



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Ставропольского края

Новоселицкий муниципальный округ

МОУ СОШ № 6

СОГЛАСОВАНО

Руководитель точки роста

Попова Г.В.

Приказ №1

от «28» август 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор школы

Копылов А.И.

Приказ №1

от «29» август 2024 г.



**Программа дополнительной  
общеобразовательной программы  
технологической направленности  
«Робототехника»**

Срок реализации: 1 учебный год

Возрастная категория: 10 -15 лет

Составитель: Настаев А.М.

педагог дополнительного образования

2024 г

### **Пояснительная записка.**

В основе обучающего материала лежит изучение основных принципов механической передачи движения и элементарное программирование. Работая индивидуально, парами, или в командах, учащиеся младшего школьного возраста могут учиться создавать и программировать модели, проводить исследования, составлять отчёты и обсуждать идеи, возникающие во время работы с этими моделями.

На каждом уроке, используя привычные элементы LEGO, а также мотор и датчики, ученик конструирует новую модель, посредством USB-кабеля подключает ее к ноутбуку и программирует действия робота. В ходе изучения учащиеся развивают мелкую моторику кисти, логическое мышление, конструкторские способности, овладевают совместным творчеством, практическими навыками сборки и построения модели, получают специальные знания в области конструирования и моделирования, знакомятся с простыми механизмами.

Ребенок получает возможность расширить свой круг интересов и получить новые навыки в таких предметных областях, как Естественные науки, Грамотность, Технология, Математика, Конструирование, Развитие речи.

### **Актуальность.**

Актуальность предлагаемой программы определяется запросом со стороны детей и их родителей на программы социально- педагогического развития подростковых школьников.

### **Новизна.**

Новизна данной программы заключается в том, что в процесс обучения включена проектная деятельность (модуль) с использованием компьютерных технологий, аналитического анализа.

### **Педагогическая целесообразность.**

Курс разработан для расширения знаний по робототехнике обучающихся 10 – 15 лет. Каждый учащийся стоит перед выбором профессии, и данный курс сможет помочь обучающимся сделать правильный выбор.

Реализация этой программы в рамках начальной школы помогает развитию коммуникативных навыков учащихся за счет активного взаимодействия детей в ходе групповой проектной деятельности, развивает техническое мышление при работе с 3D редактором LEGO и набором LegoEducationWeDo, так же обучает начальным навыкам программирования.

### **Цель программы:**

Сформировать личность, способную самостоятельно ставить учебные цели, проектировать пути их реализации, контролировать и оценивать свои достижения, работать с разными источниками информации, оценивать их и

на этой основе формулировать собственное мнение, суждение, оценку, заложить основы информационной компетентности личности, помочь обучающемуся, овладеть методами сбора и накопления информации, а также технологией ее осмысления, обработки и практического применения.

### **Задачи:**

#### **- Образовательные**

Использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности учащихся

Ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов

Реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой

Решение учащимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением

#### **- Развивающие**

Развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем

Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности

Развитие креативного мышления и пространственного воображения учащихся

Организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения

#### **- Воспитательные**

Повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем

Формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата

Формирование навыков проектного мышления, работы в команде

### **Категория обучающихся.**

Изучением технологических процессов лучше всего заниматься на основе добровольного выбора, при переходе в среднее звено:

а) В этот период наиболее эффективно обучение основам технического творчества в виде творческой игры.

б) Возможность многоступенчатого изучения способов и методов обработки и изготовления предметов, углубления знаний и навыков работы по принципу «От простого, к сложному».

г) Навыки и умения, приобретенные в этот период, закрепляются наилучшим образом.

В некоторых случаях (индивидуальный подход) можно привлекать ребят и более младшего возраста, в т.ч.:

1. По просьбе родителей:

- а) заинтересованность родителей.
- б) особый интерес ребёнка.

2. По семейным традициям:

- а) родители - занимаются творчеством.
- б) учащийся в объединении привлекает своего брата и т. д., что улучшает обстановку в кружке, повышает взаимную ответственность.

