

Министерство образования, науки и молодежной политики  
Краснодарского края

Государственное бюджетное образовательное учреждение  
дополнительного профессионального образования  
**«Институт развития образования» Краснодарского края**  
(ГБОУ ИРО Краснодарского края)

**Центр дистанционного образования**

Принята на заседании  
Ученого совета  
ГБОУ ИРО Краснодарского края  
от «04 » сентября 2023 г.  
Протокол № 4

УТВЕРЖДАЮ  
Ректор ГБОУ ИРО  
Краснодарского края

  
Т.А. Гайдук  
«04 » сентября 2023 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

*Направленность: естественно-научная*

модифицированная

**«ПЕРВЫЕ ШАГИ В РОБОТОТЕХНИКЕ»**

*Возраст учащихся: младший, средний школьный*

*Срок реализации: 1 год (34 часа)*

Автор-составитель  
программы:  
Селедец А.С.,  
педагог дополнительного образования

Краснодар, 2023

## СТРУКТУРА

<b>Названия тем и разделов</b>	<b>№ стр</b>
<b>Раздел 1 «Комплекс основных характеристик образования: объем, содержание, планируемые результаты»</b>	
1.1. Пояснительная записка	3
1.1.1. Направленность программы	3
1.1.2. Актуальность, новизна, педагогическая целесообразность	4
1.1.3. Отличительные особенности программы	5
1.1.4. Адресат программы. Психолого-педагогическая характеристика обучающихся.	6
1.1.5. Уровень программы, объем и сроки реализации программы	6
1.1.6. Режим, периодичность и продолжительность занятий	6
1.1.7. Формы обучения	7
1.1.8. Особенности организации образовательного процесса	7
1.1.9. Цель и задачи программы	7
1.2. Содержание программы (учебный план)	8
1.3. Содержание учебного плана	11
1.4. Планируемые результаты обучения	15
1.5. Формы контроля и подведения итогов реализации программы	16
<b>Раздел № 2 «Комплекс организационно-педагогических условий, включающий формы аттестации»</b>	
2.1. Календарный учебный график	20
2.2. Условия реализации программы	23
2.3. Формы и виды аттестации	24
2.4. Оценочные материалы	24
2.5. Методическое обеспечение программы	25
2.6. Список литературы	29

## **Раздел 1 «Комплекс основных характеристик образования: объем, содержание, планируемые результаты»**

### **1.1. Пояснительная записка**

#### **1.1.1. Направленность программы**

Дополнительная общеразвивающая программа «Первые шаги в робототехнике» (далее – Программа) имеет естественно-научную направленность и разработана для детей среднего, старшего школьного возраста с инвалидностью. Программа направлена на формирование и развитие познавательного интереса к техническому моделированию и программированию, формированию специальных технических знаний и навыков, позволяющих решать технические задачи определенной сложности. Отличительной особенностью данной программы от существующих программ является ее направленность не только на конструирование Lego-моделей, сколько на умение анализировать и сравнивать различные модели, искать методы исправления недостатков и использования преимуществ, приводящих в итоге к созданию конкурентно способной модели.

Программа разработана в соответствии со следующими нормативно правовыми актами:

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

Приказ Министерства образования и науки РФ от 29.08.2013 № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»

Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утверждена распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р.

Закон Краснодарского края от 16.07.2013 № 2770-КЗ «Об образовании в Краснодарском крае».

Письмо Минпросвещения России № АБ-3924/06 от 30.12.2022 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по созданию современного инклюзивного образовательного пространства для детей с ограниченными возможностями здоровья и детей-инвалидов на базе образовательных организаций, реализующих дополнительные общеобразовательные программы в субъектах Российской Федерации»).

Постановление главного государственного санитарного врача Российской Федерации № 28 от 28.09.2020 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к

организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

Устав Государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Институт развития образования» Краснодарского края (ГБОУ ИРО Краснодарского края), а также с учетом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся на занятиях естественнонаучной направленности и спецификой работы учреждения.

### **1.1.2. Актуальность, новизна, педагогическая целесообразность**

**Актуальность и практическая значимость** данной программы обусловлена тем, что полученные на занятиях знания становятся для ребят необходимой теоретической и практической основой их дальнейшего участия в техническом творчестве, выборе будущей профессии, в определении жизненного пути. Овладев же навыками творчества сегодня, они, в дальнейшем, сумеют применить их с нужным эффектом в своих трудовых делах. Данная программа помогает раскрыть творческий потенциал обучающегося, определить его резервные возможности, осознать свою личность в окружающем мире, способствует формированию стремления стать мастером, исследователем, новатором.

Конструирование теснейшим образом связано с чувственным и интеллектуальным развитием ребенка. Особое значение оно имеет для совершенствования остроты зрения, точности цветовосприятия, тактильных качеств, развития мелкой мускулатуры кистей рук, восприятия формы и размеров объекта, пространства. Дети пробуют установить, на что похож предмет и чем он отличается от других; овладевают умением соизмерять ширину, длину, высоту предметов; начинают решать конструктивные задачи «на глаз»; развивают образное мышление; учатся представлять предметы в различных пространственных положениях, мысленно менять их взаимное расположение.

В процессе занятий идет работа над развитием интеллекта воображения, мелкой моторики, творческих задатков, развитие диалогической и монологической речи, расширение словарного запаса. Особое внимание уделяется развитию логического и пространственного мышления.

**Новизна** **данной программы** состоит в том, что она является программой дополнительного образования и разработана для реализации проекта мероприятия «Развитие дистанционного образования детей-инвалидов» в Краснодарском крае, также она может быть использована для дополнительного образования в общеобразовательной школе. Кроме того, изложение материала идет в занимательной форме, обучающиеся знакомятся с основами конструирования шаг за шагом, практически с нуля.

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

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

В поиске решения технических задач претворяются в жизнь основные ступени творческого мышления. Это прежде всего отражение в сознании человека окружающей его среды, поступление к нему конкретной информации о ее состоянии, концентрация имеющихся знаний и опыта, отбор и анализ фактов, их сопоставление и обобщение, мысленное построение новых образов, установление их сходства и различия с существующими реальными объектами, а также в известной степени идеализация (схемные решения в общих чертах), абстрагирование (отвлечение от реальных условий), конкретизация, предвидение, воображение.

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

При разработке программы учтена **функциональная грамотность**.

