

МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ – СРЕДНЯЯ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 4 ГОРОДА МАРКСА САРАТОВСКОЙ  
ОБЛАСТИ

«Согласовано»:  
На педагогическом совете  
Протокол заседания № 10 от  
23.06.2023



«Согласовано»  
Директор МОУ СОШ № 4 г.  
Маркса  
Фатеева Н.А.  
Приказ № 166-О/Д от  
23.06.2023

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**«Робототехника»**

Направленность: техническая  
Возраст обучающихся: 12-14 лет  
Срок реализации: 1 год

Составитель:  
Кузнецов Александр Викторович  
Педагог дополнительного образования

г. Маркс – 2023г.

# 1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

## 1.1 Пояснительная записка.

**Направленность программы.** Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника» имеет техническую направленность.

**Актуальность.** Воспитание поколения свободных, образованных, творчески мыслящих граждан возможно только в современной образовательной среде. Программа представляет учащимся технологии 21 века. Сегодняшним школьникам предстоит работать по профессиям, которых пока нет, использовать технологии, которые еще не созданы, решать задачи, о которых мы можем лишь догадываться. Школьное образование должно соответствовать целям опережающего развития. Для этого в школе должно быть обеспечено изучение не только достижений прошлого, но и технологий, которые пригодятся в будущем, обучение, ориентированное как на знаниевый, так и деятельностный аспекты содержания образования. Таким требованиям отвечает робототехника. Одним из динамично развивающихся направлений программирования является программное управление робототехническими системами. В период развития техники и технологий, когда роботы начинают применяться не только в науке, но и на производстве, и быту, актуальной задачей для занятий по «Робототехнике» является ознакомление учащихся с данными инновационными технологиями. Робототехника - сравнительно новая технология обучения, позволяющая вовлечь в процесс инженерного творчества детей, начиная с младшего школьного возраста, что позволит обнаружить и развить навыки учащихся в таких направлениях как мехатроника, искусственный интеллект, программирование и т.д. Использование методик этой технологии обучения позволит существенно улучшить навыки учащихся в таких дисциплинах как математика, физика, информатика. Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного 3 ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию.

Новые принципы решения актуальных задач человечества с помощью роботов, усвоенные в школьном возрасте (пусть и в игровой форме), ко времени окончания вуза и начала работы по специальности отзовутся в принципиально новом подходе к реальным задачам.

**Отличительными особенностями** от уже существующих по данному направлению является доступность, адаптированность предлагаемых к изучению материалов для учащихся заявленного возраста (12 - 14 лет). Адаптированность можно рассматривать как новый подход к изучению алгоритмических основ информатики и пропедевтики программирования через выполнения различных моделей. Доступность выражается в свободном доступе моделей в сети Интернет.

### **Педагогическая целесообразность данной программы.**

Необходимость организации и проведения занятий «Робототехника» для учащихся продиктована следующими условиями:

- необходимость формирования у школьников операционного стиля мышления, который представляет собой совокупность таких навыков и умений, как планирование структуры действий и поиск информации, построение моделей;
- средние школьники, своевременно приобретая пользовательские навыки, смогут затем применить моделирование и другие технические устройства как инструмент в своей дальнейшей учебной деятельности;
- так как для ребенка среднего школьного возраста конструктор – это все-таки увлекательная игрушка, курс легко превращается в интересную игру, он вдохновляет детей и радует, при этом способствует формированию мотивации и индивидуализации учения и развитию творческих способностей, созданию благоприятного эмоционального фона.

Очевидно, что для обучения средних школьников целесообразно использовать специальные среды (программы), которые позволяют не только решать дидактические задачи курса, но отвечают запросам ребенка, способствуют его развитию.

#### ***Адресат программ:***

Возраст обучающихся 12-14 лет. Группа формируется из 15 человек

Программа рассчитана на 1 год (68 часов) обучения.

Продолжительность занятий – 2 часа в неделю по 45 минут

#### **Данная программа разработана согласно документу:**

- Положение о структуре, порядке разработки и утверждению дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ МОУ-СОШ №4 г. Маркса Саратовской области. Приказ № 166-О/Д от 27.06.2023г.

### ***1.2 Цели и задачи программы:***

**Цель:** создание условий развития конструктивного мышления ребёнка средствами робототехники, формирование интереса к техническим видам творчества, популяризация инженерных специальностей

#### ***Обучающие задачи:***

- сформировать умение составлять простейшие алгоритмы при планировании и реализации проектов в создании моделей роботов;
- сформировать навыки объектного взаимодействия в выполнении моделей, моделирования интерактивного взаимодействия с исполнителями, создания собственных моделей, иллюстрирующих пройденный материал по различным учебным предметам.