Особенное внимание необходимо уделить привлечению детей в кружок в следующих случаях:

1. По физиологическим и психологическим особенностям:

- а) дети-инвалиды.
- б) дети из неблагополучных и многодетных семей.
- в) дети из неполных семей или без родителей (дедушка и бабушка).

Для снятия комплекса неполноценности и воспитания у других учащихся нормального взаимоотношения, терпимости.

2. Также необходимо привлекать обучающихся:

- а) по рекомендации учителя,
- б) по персональному приглашению руководителя объединения, что резко увеличивает ответственность подростка.

При проведении занятий необходимо культивировать наставничество: более опытный ученик помогает другим, поэтому в каждой группе должны быть наставники из старшего года обучения. Количество наставников зависит от количества учащихся в группе.

### **Планируемые результаты**

#### ***Личностные:***

- адаптация ребёнка к жизни в социуме, его самореализация;
- приобретение уверенности в себе;
- формирование самостоятельности, ответственности, взаимовыручки и взаимопомощи;
- развитие коммуникативных качеств.

#### ***Метапредметные:***

- обучение основам 3D моделирования, приобретение навыков геометрических построений, владения математической терминологией, использования его для описания предметов окружающего мира, пространственных представлений и изобразительных умений.
- изучение различных естественнонаучных тем, получение знания о естественной среде обитания животных в процессе сборки

роботизированных моделей, изучая то, как различные условия обитания определяют основные потребности животных;

- развитие навыков повествования, написания технических статей и работ, сочинения историй, пояснения методов решения, обобщения полученных результатов, выдвижения гипотез;
- использование программного обеспечения, проектирование и сборка рабочей модели, целенаправленное применение цифровых технологий, систематизация, объяснение идей при помощи цифровых технологий;
- применение ИКТ для систематизации мышления. Анализ задач в терминах алгоритмики, практический опыт по написанию компьютерных программ для решения различных задач.

### **Сроки**

Программа рассчитана на 1 год (204 часа) обучения.

Продолжительность занятий – 1 час ( 45 минут)

Количество обучающихся группы – 10 - 12 человек.

### **Формы и режим занятий**

Формы: групповая, индивидуальная, лекция, беседа, презентация, видеоролик.

Занятия проводятся шесть раз в неделю по 1 учебному часу.

### **Планируемые результаты.**

В ходе изучения курса выпускник научиться:

- основам принципов механической передачи движения;
- работать по предложенным инструкциям;
- основам программирования;
- доводить решение задачи до работающей модели;
- творчески подходить к решению задачи;
- работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности;
- излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

### **Содержание программы**

#### **1. Введение**

Правила поведения и техника безопасности в кабинете и при работе с конструктором.

Правило работы с конструктором LEGO.

Применение роботов в современном мире: от детских игрушек, до серьезных научных исследовательских разработок. Демонстрация передовых

технологических разработок, представляемых в Токио на Международной выставке роботов. История робототехники от глубокой древности до наших дней.

**Формы занятий:** лекция, беседа, презентация, видеоролик.

## 2. Знакомство с конструктором LEGO

Знакомство с основными составляющими частями среды конструктора.

Знакомство детей с конструктором с LEGO - деталями, с цветом LEGO - элементов. История создания конструктора LEGO

**Формы занятий:** лекция, беседа, презентация, видеоролик.

## 3. Изучение механизмов

Продолжение знакомства детей с конструктором LEGO, с формой LEGO - деталей, которые похожи на кирпичики, и вариантами их скреплений.

Первые шаги. Обзор основных приёмов сборки. Построение простых конструкций (змейка; гусеница; фигура: треугольник, прямоугольник, квадрат; автомобильный аварийный знак). Построение механического «манипулятора». Изучение механизмов: зубчатые колёса, промежуточное зубчатое колесо, понижающая зубчатая передача, повышающая зубчатая передача, шкивы и ремни, перекрёстная ременная передача, снижение, увеличение скорости и их обсуждение. Для закрепления материала учащийся должен построить мини вентилятор на основе пройденных передач.

