</i> (ребенок, как правило, избегает употреблять специальные термины);	1-3	Собеседование
		<i>средний уровень</i> (ребенок сочетает специальную терминологию с бытовой);	4-7	
		<i>максимальный уровень</i> (специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием).	8-10	
<b>II. Практическая подготовка</b>				

1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой по основным разделам учебного плана	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	<i>минимальный уровень</i> (ребенок овладел менее чем 1/2 предусмотренных умений и навыков);	1-3	Практические задания
		<i>средний уровень</i> (объем усвоенных умений и навыков составляет более 1/2);	4-7	
		<i>максимальный уровень</i> (ребенок овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой).	8-10	
2. Владение специальным оборудованием и оснащением	Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения	<i>минимальный уровень</i> (ребенок испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием);	1-3	Практические задания
		<i>средний уровень</i> (работает с оборудованием с помощью педагога);	4-7	
		<i>максимальный уровень</i> (работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей).	8-10	
3. Творческие навыки	Креативность в выполнении практических заданий	<i>начальный</i> (элементарный) <i>уровень</i> развития креативности (ребенок в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога);	1-3	Практические задания
		<i>репродуктивный уровень</i> (выполняет в основном задания на основе образца);	4-7	
		<i>творческий уровень</i> (выполняет практические задания с элементами творчества)	8-10	
<b>III. Общеучебные умения и навыки</b> <b>1. Учебно-интеллектуальные</b>				
1.1 Умение подбирать и анализировать специальную литературу	Самостоятельность в подборе и анализе литературы	<i>минимальный уровень</i> (ребенок испытывает серьезные затруднения при работе с литературой, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога);	1-3	Наблюдение, анализ способов деятельности ребенка
		<i>средний уровень</i> (работает с литературой с помощью педагога или родителей);	4-7	
		<i>максимальный уровень</i> (работает с литературой самостоятельно, не испытывает особых трудностей).	8-10	

1.2. Умение пользоваться компьютерными источниками информации	Самостоятельность в использовании компьютерными источниками информации	<u>минимальный уровень</u> (ребенок испытывает серьезные затруднения при работе с компьютерными источниками информации, нуждается в постоянной помощи контроле педагога); <u>средний уровень</u> (работает с компьютерными источниками информации с помощью педагога или родителей); <u>максимальный уровень</u> (работает с компьютерными источниками информации самостоятельно, не испытывает особых трудностей).	1-3  4-7  8-10	Наблюдение, анализ способов деятельности ребенка
1.3. Умение осуществлять учебно-исследовательскую работу (проводить самостоятельные учебные исследования)	Самостоятельность в учебно-исследовательской работе	<u>минимальный уровень</u> (ребенок испытывает серьезные затруднения при выполнении самостоятельной работы, нуждается в постоянной помощи контроле педагога); <u>средний уровень</u> (выполнение самостоятельной работы с помощью педагога или родителей); <u>максимальный уровень</u> (работает самостоятельно, не испытывает особых трудностей).	1-3  4-7  8-10	Наблюдение, анализ способов деятельности ребенка
<b>III. Общеучебные умения и навыки</b> <b>2. Учебно-коммуникативные умения</b>				
2.1 Умение слушать и слышать педагога	Адекватность восприятия информации, идущей от педагога	<u>минимальный уровень</u> (ребенок испытывает серьезные затруднения в восприятии информации, идущей от педагога, нуждается в постоянной помощи контроле педагога); <u>средний уровень</u> (воспринимает информацию с помощью педагога или родителей); <u>максимальный уровень</u> (в восприятии информации, идущей от педагога, не испытывает особых трудностей).	1-3  4-7  8-10	Наблюдение, анализ способов деятельности ребенка
2.2 Умение выступать перед аудиторией	Свобода владения подачей учащимся подготовленной информации	<u>минимальный уровень</u> (ребенок испытывает серьезные затруднения); <u>средний уровень</u> (испытывает трудности, необходима помощь); <u>максимальный уровень</u> (свободно владеет и преподносит подготовленную информацию).	1-3  4-7  8-10	Наблюдение, анализ способов деятельности ребенка

2.3. Умение вести полемику, участвовать в дискуссии	Самостоятельность в построении дискуссионного выступления, логика в построении доказательств	<i>минимальный уровень</i> (ребенок испытывает серьезные трудности в построении выступления);	1-3	Наблюдение, анализ способов деятельности ребенка
		<i>средний уровень</i> (испытывает трудности, необходимы наводящие вопросы);	4-7	
		<i>максимальный уровень</i> (свободно вступает в дискуссию, приводит доказательства).	8-10	
<b>III. Общеучебные умения и навыки</b> <b>3. Учебно-организационные умения и навыки</b>				
3.1. Умение организовать свое рабочее (учебное) место	Способность самостоятельно готовить свое рабочее место, убирать его за собой	<i>минимальный уровень;</i> <i>средний уровень;</i> <i>максимальный уровень.</i>	1-3 4-7 8-10	Наблюдение
3.2. Навыки соблюдения в процессе деятельности правил безопасности	Соответствие навыков соблюдения ТБ программным требованиям	<i>минимальный уровень;</i> <i>средний уровень;</i> <i>максимальный уровень.</i>	1-3 4-7 8-10	Наблюдение, собеседование
3.3. Умение аккуратно выполнять работу	Аккуратность и ответственность в работе	<i>удовлетворительно;</i> <i>хорошо;</i> <i>отлично.</i>	1-3 4-7 8-10	Наблюдение, практическая работа