**Развивающие задачи:**

- развить логическое, абстрактное и образное типы мышления;
- развить творческие способности.

**Воспитательные задачи:**

- развить у учащихся инициативность и самостоятельность;
- мотивировать к созданию собственных проектов;
- развить стремление к получению качественного законченного результата в проектной деятельности;
- воспитать социально значимые качества личности человека: ответственность, коммуникабельность, добросовестность, пытливость ума и критичность мышления.

**1.3 Планируемые результаты обучения и воспитания.****Предметные:**

- сформированы умения составлять простейшие алгоритмы при планировании и реализации и проектов в создании моделей роботов;
- сформированы навыки объектного взаимодействия в выполнении моделей, моделирования интерактивного взаимодействия с исполнителями, создания собственных моделей, иллюстрирующих пройденный материал по различным учебным предметам.

**Метапредметные:**

- развито логическое, абстрактное и образное типы мышления;
- развиты творческие способности.

**Личностные:**

- развита у учащихся инициативность и самостоятельность;
- мотивированы к созданию собственных проектов;
- развито стремление к получению качественного законченного результата в проектной деятельности;
- сформированы социально значимые качества личности человека: ответственность, коммуникабельность, добросовестность, пытливость ума и критичность мышления.

**1.4 Учебный план и его содержание**

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Что такое "Робот". Виды, значение в современном мире, основные направления применения. Состав конструктора, правила работы.	1	1		Ответы на вопросы во время беседы. Зачет по ТБ
2	Проект. Этапы	1	1		Индивидуальный,

	создания проекта. Оформление проекта.				фронтальный опрос
<b>3</b>	Ознакомление с визуальной средой программирования Scratch. Интерфейс. Основные блоки	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	Индивидуальный, фронтальный опрос
<b>4</b>	Обзор модуля Smarthub. Экран, кнопки управления, индикатор состояния, порты.	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	Беседа
<b>5</b>	Обзор сервомоторов EV3, их характеристика. Сравнение основных показателей (обороты в минуту, крутящий момент, точность). Устройство, режимы работы	<b>1</b>		<b>1</b>	Индивидуальный, фронтальный опрос
<b>6</b>	Сборка модели робота по инструкции	<b>2</b>	<b>2</b>		Практическая работа
<b>7</b>	Обзор датчика касания. Устройство, режимы работы	<b>1</b>		<b>1</b>	Практическая работа
<b>8</b>	Обзор гироскопического датчика. Устройство, режимы работы.	<b>1</b>		<b>1</b>	Практическая работа
<b>9</b>	Обзор датчика света. Устройство, режимы работы	<b>1</b>		<b>1</b>	Практическая работа
<b>10</b>	Обзор ультразвукового датчика. Устройство, режимы работы. Проверочная работа на тему: "Характеристики и режимы работы активных компонентов"	<b>1</b>		<b>1</b>	Практическая работа
<b>11</b>	Движения по	<b>2</b>		<b>2</b>	Практическая работа

	прямой траектории.				
<b>12</b>	Точные повороты	2		<b>2</b>	Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
<b>13</b>	Движения по кривой траектории. Расчёт длины пути для каждого колеса при повороте с заданным радиусом и углом.	2		<b>2</b>	Практическое занятие
<b>14</b>	Игра "Весёлые старты". Зачет времени и количества ошибок	3	<b>1</b>	<b>2</b>	Соревнование роботов
<b>15</b>	Захват и освобождение "Кубойда". Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства	3	<b>1</b>	<b>2</b>	Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
<b>16</b>	Решение задач на движение с использованием датчика касания.	2	<b>1</b>	<b>1</b>	Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
<b>17</b>	Решение задач на движение с использованием датчика света. Изучение влияния цвета на освещенность	2		<b>2</b>	Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
<b>18</b>	Решение задач на движение с использованием гироскопического датчика	2		<b>2</b>	Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
<b>19</b>	Решение задач на движение с использованием ультразвукового датчика расстояния.	2		<b>2</b>	Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
<b>20</b>	Программирование с помощью интерфейса модуля. Контрольный	3	<b>1</b>	<b>2</b>	Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия

	проект на тему: "Разработка сценария движения с использованием нескольких датчиков".				
<b>21</b>	Битва роботов	3	<b>1</b>	<b>2</b>	Соревнования роботов
<b>22</b>	Многозадачность. Понятие параллельного программирования.	3	<b>1</b>	<b>2</b>	Практическая работа, собранный модель, выполняющая предполагаемые действия
<b>23</b>	Оператор цикла. Условия выхода из цикла. Прерывание цикла	3	<b>1</b>	<b>2</b>	Практическая работа, собранный модель, выполняющая предполагаемые действия
<b>24</b>	Оператор выбора (переключатель). Условия выбора.	3	<b>1</b>	<b>2</b>	Практическая работа, собранный модель, выполняющая предполагаемые действия
<b>25</b>	Многопозиционны й переключатель. Условия выбора.	3	<b>1</b>	<b>2</b>	Практическая работа, собранный модель, выполняющая предполагаемые действия
<b>26</b>	Многопозиционны й переключатель. Условия выбора.	3	<b>1</b>	<b>2</b>	Практическая работа, собранный модель, выполняющая предполагаемые действия
<b>27</b>	Многопозиционны й переключатель. Условия выбора.	3	<b>1</b>	<b>2</b>	Практическая работа, собранный модель, выполняющая предполагаемые действия
<b>28</b>	Динамическое управление	3	<b>1</b>	<b>2</b>	Практическая работа, собранный модель, выполняющая предполагаемые действия
<b>29</b>	Битва роботов	2		<b>2</b>	Соревнование роботов
<b>30</b>	Правила соревнований. Работа над проектами «Движение по заданной траектории», «Кегельринг». Соревнование роботов на тестовом поле.	3	<b>1</b>	<b>2</b>	Практическая работа, собранный модель, выполняющая предполагаемые действия
<b>31</b>	Измерение освещенности. Определение цветов.	2	<b>1</b>	<b>1</b>	Практическая работа, собранный модель, выполняющая предполагаемые действия

	Распознавание цветов. Использование конструктора Lego в качестве цифровой лаборатории.				
32	Измерение расстояний до объектов. Сканирование местности.	2	1	1	Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
33	Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер.	2	1	1	Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
34	Планирование творческих проектов учащихся. Разбор различных готовых проектов. Программирование и испытание собственной модели робота.	3	1	2	Практическая работа
35	Защита проекта «Мой собственный уникальный робот»	2	1	1	Выступление с защитой собственного проекта

### *Содержание учебного плана.*

#### 1. Вводное занятие:

Информатика, кибернетика, робототехника. Инструктаж по ТБ.

#### 2. Основы конструирования

Теория: Простейшие механизмы. Хватательный механизм. Принципы крепления деталей.

Рычаг. Виды механической передачи: зубчатая передача: прямая, коническая, червячная.

Передаточное отношение. Ременная передача, блок. Повышающая передача. Волчок.

Понижающая передача. Силовая «крутилка». Редуктор. Осевой редуктор с заданным передаточным отношением. Колесо, ось. Центр тяжести.

Практика: Решение практических задач. Строительство высокой башни. Измерения.

#### 3. Введение в робототехнику

Теория: Знакомство с контроллером Smart hub. Встроенные программы. Датчики. Среда программирования Scratch. Стандартные конструкции



роботов. Колесные, гусеничные и шагающие роботы. Следование по линии. Путешествие по комнате. Поиск выхода из лабиринта.

Практика: Решение простейших задач. Цикл, Ветвление, параллельные задачи.

Кегельринг

4. Основы управления роботом

Теория: Релейный и пропорциональный регуляторы. Эффективные конструкторские и программные решения классических задач. Эффективные методы программирования:

регуляторы, защита от застреваний, траектория с перекрестками, события, пересеченная

местность. Обход лабиринта по правилу правой руки. Синхронное управление двигателями.

Практика: параллельные задачи, подпрограммы, контейнеры и пр. Анализ показаний разнородных датчиков. Робот-барабанщик

5. Соревнования роботов. Игры роботов.

Теория: Футбол с инфракрасным мячом (основы).

Практика: Боулинг, футбол, баскетбол, командные игры с использованием инфракрасного мяча и других вспомогательных устройств. Использование удаленного управления. Проведение соревнований, популяризация новых видов робото-спорта. «Царь горы». Управляемый футбол роботов. Теннис роботов

Теория: Использование микроконтроллера Smart hub.

Практика: Подготовка команд для участия в соревнованиях (Сумо. Перетягивание каната.

Кегельринг. Следование по линии. Слалом. Лабиринт) Регулярные поездки.

6. Творческие проекты

Теория: Одиночные и групповые проекты.

Практика: Разработка творческих проектов на свободную тему. Роботы помощники человека.

Роботы-артисты

7. Безопасное поведение на дорогах.

Теория: Беседа о ситуации на дорогах, виде транспортных средств.

Практика: Викторины, настольные игры по безопасному поведению на дорогах («Мы спешим в школу», «Веселый пешеход»).