**Формы занятий:** лекция, беседа, работа в парах, индивидуальная работа, решение проблемы, практическая работа.

## 4. Изучение истории создания современной техники

Знакомство с историей создания современных средств передвижения (наземные, плавательные, летательные)

**Формы занятий:** лекция, беседа, работа в группе, презентация, видеоролик.

## 5. Конструирование заданных моделей

### Средства передвижения

Учащиеся должны построить модель плавательного средства, что поможет им изучить основные части средства, виды валов и специальные детали конструктора Lego, которые помогают производить поворотные движения на 360 градусов.

Учащиеся должны построить трехколесный и обычный автомобиль с водителем и без. Такие действия помогут изучить работу колес и осей механизмов.

Строительство мотоцикла поможет учащимся больше узнать работу предлагаемого механизма, так же произойдет повторение темы «оси и колеса».

Модель малого самолета и малого вертолета раскрывает основную движущую работу механизмов (движение лопасти двигателя самолета и лопасти винта вертолета).

#### Забавные механизмы

Забавные механизмы помогают учащимся закрепить пройденный материал по работе механических передач.

Учащиеся должны построить «Детская Карусель», «большой вентилятор», «Мельница», при построении таких моделей развиваются навыки по применению механических передач в различных механизмах.

**Формы занятий:** лекция, беседа, работа в группе, индивидуальная работа, решение проблемы, практическая работа, зачёт.

#### 6. Индивидуальная проектная деятельность

Разработка собственных моделей в парах и группах. Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализоваться проект.

Конструирование модели. Презентация моделей. Выставка. Соревнования.

Творческая деятельность, выраженная в рисунках на тему «Мой робот».

Повторение изученного ранее материала. Подведение итогов за год.

Перспективы работы на следующий год.

**Формы занятий:** беседа, работа в группах и парах, индивидуальная работа, решение проблемы, практическая работа.

#### Учебно тематический план

| №         | Названия раздела/темы                                                             | Количество часов | Формы аттестации и контроля |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------|
| <b>1.</b> | <b>Введение в робототехнику</b>                                                   | <b>2</b>         |                             |
| 1.1.      | Вводное занятие.<br>Техника безопасности и правила поведения                      | 1                |                             |
| 1.2.      | Значение роботов в жизни человека.                                                | 1                |                             |
| <b>2.</b> | <b>Основы программирования и компьютерной логики.<br/>Программирование робота</b> | <b>87</b>        |                             |

|       |                                                                                    |    |                                           |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------|----|-------------------------------------------|
| 2.1.  | Алгоритм. Линейный алгоритм                                                        | 7  | Текущий контроль.<br>Практическое задание |
| 2.2.  | Моторы. Подключение моторов.<br>Программирование движений по различным траекториям | 10 | Текущий контроль.<br>Практическое задание |
| 2.3.  | Перемещение объекта роботом.                                                       | 7  | Текущий контроль.<br>Практическое задание |
| 2.4.  | Датчики                                                                            | 7  | Текущий контроль.<br>Практикум            |
| 2.5.  | Датчик касания                                                                     | 7  | Текущий контроль.<br>Практическое задание |
| 2.6.  | Датчик цвета                                                                       | 7  | Текущий контроль.<br>Практическое задание |
| 2.7.  | Ультразвуковой датчик                                                              | 7  | Текущий контроль.<br>Практическое задание |
| 2.8.  | Гироскопический датчик                                                             | 7  | Текущий контроль.<br>Практическое задание |
| 2.9.  | Инфракрасный датчик                                                                | 7  | Текущий контроль.<br>Практическое задание |
| 2.10. | Режимы регистрации данных                                                          | 7  | Текущий контроль.<br>Практическое задание |
| 2.11. | Алгоритм ветвления                                                                 | 7  | Текущий контроль.<br>Практическое задание |
| 2.12. | Циклический алгоритм                                                               | 7  | Текущий контроль.<br>Практическое задание |