Функциональная грамотность – это способность применять приобретённые знания, умения и навыки для решения жизненных задач в различных сферах. Её смысл – в метапредметности, в осознанном выходе за границы конкретного предмета, а точнее – синтезировании всех предметных знаний для решения конкретной задачи. Функциональная грамотность – это уровень образованности, дающий возможность на основе практико-ориентированных знаний решать стандартные жизненные задачи в различных сферах деятельности.

### **Педагогическая целесообразность**

Начало изучения робототехники в младших классах, помимо необходимости в условиях информатизации школьного образования, широкого использования знаний и умений по информатике и конструированию в других учебных предметах на более ранней ступени, обусловлена также следующими факторами. Во-первых, положительным опытом обучения робототехнике детей этого возраста, как в нашей стране, так и за рубежом и, во-вторых, существенной ролью изучения робототехники в развитии мышления, формировании научного мировоззрения школьников именно этой возрастной группы.

#### **1.1.3. Отличительные особенности программы**

**Отличительной особенностью** данной дополнительной общеразвивающей программы является то, что она адаптирована для

обучения детей-инвалидов, с применением дистанционных технологий и способствует развитию их социальной адаптации. Специально для реализации программы разработан электронный учебный курс дистанционного образования «Первые шаги в робототехнике», который размещен в системе СДО Кубани.

В процессе обучения возможно проведение корректировки сложности заданий и внесение изменений в содержание программы, исходя из индивидуальных возможностей детей и степени усвоения ими учебного материала.

Программа составлена в соответствии со следующими принципами:

Принцип учета типологических и индивидуальных образовательных потребностей обучающихся;

- принцип коррекционной направленности образовательного процесса;
- принцип развивающей направленности образовательного процесса, ориентирующий на развитие личности обучающегося и расширение его "зоны ближайшего развития" с учетом особых образовательных потребностей;
- онтогенетический принцип;
- принцип переноса усвоенных знаний, умений, навыков и отношений, сформированных в условиях учебной ситуации, в различные жизненные ситуации, что обеспечит готовность обучающегося к самостоятельной ориентировке и активной деятельности в реальном мире;
- принцип сотрудничества с семьей.

Второй особенностью данной программы является то, что она построена на обучении в процессе практики, что способствует развитию функциональной грамотности детей – способности применять приобретённые знания, умения и навыки для решения жизненных задач в различных сферах, синтезировании всех предметных знаний для решения конкретной задачи.

#### **1.1.4. Адресат программы**

##### **Психолого-педагогическая характеристика обучающихся.**

Целевая аудитория: дети младшего, среднего, школьного возраста с инвалидностью, обучающиеся в Центре дистанционного образования ГБОУ ИРО Краснодарского края, имеющие разные нарушения в развитии. Специфичность отклонений может быть различна.

Программа позволяет определить особые образовательные потребности каждого учащегося. Поскольку потребности задаются спецификой нарушения, и учитываются перерывы в процессе учебы, связанные с амбулаторным или стационарным лечением, то определяется особая логика построения учебной программы для каждого ребенка при сохранении общей структуры и содержания данного курса.

#### **1.1.5. Уровень программы, объем и сроки реализации программы**

Уровень программы – ознакомительный.  
Объем программы – 34 часа.  
Срок реализации – 1 год.

#### **1.1.6. Режим, периодичность и продолжительность занятий**

Срок освоения программы рассчитан на 1 год обучения, с общим количеством учебных часов – 34 часа. Режим занятий 1 раз в неделю, продолжительностью - 40 минут

#### **1.1.7. Формы обучения**

Форма обучения – очно-заочная, с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения.

Методы обучения: на занятиях используется фронтальная демонстрация, создание наглядной проблемной ситуации, практическая работа, беседа, элементы лекции.

#### **1.1.8. Особенности организации образовательного процесса**

Особенностью организации образовательного процесса является его реализация с использованием дистанционных образовательных технологий и электронного обучения.

Организация образовательного процесса учащихся осуществляется в соответствии с индивидуальными учебными планами. При формировании ИУТП учитывается специфика состояния здоровья ученика, рекомендации по обучению, составленные специалистами ПМПК, результаты обучения в школе и самостоятельной работы в каникулярные периоды, личные достижения ученика, а также образовательный запрос ученика и его родителей.

#### **1.1.9. Цель и задачи программы**

**Цель программы:** формирование творческой личности, владеющей техническими знаниями, умениями и навыками в области роботостроения

##### **Задачи:**

###### **Личностные**

- развивать личностную мотивацию к техническому творчеству, изобретательности;
- формировать общественную активность личности, гражданскую позицию;
- формировать стремление к получению качественного законченного результата, личностную оценку занятий техническим творчеством;
- формировать навыки здорового образа жизни;

###### **Метапредметные**

- развивать потребность в саморегулировании учебной деятельности в саморазвитии, самостоятельности;
  - формировать культуру общения и поведения в социуме;
  - формировать навыки проектного мышления, работы в команде;
  - развивать познавательный интерес к занятиям робототехникой;
- Образовательные (предметные)**
- развивать познавательную деятельность;
  - развивать инженерное мышление, навыки конструирования, программирования;
  - реализовывать межпредметные связи с физикой, информатикой и математикой;
  - способствовать приобретению обучающимися знаний, умений, навыков и компетенций по робототехнике.

## 1.2. Содержание программы (учебный план)

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		всего	теория	практика	
1.	<b>Раздел 1. Введение в лего-конструирование</b>	2			
1.1	Мир Лего		1		Беседа
1.2	Знакомство с конструктором <i>Практическая работа №1.</i> «Фантастическое животное».	1	0,5	0,5	Практическая работа Наблюдение Опрос
2.	<b>Раздел 2. Наш сад</b>	5			
2.1	Уборка урожая <i>Практическая работа № 2</i> «Хваталка»	1	0,5	0,5	Практическая работа Наблюдение
2.2	Перевозим урожай <i>Практическая работа № 3 «Тачка»</i>	1	0,5	0,5	Практическая работа Опрос
2.3	Ловись рыбка большая и маленькая <i>Практическая работа № 4</i> «Удитиши»	1	0,5	0,5	Практическая работа Опрос
2.4	Почему растет трава? <i>Практическая работа № 5</i> «Газонокосилка»	1	0,5	0,5	Практическая работа Наблюдение
2.5	Вода и сад <i>Практическая работа № 6 «Водяное колесо»</i>	1	0,5	0,5	Показательные выступления
	<b>Раздел 3. Наш дом</b>	4			