### Мониторинг развития личности учащихся в системе дополнительного образования

Параметры	Критерии	Степень выраженности качества (оценивается педагогом в процессе наблюдения за учебно-практической деятельностью ребенка и ее результатами)	Баллы
<b>Мотивация</b>	Выраженность интереса к занятиям	Интерес практически не обнаруживается	1
		Интерес возникает лишь к новому материалу	2
		Интерес возникает к новому материалу, но не к способам решения	3
		Устойчивый учебно-познавательный интерес, но он не выходит за пределы изучаемого материала	4
		Проявляет постоянный интерес и творческое отношение к предмету, стремится получить дополнительную информацию	5
<b>Самооценка</b>	Самооценка деятельности на занятиях	Ученик не умеет, не пытается и не испытывает потребности во оценке своих действий – не самостоятельной, ни по просьбе учителя	1
		Приступая к решению новой задачи, пытается оценить свои возможности относительно ее решения, однако при этом учитывает лишь то, знает он ее или нет, а не возможность изменения известных ему способов действия	2
		Может с помощью учителя оценить свои возможности в решении задачи, учитывая изменения известных ему способов действий	3
		Может самостоятельно оценить свои возможности в решении задачи, учитывая изменения известных способов действия	4
<b>Н</b>	Ориентация на	Часто нарушает общепринятые нормы и правила поведения	1

	общепринятые моральные нормы и их выполнение в поведении	Допускает нарушения общепринятых норм и правил поведения	2	
		Недостаточно осознает правила и нормы поведения, но в основном их выполняет	3	
		Осознает моральные нормы и правила поведения в социуме, но иногда частично их нарушает	4	
		Всегда следует общепринятым нормам и правилам поведения, осознанно их принимает	5	
Познавательная сфера	Уровень развития познавательной активности, самостоятельности	Уровень активности, самостоятельности ребенка низкий, при выполнении заданий требуется постоянная внешняя стимуляция, любознательность не проявляется	1	
		Ребенок недостаточно активен и самостоятелен, но при выполнении заданий требуется внешняя стимуляция, круг интересующих вопросов довольно узок	2	
		Ребенок любознателен, активен, задания выполняет с интересом, самостоятельно, не нуждаясь в дополнительных внешних стимулах, находит новые способы решения заданий	3	
Регулятивная сфера	Произвольность деятельности	Деятельность хаотичная, непродуманная, прерывает деятельность из-за возникающих трудностей, стимулирующая и организующая помощь малоэффективна	1	
		Удерживает цель деятельности, намечает план, выбирает адекватные средства, проверяет результат, однако в процессе деятельности часто отвлекается, трудности преодолевает только при психологической поддержке	2	
		Ребенок удерживает цель деятельности, намечает план, выбирает адекватные средства, проверяет результат, сам преодолевает трудности в работе, доводит дело до конца	3	
	Уровень развития контроля	Ученик не контролирует учебные действия, не замечает допущенных ошибок	1	
		Контроль носит случайный, непроизвольный характер; заметив ошибку, ученик не может обосновать своих действий	2	
		Ученик осознает правило контроля, но затрудняется одновременно выполнять учебные действия и контролировать их	3	
		При выполнении действия ученик ориентируется на правило контроля и успешно использует его в процессе решения задач, почти не допуская ошибок	4	
		Самостоятельно обнаруживает ошибки, вызванные несоответствием усвоенного способа действия условиям задачи, и вносит коррективы	5	
	Коммуникативная сфера	Способность к сотрудничеству	В совместной деятельности не пытается договориться, не может прийти к согласию, настаивает на своем, конфликтует или игнорирует других	1
			Способен к сотрудничеству, но не всегда умеет аргументировать свою позицию и слушать партнера	2
Способен к взаимодействию и сотрудничеству (групповая и парная работа; дискуссии; коллективное решение учебных задач)			3	
Проявляет эмоционально-позитивное отношение к процессу сотрудничества; ориентируется на партнера по общению, умеет слушать собеседника, совместно планировать, договариваться и распределять функции в ходе выполнения задания, осуществлять взаимопомощь			4	

### 3. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

#### Литература для педагога:

1. Киселев М.М. Робототехника в примерах и задачах. Курс программирования механизмов и роботов. – М.: Солон-пресс, 2019.

2. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3/Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство «Перо», 2016.
3. Старовойтов Е.И. Управление мобильными роботами и робототехническими системами (СПО). Учебник. – М.: Кнорус, 2020.
4. Федулеев А. Руководство преподавателя по ROBOTC для LEGO MINDSTORMS. 2-е изд., испр. и доп. / Издательство Carnegie Mellon Robotics Academy, 2012.
5. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020.
6. Шайдурова Н.В. Развитие ребенка в конструктивной деятельности. – М.: Сфера, 2008.
7. Энциклопедический словарь юного техника. Сост. Б.В. Зубков, С.В. Чумаков. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Педагогика, 1987.

#### **Литература для детей и родителей:**

1. Дубовик Е.В., Русин Г.С., Иркова Ю.А. Привет, робот! – М.: Наука и техника, 2019.
2. Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS SR Education EV3. Сборник проектов № 1 / сост. Ю. А. Серова. – М.: Лаборатория знаний, 2019.
3. Рогов Ю.В. Робототехника для детей и их родителей / под ред. В.Н. Халамова – Челябинск, 2012.
4. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013.
5. Яшин А.В., Дубовик Е.В., Русин Г.С. Программируем своего первого робота и делаем личный робопес. – М.: Наука и техника, 2018.