|           |                                                                                                     |           |                                                 |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------|
| <b>3.</b> | <b>Сборка<br/>роботизированных систем</b>                                                           | <b>40</b> |                                                 |
| 3.1.      | Использование<br>нескольких видов<br>датчиков в модели<br>робота                                    | 5         | Текущий контроль.<br>Практическое задание       |
| 3.2.      | Движение по линии                                                                                   | 5         | Текущий контроль.<br>Практическое<br>задание    |
| 3.3.      | Балансирующие роботы                                                                                | 5         | Текущий контроль.<br>Практическое<br>задание    |
| 3.4.      | Шагающие роботы                                                                                     | 5         | Текущий контроль.<br>Практическое<br>задание    |
| 3.5.      | Управление роботом с<br>помощью внешних<br>воздействий                                              | 10        | Текущий контроль.<br>Практическое<br>задание    |
| 3.6.      | Ориентация на<br>местности                                                                          | 10        | Текущий контроль.<br>Практическое<br>задание    |
| <b>4.</b> | <b>Моделирование и<br/>конструирование.<br/>Комплект заданий<br/>раздела<br/>«Парк развлечений»</b> | <b>15</b> |                                                 |
| 4.1.      | Модель «Линия<br>финиша»                                                                            | 5         | Текущий контроль.<br>Практическое<br>задание    |
| 4.2.      | Модель «Колесо обозрения»                                                                           | 5         | Текущий контроль.<br>Практическое задание       |
| 4.3.      | Модель «Карусель»                                                                                   | 5         | Промежуточн ый<br>контроль. Открытое<br>занятие |

|           |                                                                                              |            |                                              |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------------------------------|
| <b>5</b>  | <b>Моделирование и<br/>конструирование.<br/>Комплект заданий раздела<br/>«Стройплощадка»</b> | <b>21</b>  |                                              |
| 5.1.      | Модель «Разводной мост»                                                                      | 7          | Текущий контроль.<br>Практическое<br>задание |
| 5.2.      | Модель «Вилочный погрузчик»                                                                  | 7          | Текущий контроль.<br>Практическое<br>задание |
| 5.3.      | Модель «Башенный кран»                                                                       | 7          | Текущий контроль.<br>Практическое<br>задание |
| <b>6</b>  | <b>Моделирование и<br/>конструирование. Комплект<br/>заданий раздела<br/>«Транспорт»</b>     | <b>21</b>  |                                              |
| 6.1.      | Модель «Автомобиль»                                                                          | 7          | Текущий контроль.<br>Практическое<br>задание |
| 6.2.      | Модель «Вертолет»                                                                            | 7          | Текущий контроль.<br>Практическое<br>задание |
| 6.3.      | Модель «Вездеход»                                                                            | 7          | Текущий контроль.<br>Практическое<br>задание |
| <b>7.</b> | <b>Создание<br/>индивидуальных<br/>творческих проектов</b>                                   | <b>18</b>  |                                              |
| 7.1.      | Разработка и создание<br>собственной модели из<br>конструктора LEGO<br>Mindstorms EV3        | 10         | Текущий<br>контроль. Зачетная<br>работа      |
| 7.2.      | Выставка работ<br>обучающихся                                                                | 4          | Текущий<br>контроль.<br>Выставка             |
| <b>8.</b> | <b>Итоговое занятие. Мини-<br/>соревнования</b>                                              | <b>4</b>   | Итоговый контроль.<br>Соревнования           |
|           | <b>ИТОГО</b>                                                                                 | <b>204</b> |                                              |

**Формы контроля и оценочные материалы.**  
**Формы 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.

### **Оценочные материалы:**

#### ***Промежуточная аттестация:***

- практическая часть: в виде мини-соревнований по заданной категории (в рамках каждой группы обучающихся).

Минимальное количество – 6 баллов

#### ***Критерии оценки:***

- конструкция робота;
- написание программы;
- командная работа;
- выполнение задания по данной категории.

#### ***Каждый критерий оценивается в 3 балла.***

1-5 балла (минимальный уровень) – частая помощь педагога, непрочная конструкция робота, неслаженная работа команды, не выполнено задание.

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

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

#### ***Итоговая аттестация:***

- практическая часть: в виде защиты проекта по заданной теме (в рамках каждой группы обучающихся).

Минимальное количество – 6 баллов.

#### ***Критерии оценки:***

- конструкция робота и перспективы его массового применения;
- написание программы с использованием различных блоков;
- демонстрация робота, креативность в выполнении творческих заданий, презентация.