3.1	Для чего нужны столы и стулья <i>Практическая работа № 7 «Складной стул и стол»</i>	1	0,5	0,5	Практическая работа Наблюдение
3.2	Кресло для бабушки <i>Практическая работа № 8 «Кресло»</i>	1	0,5	0,5	Практическая работа Наблюдение
3.3	За чём нужен вентилятор? <i>Практическая работа № 9 «Вентилятор»</i>	1	0,5	0,5	Практическая работа Наблюдение
3.4	Ремонт <i>Практическая работа № 10 «Ручная дрель»</i>	1	0,5	0,5	Показательные выступления
	<b>Раздел 4. Наш двор</b>	<b>5</b>			
4.1	А башни все выше и выше <i>Практическая работа № 11 «Самая высокая башня»</i>	1	0,5	0,5	Практическая работа Наблюдение
4.2	Освещение нашего двора <i>Практическая работа № 12 «Ветровик»</i>	1	0,5	0,5	Практическая работа Тестирование
4.3	Детская площадка <i>Практическая работа № 13 «Карусель»</i>	1	0,5	0,5	Практическая работа Наблюдение
4.4	Спорт и его значение в жизни человека <i>Практическая работа № 14 «Баскетбольное кольцо»</i>	1	0,5	0,5	Практическая работа Наблюдение
4.5	Футбольное поле <i>Практическая работа № 15 «Ворота»</i>	1	0,5	0,5	Практическая работа Наблюдение
	<b>Глава 5. Наша улица</b>	<b>5</b>			
5.1	Для чего нужны мосты? <i>Практическая работа № 16 «Подъемный мост»</i>	1	0,5	0,5	Практическая работа Наблюдение
5.2	Машины на нашей улице <i>Практическая работа № 17 «Транспорт»</i>	1	0,5	0,5	Практическая работа Наблюдение
5.3	Для чего нам светофор? <i>Практическая работа № 18 «Конструирование светофора и шлагбаума»</i>	1	0,5	0,5	Практическая работа Опрос
5.4	Азбука безопасности движения <i>Практическая работа № 19 «Моделирование дорожной ситуации»</i>	1	0,5	0,5	Практическая работа Наблюдение

5.5	Волшебные фонари <i>Практическая работа № 20 «Конструирование уличного фонаря»</i>	1	0,5	0,5	Практическая работа Наблюдение
	<b>Раздел 6. Наша школа</b>	<b>5</b>			
6.1	Безопасная школа <i>Практическая работа № 21 «Конструирование турникета»</i>	1	0,5	0,5	Практическая работа Наблюдение
6.2	Кабинет музыки <i>Практическая работа № 22 «Пианино»</i>	1	0,5	0,5	Практическая работа Наблюдение
6.3	Кабинет биологии <i>Практическая работа № 23 «Динозавр»</i>	1	0,5	0,5	Практическая работа Наблюдение
6.4	Кабинет физики <i>Практическая работа № 24 «Катапульта»</i>	1	0,5	0,5	Практическая работа Наблюдение
6.5	Спортивный зал <i>Практическая работа № 25 «Спортивные снаряды»</i>	1	0,5	0,5	Показательные выступления. Защита проекта
	<b>Раздел 7. Наша страна</b>	<b>5</b>			
7.1	Водный транспорт нашей Родины. <i>Практическая работа № 26 «Конструирование лодки»</i>	1	0,5	0,5	Практическая работа Наблюдение
7.2	Железные дороги России. <i>Практическая работа № 27 «Конструирование железнодорожного вагона»</i>	1	0,5	0,5	Практическая работа Наблюдение
7.3	Машины на страже нашей Родины <i>Практическая работа № 28 «Конструирование военных машин»</i>	1	0,5	0,5	Практическая работа Опрос
7.4	Воздушный транспорт нашей страны. <i>Практическая работа № 29 «Конструирование вертолета»</i>	1	0,5	0,5	Практическая работа Наблюдение
7.5	Аэропорты. <i>Практическая работа № 30 «Конструирование самолета»</i>	1	0,5	0,5	Защита проекта
	<b>Раздел 8. Наша планета</b>	<b>3</b>			

8.1	Путешествие в космос <i>Практическая работа №31 «Космическая ракета»</i>	1	0,5	0,5	Практическая работа Наблюдение
8.2	Полеты в космос <i>Практическая работа № 32 «Конструирование космической станции»</i>	1	0,5	0,5	Практическая работа Наблюдение
8.3	Планеты солнечной системы. <i>Практическая работа № 33 «Модель солнечной системы»</i>	1	0,5	0,5	Показательные выступления. Защита проекта
	<b>Итого</b>	34	17,5	16,5	

### 1.3. Содержание учебного плана

#### **Раздел 1. Введение в лего-конструирование (2 часа)**

##### **Тема 1.1 Мир Лего**

**Теория:** История создания конструктора Lego. Информация о имеющихся конструкторах компаний ЛЕГО, их функциональном назначении и отличии.

##### **Тема 1.2. Набор Lego Mindstorms Education**

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

**Практика:** *Практическая работа №1. «Фантастическое животное».* Из деталей, которые имеются в наборе, собирается сказочное или фантастическое животное. И ему дается имя.

#### **Раздел 2. Наш сад (5 часов)**

##### **Тема 2.1. Уборка урожая.**

**Теория:** Почему приходит осень? Последовательность смены времён года. Значение сбора урожая в жизни человека.

**Практика:** *Практическая работа № 2. Механический манипулятор («Хваталка»).* Используя балки и штифты, создается механизм, способный изменять длину и захватывать детали. Построение модели, но образцу.

##### **Тема 2.2 Перевозим урожай**

**Теория:** Почему нужно есть много овощей и фруктов? Овощи и фрукты, их разнообразие и значение в питании человека. Витамины.

**Практика:** *Практическая работа № 3 «Тачка»* Используя балки, ось и колеса, создается механизм, способный перевозить что-либо. Построение модели по образцу.