***Каждый критерий оценивается в 4 балла.***

1-5 балла (минимальный уровень) – частая помощь педагога, непрочная конструкция робота, неслаженная работа команды, не подготовлена презентация.

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

10-12 баллов (максимальный уровень) – крепкая конструкция робота, слаженная работа команды, демонстрация и презентация выполнена всеми участниками команды.

### **Организация педагогических условий реализации программы.**

Основная задача современного образования - создать среду, облегчающую ребёнку возможность раскрытия собственного потенциала. Это позволит ему свободно действовать, познавая эту среду, а через неё и окружающий мир.

Новая роль педагога состоит в том, чтобы организовать и оборудовать соответствующую образовательную среду и побуждать ребёнка к познанию и к деятельности. Использование LEGO – технологий в игровой, учебной и внеурочной деятельности – образовательное решение реализации ФГОС.

Пройти путь от азов Lego education (6 +) , LegoWedo (7 +) до создания сложных робототехнических механизмов EV 3 помогают универсальные методики и решения, которые помогут детям творчески развиваться, отрабатывать навыки конструирования и программирования, проектирования и исследования. Направления деятельности образовательной робототехники

1. Организация урочной деятельности В современном образовательном учреждении образовательная робототехника основывается на использовании предметов школьной программы. На основе методических рекомендаций работа с Lego конструкторами встраивается в учебный процесс

2. Организация внеурочной деятельности Все школьные наборы на основе LEGO - конструктора предназначены для того, чтобы ученики в основном работали группами. Поэтому, учащиеся одновременно приобретают навыки сотрудничества, и умение справляться с 9 индивидуальными заданиями, составляющими часть общей задачи. В процессе конструирования добиваться того, чтобы созданные модели работали, и отвечали тем задачам, которые перед ним ставятся. Учащиеся получают возможность учиться на собственном опыте, проявлять творческий подход при решении поставленной задачи. С помощью ЛЕГО-технологий формируются учебные задания разного уровня – своеобразный принцип обучения «шаг за шагом», ключевой для ЛЕГО-педагогики. Каждый ученик может и должен работать в собственном темпе, переходя от простых задач к более сложным

3. Организация дополнительного образования Целью использования Лего -

конструирования через систему дополнительного образования в начальной школе является овладение навыками начального технического конструирования, развития мелкой моторики, изучение понятий конструкции и основных свойств (жесткости, прочности, устойчивости), навык взаимодействия в группе. В распоряжение детей предоставлены конструкторы, оснащенные микропроцессором, и наборами датчиков. С их помощью школьник может запрограммировать робота - умную машинку на выполнение определенных

2.2. Формы и методы организации обучения робототехнике Формы и методы использования Lego – конструктора В рамках школьного урока и дополнительного образования робототехнические комплексы Lego могут применяться по следующим направлениям: - Демонстрация; - Фронтальные лабораторные работы и опыты; - Исследовательская проектная деятельность.

10 Эффективность обучения основам робототехники зависит и от организации занятий проводимых с применением следующих методов: - Объяснительно - иллюстративный - предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация, работа с технологическими картами и др). - Эвристический - метод творческой деятельности (создание творческих моделей и т.д.). - Проблемный - постановка проблемы и самостоятельный поиск её решения обучающимися. - Программированный - набор операций, которые необходимо выполнить в ходе выполнения практических работ (форма: компьютерный практикум, проектная деятельность). - Репродуктивный - воспроизводство знаний и способов деятельности (форма: собирание моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу). - Частично - поисковый - решение проблемных задач с помощью педагога. - Поисковый – самостоятельное решение проблем. - Метод проблемного изложения - постановка проблемы педагогом, решение ее самим педагогом, соучастие обучающихся при решении. Основным методом, который мы будем использовать при изучении робототехники это метод проектов. Под методом проектов понимают технологию организации образовательных ситуаций, в которых учащиеся ставят и решает собственные задачи, и технологию сопровождения самостоятельной деятельности учащегося. Формы и методы организации обучения робототехнике Для внедрения робототехники в образовательное пространство школы главной задачей ставилось определение оптимальных форм организации учебного процесса.