##### **Тема 2.3. Ловись рыбка большая и маленькая**

**Теория:** Кто такие рыбы? Рыбы — водные животные. Морские и речные рыбы.

*Практика: Практическая работа № 4 «Удилище» Построение модели по образцу.*

**Тема 2.4. Почему растет трава**

*Теория: Как живут растения? Растение как живой организм. Представление о жизненном цикле растения. Условия, необходимые для жизни растений.*

*Практика: Практическая работа № 5 «Газонокосилка» Построение модели по образцу.*

**Тема 2.5. Вода и сад**

*Теория: Путь воды от природных источников до жилища людей.*

*Практика: Практическая работа № 6 «Водяное колесо» Построение модели по образцу.*

**Раздел 3. Наш дом (4 часа)**

**Тема 3.1. Для чего нужны столы и стулья**

*Теория: Реализация потребностей человека в жилище и предметах быта. Ремесленные профессии. Разнообразие предметов рукотворного мира, предметы быта.*

*Практика: Практическая работа № 7 «Складной стул и стол» Построение модели по образцу.*

**Тема 3.2. Кресло для бабушки**

*Теория: Семейные ценности. Семья — самое близкое окружение человека. Семейные традиции. Взаимоотношения в семье и взаимопомощь членов семьи. Забота о детях, престарелых, больных — долг каждого человека.*

*Практика: Практическая работа № 8 «Кресло». Построение модели по образцу.*

**Тема 3.3. Зачем нужен вентилятор?**

*Теория: Сфера использования электричества. Самые яркие изобретения начала XX в. Микроклимат в доме.*

*Практика: Практическая работа № 9 «Вентилятор» Построение модели по образцу. Проведение исследования в соответствии с рабочими листами.*

**Тема 3.4. Ремонт**

*Теория: Влияние современных технологий и преобразующей деятельности человека на окружающую среду. Оказание посильной помощи взрослым.*

*Практика: Практическая работа № 10 «Ручная дрель» Построение модели по образцу.*

**Раздел 4. Наш двор (5 часов)**

**Тема 4.1. А башни все выше и выше**

*Теория: История создания дворов на Руси. Архитектура нашего двора.*

*Практика: Практическая работа № 11 «Самая высокая башня» Из всех возможных деталей конструктора собирается по усмотрению учащегося башня. Построение модели по замыслу.*

### **Тема 4.2. Освещение нашего двора.**

**Теория:** Виды энергии. Энергосберегающие технологии. Правила безопасного использования электроэнергии.

**Практика:** Практическая работа №12 «Ветровик» Построение модели по образцу. Проведение исследования в соответствии с рабочими листами.

### **Тема 4.3. Детская площадка.**

**Теория:** Виды активного отдыха. Оборудование детской площадки. Техника безопасности на детской площадке.

**Практика:** Практическая работа № 13 «Карусель» Построение модели по образцу. Наблюдение, эксперимент и фиксация результата.

### **Тема 4.4. Спорт и его значение в жизни человека**

**Теория:** Виды спорта. Олимпийское движение. Личная ответственность каждого человека за сохранение и укрепление своего физического и нравственного здоровья

**Практика:** Практическая работа №14 «Баскетбольное кольцо» Построение модели по образцу.

### **Тема 4.5. Футбольное поле.**

**Теория:** Игровые виды спорта. История развития футбола. Знаменитые футболисты.

**Практика:** Практическая работа № 15 «Ворота» Построение модели по образцу.

## **Раздел 5. Наша улица (5 часов)**

### **Тема 5.1. Для чего нужны мосты?**

**Теория:** Виды мостов. Строительство мостов. Знаменитые мосты.

**Практика:** Практическая работа №16 «Подъемный мост» Построение модели по образцу.

### **Тема 5.2. Машины на нашей улице.**

**Теория:** История развития транспорта. Виды транспорта. Профессии людей, занятых на транспорте.

**Практика:** Практическая работа №17 «Транспорт» Построение модели по образцу. Проведение исследования в соответствии с рабочими листами.

### **Тема 5.3. Для чего нам светофор**

**Теория:** Дорога от дома до школы, правила безопасного поведения на дорогах

**Практика:** Практическая работа №18 «Конструирование светофора и шлагбаума» Построение модели по образцу.

### **Тема 5.4. Азбука безопасности движения.**

**Теория:** Дорожные знаки: «пешеходный переход», «подземный пешеходный переход», «железнодорожный переезд», «велосипедная дорожка», «велосипедное движение запрещено» и др.

**Практика:** Практическая работа № 19 «Моделирование дорожной ситуации» Построение модели по образцу. Создание дорожной ситуации с лего-моделями.

### ***Тема 5.5. Волшебные фонари***

**Теория:** Откуда в наш дом приходит электричество? Значение электроприборов в жизни современного человека. Разнообразие бытовых электроприборов. Способы выработки электричества и доставки его потребителям. Правила безопасности при использовании электричества и электроприборов.

**Практика:** Практическая работа № 20 «Конструирование уличного фонаря» Построение модели по образцу.

### **Раздел 6. Наша школа (5 часов)**

#### ***Тема 6.1. Безопасная школа***

**Теория:** Младший школьник. Правила поведения в школе, на уроке. Классный, школьный коллектив, совместная учёба, игры, отдых.

**Практика:** Практическая работа № 21 «Конструирование турникета» Построение модели по образцу.

#### ***Тема 6.2. Кабинет музыки.***

**Теория:** Значение музыки в жизни человека. Музыкальные инструменты. История развития музыки.

**Практика:** Практическая работа № 22 «Пианино» Построение модели по образцу.

#### ***Тема 6.3. Кабинет биологии.***

**Теория:** Окружающий мир: неживая природа (солнце, воздух, вода и др.); живая природа (животные, растения, люди). Животное и растение — живые существа.

**Практика:** Практическая работа № 23 «Дипозавр» Построение модели по образцу.

#### ***Тема 6.4. Кабинет физики.***

**Теория:** Что изучает физика. Наблюдения, опыты, эксперименты — методы познания человеком окружающего мира

**Практика:** Практическая работа № 24 «Катапульта» Построение модели по образцу. Проведение исследования в соответствии с рабочими листами.

### ***Тема 6.5. Спортивный зал***

**Теория:** Физическая культура, закаливание, игры на воздухе как условие сохранения и укрепления здоровья.

**Практика:** Практическая работа № 25 «Спортивные снаряды» Построение модели по образцу.

### **Раздел 7. Наша страна (5 часов)**

#### ***Тема 7.1. Водный транспорт нашей Родины.***

**Теория:** Наша страна на карте мира. Водные ресурсы России. Виды водного транспорта. Правила безопасного поведения на воде.

**Практика:** Практическая работа № 26 «Конструирование лодки» Построение модели по образцу.

#### ***Тема 7.2 Железные дороги России.***

**Теория:** История развития железных дорог в России. Виды железнодорожного транспорта. Правила поведения, вблизи железных дорог.

**Практическая работа №27 «Конструирование железнодорожного вагона»** Построение модели по образцу.

**Тема 7.3. Машины на страже нашей Родины**

**Теория:** Вооруженные силы Российской Федерации. Виды войск. День Защитника Отечества - история возникновения праздника.

**Практика:** *Практическая работа № 28 «Конструирование военных машин»* Построение модели по образцу.

**Тема 7.4. Воздушный транспорт нашей страны.**

**Теория:** Воздушное пространство нашей Родины. История возникновения воздушного транспорта.

**Практика:** *Практическая работа № 29 «Конструирование вертолета»* Построение модели по образцу.

**Тема 7.5. Аэропорты.**

**Теория:** Зачем строят самолёты? Самолёты — воздушный транспорт. Виды самолётов в зависимости от их назначения (пассажирские, грузовые, военные, спортивные). Устройство самолёта.

**Практика:** *Практическая работа № 30 «Конструирование самолета»* Построение модели по образцу.

**Раздел 8. Наша планета (3 часа)**

**Тема 8.1. Путешествие в космос**

**Теория:** Космос. Космическое пространство. Ночное небо. Созвездия. Зачем люди осваивают космос?

**Практика:** *Практическая работа №31 «Космическая ракета»* Построение модели по образцу.

**Тема 8.2. Полеты в космос**

**Теория:** Освоение человеком космоса: цели полётов в космос, Ю.А. Гагарин — первый космонавт Земли, искусственные спутники Земли, космические научные станции.

**Практика:** *Практическая работа № 32 «Конструирование космической станции»* Построение модели по образцу.

**Тема 8.3. Планеты солнечной системы.**

**Теория:** Солнечная система. Солнце — звезда. Земля — планета Солнечной системы. «Соседи» Земли по Солнечной системе.

**Практика:** *Практическая работа № 33 «Модель солнечной системы»* Построение модели по образцу.

**1.4. Планируемые результаты обучения**

**Прогнозируемые результаты:**

По окончанию курса обучения учащиеся должны:

**ЗНАТЬ:**

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов ЛЕГО;

- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы конструирования моделей;
- конструктивные особенности различных моделей;

**УМЕТЬ:**

- принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель.
- проводить сборку робототехнических средств, с применением LEGO конструкторов;
- прогнозировать результаты работы;
- планировать ход выполнения задания;
- рационально выполнять задание.

**Личностные, метапредметные, предметные результаты, которые приобретет учащийся по итогам освоения программы:**

**Личностные:**

- развитие личностной мотивации к техническому творчеству, изобретательности;
- формирование общественной активности личности, гражданской позиции;
- формирование навыков здорового образа жизни;

**Метапредметные:**

- формирование культуры общения и поведения в социуме;
- развитие познавательного интереса к занятиям робототехникой;

**Предметные:**

- развитие познавательной деятельности;
- развитие инженерного мышления, навыков конструирования.

### 1.5. Формы контроля и подведения итогов реализации программы

Для оценки планируемых результатов данной программой предусмотрено использование:

- тестовых заданий для самоконтроля;
- вопросов и заданий для самостоятельной подготовки;
- практических работ (компьютерного практикума);
- заданий для организации домашнего проекта или исследования.

Система вопросов и заданий к курсу позволяет учитывать индивидуальные особенности обучающихся. В курс включены задания, способствующие формированию навыков сотрудничества учащегося с педагогом и сверстниками (общение в форуме).

Работа преподавателя и ребенка в режиме онлайн, дает возможности оперативного контроля и самоконтроля выполненных заданий, а значит формирования самооценки обучающегося на основе видимых критериев успешности учебной деятельности. Совместное движение с учителем от

вопроса к ответу - это возможность научить ребенка рассуждать, сомневаться, задумываться, стараться и самому найти выход-ответ. Дети попутают возможность довести решение задачи до конца, опираясь на необходимую помощь. В этих условиях создается необходимый уровень качества, вариативности, дифференциации и индивидуализации обучения.

В занятиях содержатся несколько различных элементов. Некоторые из них- такие как «Тест», «Лекция» - проверяются автоматически. Ребенок сразу может увидеть результат. Элемент курса «Задание» проверяет педагог, который не оценивает работу в баллах, а пишет к ней комментарий (отзыв).

Результатом обучения будет являться изменение в познавательных интересах обучающихся и профессиональных направлениях, в психических механизмах (мышление, воображение), в практических умениях и навыках, в проявлении стремления к техническому творчеству и овладение приемами создания роботов посредством конструктора Lego NXT Mindstorms 9797.

Для оценки предметных и метапредметных (ИКТ-компетентность) результатов рекомендуется проводить входной, промежуточный и итоговый контроль по критериям.

### Критерии оценки предметных и метапредметных результатов (ИКТ-компетентность) в рамках изучения курса «Робототехника»

№ п/п	Критерии	Уровень сформированности действия
1	Мотивация трудовой деятельности творчества	<p>0 — отсутствие у ребенка желания осуществлять трудовую деятельность.</p> <p>1 — выполняет трудовую деятельность, следуя прямым указаниям взрослого.</p> <p>2 — включается в творческую трудовую деятельность, но по устной просьбе взрослого или инструкции.</p> <p>3 — самостоятельно выполняет трудовую деятельность, но обращаются за помощью к взрослому.</p> <p>4 — самостоятельно выполняет трудовую деятельность.</p> <p>5 — самостоятельно инициирует трудовую деятельность, создает творческие работы.</p>
2	Владение компьютером, работа с программным обеспечением	<p>0 — учащиеся совершенно не владеют компьютером (нет умения).</p> <p>1 — выбирает и использует ИКТ-ресурсы только при помощи взрослых.</p> <p>2 — понимает характер и назначение данного действия, при выборе и использовании ИКТ-ресурсов обращается за помощью к взрослым.</p> <p>3 — использует предусмотренные в рамках изучения курса (отдельного урока) ИКТ-ресурсы (плагины браузера, установленные программы).</p>

		4 — для использования предусмотренные в рамках изучения курса (отдельного урока) ИКТ-ресурсов умеют выполнить установку программы с диска, найти информацию в Интернете, 5 — самостоятельно выбирает ИКТ-ресурсы для решения учебно-познавательных и учебно-практических задач, а также для творческой работы.
3	Конструирование моделей с помощью набора Lego	0 — учащиеся совершенно не владеют данным действием (нет умения работать с конструктором). 1 — знакомы с конструированием, выполняют модели, следуя прямым указаниям взрослого. 2 — умеют выполнять модели по образцу, схеме, но часто обращаются за помощью к взрослому. 3 - умеют собирать модели по инструкции, но допускают ошибки при сборке. 4 - самостоятельно собирают модели по инструкции. 5 - самостоятельно создает модели без инструкции.
4	Теоретические знания в области конструирования	0 — учащиеся не имеют теоретических знаний в области конструирования. 1 - отличают данное явление (объект) от их аналогов, показывая при этом формальное знакомство с ним, с его поверхностными характеристиками. 2 - учащийся способен рассказать содержание текста, правила, дать определение основным понятиям. 3 - находит существенные признаки и связи изучаемых явлений, предметов на основе анализа, синтеза, логического умозаключения, определяет сходство, сопоставляет потешенную информацию с имеющимися знаниями. 4 - умеет применять в практической деятельности свои теоретические знания, может решать задачи с применением усвоенных ранее знаний, выявляет причинно-следственные связи при изучении теоретического материала, умеет находить в окружающей действительности изучаемые законы и явления 5 — умеет обобщать и творчески использовать полученные в ходе обучения знания в новой нестандартной ситуации, находит оригинальные решения поставленной перед ним задачи.
5	Получение изображения	0 — учащиеся совершенно не владеют данным действием (нет умения).