### **Материально-технические условия**

учебный кабинет, оснащенный:

компьютерный стол – 12 шт.;  
рабочий стол для сборки – 3 шт.;  
стулья – 12шт.;

**Технические средства обучения:**

компьютеры/ноутбуки – 10 шт. (операционная система Windows: 10 (64-битная); процессор с тактовой частотой 1100 MHz и более; ОЗУ не менее 2 ГБ;  
ПО Lego Mindstorms EV3 Education(скачивается бесплатно);  
интерактивная доска – 1 шт.;  
принтер (черно/белой печати, формата А4) – 1 шт.;  
Ресурсный набор 45560 LEGO Mindstorms EV3– 6 шт.;  
конструкторы 45544. Lego Mindstorms EV3 Education – 1шт.

**Расходные материалы:**

бумага;  
ручки;  
разноцветная бумага;  
картон;  
фольга;  
ленточки;  
ножницы;  
цветные карандаши;  
комплект измерительных инструментов:  
линейка или рулетка, секундомер.

**Информационное обеспечение:**

ресурсы информационных сетей по методике проведения занятий и подбору схем изготовления изделий;  
программное обеспечение LEGO MINDSTORMS EV3.  
Интернет ресурсы:

LEGO Technic Tora no Maki [Официальный Сайт]. URL:

<http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/> (дата обращения: 25.04.2020).

Lego Education [Официальный Сайт]. URL: <http://www.lego.com/education/> (дата обращения: 30.08.2020).

Lego Digital Designer [Официальный Сайт]. URL: <http://ldd.lego.com/> (дата обращения: 10.05.2020).

National Instruments [Официальный Сайт]. URL: <http://russia.ni.com/> (дата обращения: 30.08.2020)

### **Воспитательная работа**

В процессе обучения, развития и воспитания педагог совместно с психологической службой проводит исследования школьников по методикам:

- изучение эмоционального состояния школьников;
- изучение личности в коллективе;
- изучение уровня тревожности.

### **Работа с родителями**

- индивидуальная работа с родителями: беседы, творческое сотрудничество для подготовки проектов и конкурсов.

### **Использованная литература:**

Бедфорд А. Lego. Секретная инструкция. – Москва: Эком Паблишерз, 2019.

Валк Л. Большая книга Lego Mindstorms EV3. – Москва: Издательство Э, 2016.

Валуев А. Конструируем роботов на Lego Mindstorms Education EV3. Который час? – Москва: Лаборатория знаний, 2017.

Валуев А. Конструируем роботов на Lego Mindstorms Education EV3. Робот-шпион. – Москва: Лаборатория знаний, 2018.

Валуев А. Конструируем роботов на Lego Mindstorms Education EV3. Робочист спешит на помощь. – Москва: Лаборатория знаний, 2018.

Ванюшин М. Занимательная электроника и электротехника для начинающих и не только... – Москва: Наука и техника, 2017.

Жимарши Ф. Сборка и программирование мобильных роботов в домашних условиях. – Санкт-Петербург: НТ Пресс, 2017.