помощью фотоаппарата	<ol style="list-style-type: none"><li>1 — понимают назначение фотоаппарата, характер выполняемого действия. Фотографируют с помощью взрослых.</li><li>2 — умеют самостоятельно фотографировать. Настройки работы фотоаппарата выполняют только с помощью взрослых.</li><li>3 — умеют выполнять настройки режима съемки самостоятельно, фотографировать. Изображения с фотоаппарата на компьютер переносят только с помощью взрослых.</li><li>4 — умеют подключать фотоаппарат к компьютеру, находить сделанные снимки, переносить их на компьютер.</li><li>5 — свободно обращаются с фотоаппаратом, умеют сохранять снимки на компьютере, просматривать их.</li></ol>
----------------------	---

**Раздел № 2 «Комплекс организационно-педагогических условий, включающий формы аттестации»**

**2.1. Календарный учебный график**

п/п	дата		Тема занятия	Кол-во часов	Время проведения	Форма занятия	Место проведения	Форма контроля
	план	факт						
			<b>Раздел 1. Введение в лего-конструирование</b>	<b>2</b>				
1.			Мир Лего	1		Лекция		Тестирование
2.			Знакомство с конструктором <i>Практическая работа №1. «Фантастическое животное».</i>	1		Лекция Практика		Практическая работа Наблюдение Опрос
			<b>Раздел 2. Наш сад</b>	<b>5</b>				
3.			Уборка урожая <i>Практическая работа № 2 «Хваталка»</i>	1		Лекция Практика		Практическая работа Наблюдение
4.			Перевозим урожай <i>Практическая работа № 3 «Тачка»</i>	1		Лекция Практика		Практическая работа Опрос
5.			Ловись рыбка большая и маленькая <i>Практическая работа № 4 «Удилище»</i>	1		Лекция Практика		Практическая работа Опрос
6.			Почему растет трава? <i>Практическая работа № 5 «Газонокосилка»</i>	1		Лекция Практика		Практическая работа Наблюдение
7.			Вода и сад <i>Практическая работа № 6 «Водяное колесо»</i>	1		Лекция Практика		Показательные выступления
			<b>Раздел 3. Наш дом</b>	<b>4</b>				
8.			Для чего нужны столы и стулья <i>Практическая работа № 7 «Складной стул и</i>	1		Лекция Практика		Практическая работа Наблюдение

9.			Кресло для бабушки <i>Практическая работа № 8 «Кресло»</i>	1		Лекция Практика		Практическая работа Наблюдение
10.			За чем нужен вентилятор? <i>Практическая работа № 9 «Вентилятор»</i>	1		Лекция Практика		Практическая работа Наблюдение
11.			Ремонт <i>Практическая работа № 10 «Ручная дрель»</i>	1		Лекция Практика		Показательные выступления
			<b>Раздел 4. Наш двор</b>					
12.			А башни все выше и выше <i>Практическая работа № 11 «Самая высокая»</i>	1		Лекция Практика		Практическая работа Наблюдение
13.			Освещение нашего двора <i>Практическая работа № 12 «Ветровик»</i>	1		Лекция Практика		Практическая работа Тестиров
14.			Детская площадка <i>Практическая работа № 13 «Карусель»</i>	1		Лекция Практика		Практическая работа Наблюдение
15.			Спорт и его значение в жизни человека <i>Практическая работа № 14 «Баскетбольное кольцо»</i>	1		Лекция Практика		Практическая работа Наблюдение
16.			Футбольное поле <i>Практическая работа № 15 «Ворота»</i>	1		Лекция Практика		Практическая работа Наблюдение
			<b>Глава 5. Наша улица</b>					
17.			Для чего нужны мосты? <i>Практическая работа № 16 «Подъемный мост»</i>	1		Лекция Практика		Практическая работа Наблюдение
18.			Машины на нашей улице <i>Практическая работа № 17 «Транспорт»</i>	1		Лекция Практика		Практическая работа Наблюдение
19.			Для чего нам светофор? <i>Практическая работа № 18 «Конструирование светофора и шлагбаума»</i>	1		Лекция Практика		Практическая работа Опрос

20.			Азбука безопасности движения <i>Практическая работа № 19 «Моделирование дорожной ситуации»</i>	1		Лекция Практика		Практическая работа Наблюдение
21.			Волшебные фонари <i>Практическая работа № 20 «Конструирование уличного фонаря»</i>	1		Лекция Практика		Практическая работа Наблюдение
			<b>Раздел 6. Наша школа</b>	<b>5</b>				
22.			Безопасная школа <i>Практическая работа № 21 «Конструирование турникета»</i>	1		Лекция Практика		Практическая работа Наблюдение
23.			Кабинет музыки <i>Практическая работа № 22 «Пианино»</i>	1		Лекция Практика		Практическая работа Наблюдение
24.			Кабинет биологии <i>Практическая работа № 23 «Динозавр»</i>	1		Лекция Практика		Практическая работа Наблюдение
25.			Кабинет физики <i>Практическая работа № 24 «Катапульта»</i>	1		Лекция Практика		Практическая работа Наблюдение
26.			Спортивный зал <i>Практическая работа № 25 «Спортивные снаряды»</i>	1		Лекция Практика		Показательные выступления.
			<b>Раздел 7. Наша страна</b>	<b>5</b>				
27.			Водный транспорт нашей Родины. <i>Практическая работа № 26 «Конструирование лодки»</i>	1		Лекция Практика		Практическая работа Наблюдение
28.			Железные дороги России. <i>Практическая работа № 27 «Конструирование железнодорожного</i>	1		Лекция Практика		Практическая работа Наблюдение

29.		Машины на страже нашей Родины <i>Практическая работа № 28 «Конструирование военных машин»</i>	1	Лекция Практика		Практическая работа Опрос
30.		Воздушный транспорт нашей страны. <i>Практическая работа № 29 «Конструирование вертолета»</i>	1	Лекция Практика		Практическая работа Наблюдение
		Аэропорты. <i>Практическая работа № 30 «Конструирование</i>	1	Лекция Практика		Запись проекта
31.		<b>Раздел 8. Наша планета</b>	3			
32.		Путешествие в космос <i>Практическая работа № 31 «Космическая ракета»</i>	1	Лекция Практика		Практическая работа Наблюдение
33.		Полеты в космос <i>Практическая работа № 32 «Конструирование космической станции»</i>	1	Лекция Практика		Практическая работа Наблюдение
34.		Планеты солнечной системы. <i>Практическая работа № 33 «Модель солнечной системы»</i>	1	Лекция Практика		Показательные выступления. Запись

## 2.2. Условия реализации программы

### Материально-техническое обеспечение:

- компьютер с выходом в сеть Интернет;
- конструктор по началам прикладной информатики и робототехники LEGO Mindstorms EV3 или LEGO Mindstorms NXT. Базовый набор;
- цифровая фотокамера;
- принтер, сканер;
- серверное программное обеспечение: специальная среда обучения, которая позволяет создавать учебные материалы, осуществлять оперативное взаимодействие «учитель - ученик», вести коллективную проектную работу, создавать портфолио каждого участника курса.

### Информационное обеспечение:

- ресурсы информационных сетей по методике проведения занятий и подбору схем изготовления изделий;
- программное обеспечение LEGO MINDSTORMS EV3 или LEGO MINDSTORMS NXT

**Интернет ресурсы:**

- LEGO Technic Tora no Maki [Офиц. Сайт]. URL: <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/> (дата обращения: 25.04.2022).
- Lego Education [Офиц. Сайт]. URL: <http://www.lego.com/education/> (дата обращения: 30.08.2022).
- Lego Digital Designer [Офиц. Сайт]. URL: <http://ldd.lego.com/> (дата обращения: 10.05.2022).
- National Instruments [Офиц. Сайт]. URL: <http://russia.ni.com/> (дата обращения: 30.08.2022)

**Кадровое обеспечение:**

Педагог, работающий по данной программе должен знать основы программирования или иметь техническое образование.

### **2.3. Формы и виды аттестации**

В ходе реализации программы ведется систематический учет знаний и умений учащихся. Для оценки результативности применяется входящий (опрос), текущий и итоговый контроль в форме тестирования.

В начале года проводится входящий контроль в форме опроса и анкетирования, с целью выявления у ребят склонностей, интересов, ожиданий от программы, имеющихся у них знаний, умений и опыта деятельности по данному направлению деятельности.

Текущий контроль в виде промежуточной аттестации проводится после изучения основных тем для оценки степени и качества усвоения учащимися материала данной программы.

В конце изучения всей программы проводится итоговый контроль в виде итоговой аттестации с целью определения качества полученных знаний и умений.

### **2.4. Оценочные материалы**

**Промежуточная аттестация:** практическая часть: в виде мини-соревнований по заданной категории

Минимальное количество – 6 баллов

**Критерии оценки:**

- конструкция модели;
- выполнение задания по данной категории;
- презентация модели.

**Каждый критерий оценивается в 3 балла.**

1-5 балла (минимальный уровень) – частая помощь педагога, непрочная конструкция модели, не выполнено задание.

6-9 баллов (средний уровень) – редкая помощь педагога, конструкция работы с незначительными недочетами, задание выполнено с ошибками.

10-12 баллов (максимальный уровень) – крепкая конструкция, задание выполнено правильно.

**Итоговая аттестация:** практическая часть: в виде защиты проекта по заданной теме

Минимальное количество – 6 баллов.

**Критерии оценки:**

- конструкция модели и перспективы её массового применения;
- демонстрация модели, креативность в выполнении творческих заданий, презентация.

**Каждый критерий оценивается в 4 балла.**

1-5 балла (минимальный уровень) – частая помощь педагога, непрочная конструкция работы, не подготовлена презентация.

6-9 баллов (средний уровень) – редкая помощь педагога, конструкция модели с незначительными недочетами.

10-12 баллов (максимальный уровень) – крепкая конструкция модели, демонстрация и презентация выполнена.

## 2.5. Методическое обеспечение программы

Отбор методов обучения обусловлен необходимостью формирования информационной и коммуникативной компетентностей учащихся. Решение данной задачи обеспечено наличием в программе курса следующих элементов данных компетенций:

- социально-практическая значимость компетенции (область применения роботов и для чего необходимо уметь создавать роботов, т.е. мотивация интереса у обучающихся к инженерно-конструкторской специализации;
- личностная значимость компетенции (зачем учащемуся необходимо быть компетентным в области сборки и программирования роботов), перечень реальных объектов деятельности, относящихся к данным компетенциям (роботы в жизни, технике, образовании, производстве), знания, умения и навыки, относящиеся к данным объектам, способы деятельности по отношению к данным объектам, минимально-必需ный опыт деятельности ученика в сфере данной компетенции.

**Основные виды учебной деятельности:**

- знакомство с Интернет-ресурсами, связанными с робототехникой;
- проектная деятельность;
- индивидуальная работа
- соревнования.

**Педагогические технологии:**

- проектная технология;
- информационно-коммуникативные технологии;

- личностно-ориентированный подход.

#### **Используемые методы:**

- Словесные: беседа, объяснение, рассказ.

• Исследовательские: данные методы предполагают постановку и решение проблемных ситуаций, в этих случаях новые знания и умения открываются учащимся непосредственно в ходе решения практических задач.

• Наглядные: (демонстрационные пособия, макеты) показывается большое количество иллюстрированной литературы, видеоматериалов за прошлые годы обучения, фото образцов «успешных» роботов, используются технические средства обучения.

- Практические: практическая работа по сборке моделей

• Инновационные: использование компьютерных программ, расчета и проектирования моделей, совершенствование процесса работы (использования новых материалов и технологий)

• Проектная деятельность по разработке рационализаторских предложений, изобретений. Организация поэтапной работы от идеи до готовой модели или систематизированного результата.

• Первоначальное использование конструкторов LEGO требует наличия готовых шаблонов: при отсутствии у многих учащихся практического опыта необходим первый этап обучения, на котором происходит знакомство с различными видами соединения деталей, вырабатывается умение читать чертежи

• В дальнейшем, учащиеся отклоняются от инструкции, включая собственную фантазию, которая позволяет создавать совершенно невероятные модели. Недостаток знаний для производства собственной модели компенсируется возрастающей активностью любознательности учащегося, что выводит обучение на новый продуктивный уровень.