- Зайцева Н., Цуканова Е. Конструируем роботов на Lego Mindstorms Education EV3. Человек – всему мера. – Москва: Лаборатория знаний, 2016.
- Исогава И. Книга идей Lego Mindstorms EV3. 181 удивительный механизм и устройство. – Москва: Издательство Э, 2017.
- Кмец П. Удивительный Lego Technic: Автомобили, роботы и другие замечательные проекты. – Москва: Эксмо, 2019.
- Книга обо всем. Lego – приключения в реальном времени. /Под ред.Ю. Волченко. – Москва: Издательство Э, 2017.
- Кравченко А.В. 10 практических устройств на AVR- микроконтроллерах. – Москва: МК Пресс, 2017.
- Краземанн Х., Краземанн Х., Фридрихс М. Конструируем и программируем роботов с помощью Lego Boost. Руководство для начинающих по постройке и программированию роботов. /Пер. Райтман М. – Москва: Эксмо, 2018.
- Лифанова О. Конструируем роботов на Lego Education WeDo 2.0. Мифические существа. – Москва: Лаборатория знаний, 2020.
- Лифанова О. Конструируем роботов на Lego Education WeDo 2.0. Рободинопark. – Москва: Лаборатория знаний, 2019.
- Предко М. 123 эксперимента по робототехнике. – Санкт-Петербург:ИТ Пресс, 2007. Рыжая Е., Удалов В. Конструируем роботов на Lego Mindstorms Education EV3. В поисках сокровищ. – Москва: Лаборатория знаний, 2017.
- Рыжая Е., Удалов В., Тарапата В. Конструируем роботов на Lego Mindstorms Education EV3. Крутое пике. – Москва: Лаборатория знаний, 2017.
- Тарапата В. Конструируем роботов на Lego Mindstorms EducationEV3. Домашний кассир. – Москва: Лаборатория знаний, 2018.
- Тарапата В. Конструируем роботов на Lego Mindstorms EducationEV3. Секрет ткацкого станка. – Москва: Лаборатория знаний, 2016.
- Тарапата В. Конструируем роботов на Lego Mindstorms EducationEV3. Тайный код Сэмюэла Морзе. – Москва: Лаборатория знаний, 2019.
- Тарапата В., Красных А., Салахова А. Конструируем роботов на Lego Mindstorms Education EV3. Волшебная палочка. – Москва: Лаборатория знаний, 2017.

Тарапата В., Красных А., Салахова А. Конструируем роботов на Lego Mindstorms Education EV3. Мотобайк. – Москва: Лаборатория знаний, 2018.

Хольгер М. Большая книга поездов Lego. Руководство по созданию реалистичных моделей. – Москва: Эксмо, 2020.

Хьюго С. 365 штук из кубиков Lego. Игра. Вызов. Творчество. – Москва: Эксмо, 2017.

Штадлер А. Моя книга о Lego EV3. Построить собственного робота и создать для него программу с конструктором Lego Mindstorms. – Москва: Фолиант, 2017.

Бекурин М. Инструкции по сборке роботов EV3:[Электронный ресурс] //сайт Сообщество по робототехнике.  
URL:<http://inoschool.ru/robototekhnika/item/75-instruktsii-po-sborke>(Дата обращения: 26.05.2020).

ПервоРобот Lego WeDo. Книга для учителя по работе с конструктором LEGO Education WeDo:[Электронный ресурс]. – М., 2019.URL:–  
<https://s.siteapi.org/77d87238abee36b/docs/m8xlnit3suoc4gs0k8go4gw8s4080c>(Дата обращения: 26.05.2020).

Lego Mindstorms Руководство пользователя EV3: [Электронный ресурс]. – М., 2015. URL: – [https://robot-help.ru/images/lego-mindstorms-ev3/instructions/ev3\\_user\\_guide\\_education.pdf](https://robot-help.ru/images/lego-mindstorms-ev3/instructions/ev3_user_guide_education.pdf)(Дата обращения: 26.05.2020).

Литература для учащихся:

Александр Барсуков. Кто есть кто в робототехнике. – М., 2015 г.

Крайнев А.Ф. Первое путешествие в царство машин. – М., 2017 г.

Макаров И.М., Топчеев Ю.И. Робототехника. История и перспективы. М., 2015г.

Рыкова Е. А. Lego-Лаборатория (Lego Control Lab). Учебно-методическое пособие. — СПб, 2020г.

Литература для родителей:

Выготский Л.С. Воображение и творчество в детском возрасте. – М., 2016

Мир вокруг нас: Книга проектов: Учебное пособие.- М.: Просвещение, 2015.

Энциклопедический словарь юного техника. – М., Педагогика, 2018

Интернет- ресурсы:

<http://a-robotov.ru/> Академия роботов. Сеть клубов робототехники для детей. [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://a-robotov.ru/> (дата обращения 17.05.20)

<http://www.prorobot.ru/> Роботы лего и робототехника. [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://www.prorobot.ru/> (дата обращения 17.05.20)

<http://www.robotolab.ru/> Лаборатория Робототехники в сетевом формате. [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://www.prorobot.ru/> (дата обращения 17.05.