#### **Основные этапы разработки проекта:**

- Обозначение темы проекта

- Цель и задачи представляемого проекта.

- Разработка механизма на основе используемого конструктора.

- Тестирование модели, устранение дефектов и неисправностей.

• При разработке и отладке проектов учащиеся делятся опытом друг с другом, что очень эффективно влияет на развитие познавательных, творческих навыков, а также самостоятельность.

• На каждом из вышеперечисленных этапов обучения учащиеся как бы «накладывают» новые знания на те, которыми они уже обладают, расширяя, таким образом, свои познания.

#### **Формы организации учебных занятий:**

- беседа (получение нового материала);

• самостоятельная деятельность (дети выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или нескольких занятий);

- ролевая игра;

- соревнование (практическое участие детей в соревнованиях по робототехнике разного уровня);
- разработка творческих проектов и их презентация;
- выставка.

Форма организации занятий может варьироваться педагогом и выбирается с учетом той или иной темы. Организация работы с LEGO mindstorms Education EV3 базируется на принципе практического обучения. Учащиеся сначала обдумывают, а затем создают различные модели. При этом активизация усвоения учебного материала достигается благодаря тому, что мозг и руки «работают вместе».

При сборке моделей, учащиеся не только выступают в качестве юных исследователей и инженеров. Они ещё и вовлечены в игровую деятельность. Играя с роботом, учащиеся с лёгкостью усваивают знания из естественных наук, технологий, математики, не боясь совершать ошибки и исправлять их.

Важнейшее требование к занятиям по робототехнике дифференцированный подход к учащимся с учетом их здоровья, творческих и умственных способностей, психологических качеств и трудовых навыков.

#### **Педагогические технологии, применяемые для достижения цели:**

- личностно-ориентированное развивающее обучение – сочетает обучение и учение. В технологии личностно-ориентированного обучения центр всей образовательной системы – индивидуальность детской личности, следовательно, методическую основу этой технологии составляют дифференциация и индивидуализация обучения.
- проектная деятельность – основная технология освоения программы обучающимися. Через проектную деятельность обучающиеся проектируют (совместно с педагогом или самостоятельно) и реализуют индивидуальную образовательную траекторию в рамках данной программы;
- информационные технологии (различные способы, механизмы и устройства обработки и передачи информации) позволяют визуально представить замысел будущего проекта, конструируемой модели.

#### **Алгоритм учебного занятия**

- организация работы;
- повторение изученного (актуализация знаний);
- изучение новых знаний, формирование новых умений;
- закрепление, систематизация, применение;
- подведение итогов
- Изложенные этапы могут по-разному комбинироваться, какие-либо из них могут не иметь места в зависимости от педагогических целей.

#### **Дидактические материалы:**

- наглядно-иллюстрационный материал, конструкторы;
- простые схемы в разных масштабах;
- технологические карты;
- раздаточный материал;

1.

- дидактические контрольно-измерительные материалы;
- инструкции;
- программное обеспечение.

## 2.6. Список литературы

- Асмолов А. Г., Бурменская Г. В., Володарская И. А. и др. Как проектировать универсальные учебные действия в начальной школе: от действия к мысли: пособие для учителя. - М.: Просвещение, 2018. — 151 с. ISBN 978-5-09-019148-7;
- Бухмастова Е.В., Шевалдина С.Г., Горшков Г.А. Методическое пособие «Использование Лего-технологий в образовательной деятельности» (опыт работы межшкольного методического центра г. Аши) - Челябинск: РКЦ, 2009. - 59 с.;
- Воронин И., Воронина В. "Программирование для детей. От основ к созданию роботов". Дополнительное пособие по Информатике -: Издательский Дом ПИТЕР, 2018. – 192 с.
- Григорьев Д.В., Степанов П.В. Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор - М: Просвещение, 2021;
- Грэхем И. "Удивительные энциклопедии. Роботы уже здесь. Просто о робототехнике". Энциклопедия. – изд. CLEVER, 2021. - 32 с.
- Корягин, А. В. Образовательная робототехника Lego WeDo. Сборник методических рекомендаций и практикумов / А.В. Корягин. - М.: ДМК Пресс, 2016. - 254 с.
- Кочегаров Б.Е. История и тенденции развития бытовой техники: Учебное пособие -Владивосток: Издательство ДВГТУ, 2003. - 195 с.: ил.;
- Материалы всероссийской с международным участием научно-практической конференции «Интернет-технологии в образовании». В 2 частях: Часть 1, Чебоксары, 15 апреля - 19 мая 2017 г. - Чебоксары, 2012. -241 с.;
- Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей - СПб.: Наука, 2013. - 319 с.: ил. ISBN 978-5-02-038-200-8;
- Халамов В.Н. и др. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности: учебно-методическое пособие - Челябинск: Взгляд, 2018. - 96 с.: ил. ISBN 978-5-93946-193-1;
- Халамов В.Н. и др. Образовательная робототехника в начальной школе: учебно-методическое пособие - Челябинск: Взгляд, 2011. - 152 с. : ил. ISBN 978-5-93946-191-7;
- Isogawa Yoshihiro. LEGO Technic. Toga no Maki. 2017 - 215 с. ил.;
- Lego Education 2009688. Возобновляемые источники энергии. Книга для учителя. - 91 с. ил.;
- Lego Education. Каталог 2013. - 51 с. ил.;
- Lego Education 200989. Комплект заданий к набору «Простые механизмы». Книга для учителя - 113 с. ил.;
- Lego Education 2009580. Перво Робот Lego Wedo. Книга для учителя - 172 с. ил.;

- Lego Education 2009686. Технология и физика. Книга для учителя. Институт новых технологий - 220 с. ил.;
- Lego Education 2009687. Технология и физика. Книга для учителя. Институт новых технологий - 152 с. ил.;
- Lego Midstorms Education. Первый Робот NXT. Введение в робототехнику - 66 с. ил.

### **Интернет-источники**

- <http://a-robotov.ru/> Академия роботов. Сеть клубов робототехники для детей. [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://a-robotov.ru/> (дата обращения 17.05.22)
- <http://www.prorobot.ru/> Роботы лего и робототехника. [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://www.prorobot.ru/> (дата обращения 17.05.22)
- <http://www.robotolab.ru/> Лаборатория Робототехники в сетевом формате. [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://www.prorobot.ru/> (дата обращения 17.05.22)