ОБЖ. Темы бесед.

1. Вредные привычки и их влияние на здоровье.

2. Профилактика ДДТП

3. Поведение во время пожара.

4. О терроризме

5. Поведение на водоеме.

Инструктаж по ТБ.

Теория: Цикл бесед о правилах поведения на занятии и работы на компьютере.

Практика: Зачёт по прослушанному материалу.

Итоговое занятие Обсуждение работы объединения за учебный год. Демонстрация изготовленных конструкций.

Итоговая аттестация: Обсуждение работ за учебный год. Демонстрация изготовленных конструкций.

### ***Формы аттестации и их периодичность.***

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения учащихся практических заданий. Итоговый контроль реализуется в форме соревнований (олимпиады) по робототехнике, представлении итоговой работы.

*Способы проверки знаний учащихся:* педагогическое наблюдение, опрос, зачет, практические занятия, викторины, беседы, анализ творческих работ, участие во внутри школьных турнирах/соревнованиях и других мероприятиях.

*Способы определения результативности* заключаются в следующем:

- работы учащихся будут зафиксированы на фото и видео в момент демонстрации созданных ими роботов из имеющихся в наличии учебных конструкторов по робототехнике.

- фото и видео материалы по результатам работ учащихся будут размещаться на официальном сайте школы.

- фото и видео материалы по результатам работ учащихся будут представлены для участия на фестивалях и олимпиадах разного уровня

*Критериями выполнения программы служат:* знания, умения и навыки учащихся, массовость и активность участия учащихся в мероприятиях данной направленности.

## **II. Комплекс организационно-педагогических условий дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.**

### **2.1 Методическое обеспечение:**

- набор нормативно-правовых документов;
- наличие утвержденной программы;
- календарно-тематический план;
- необходимая методическая литература;
- учебный и дидактический материал;
- методические разработки;
- раздаточный материал;
- наглядные пособия и т.д.

***Программа предусматривает следующие формы и методы работы.***

**Программа предусматривает различные формы и методы работы.**

- коллективная – традиционная форма работы, используемая при проведении массовых мероприятий;

- работа в подгруппах, микрогруппах – практическое занятие проводится с группой учащихся, состоящих из 3 и более человек, которые имеют общие цели и активно взаимодействуют между собой;

- индивидуальная – оказание помощи учащемуся при усвоении сложного материала;

- самостоятельная – форма работы, при которой ребёнок работает без помощи со стороны взрослого.

**В процессе обучения используются следующие приемы и методы обучения:**

- 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 с возможными итогами прохождения курса.

- Практические: практическая работа по созданию самостоятельных или групповых проектов.

- Инновационные: использование компьютерных программ, поиск необходимой информации, совершенствование процесса работы (использования новых материалов и технологий), отработка навыков создания и обработки цифровой информации.

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

**В процессе реализации программы используются следующие педагогические технологии:**

- 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.

## 2.2 Условия реализации программы.

### *Материально-техническое обеспечение:*

- светлое помещение с достаточным количеством столов и стульев;
- искусственное освещение;
- набор конструктор LEGO Education SPIKE Prime;
- компьютеры (ноутбуки);
- Аудио-, видео, фотоматериалы, интернет источники

### *Кадровое обеспечение:*

- реализацию дополнительной общеразвивающей программы будет осуществлять педагог дополнительного образования с высшим профессиональным педагогическим образованием соответствующий занимаемой должности Кузнецов Александр Викторович

## 2.3 Оценочные материалы Входной контроль знаний

**1. Для обмена данными между EV3 блоком и компьютером используется... а) WiMAX**

- b) PCI порт
- c) WI-FI
- d) USB порт

**2. Верным является утверждение...**

- a) блок EV3 имеет 5 выходных и 4 входных порта
- b) блок EV3 имеет 5 входных и 4 выходных порта
- c) блок EV3 имеет 4 входных и 4 выходных порта
- d) блок EV3 имеет 3 выходных и 3 входных порта

**3. Устройством, позволяющим роботу определить расстояние до объекта и реагировать на движение, является...**

- a) Ультразвуковой датчик
- b) Датчик звука
- c) Датчик цвета
- d) Гироскоп

**4. Сервомотор – это...**

- a) устройство для определения цвета
- b) устройство для движения робота
- c) устройство для проигрывания звука
- d) устройство для хранения данных

**5. К основным типам деталей LEGO MINDSTORMS относятся... а)**

- шестеренки, болты, шурупы, балки
- b) балки, штифты, втулки, фиксаторы
- c) балки, втулки, шурупы, гайки
- d) штифты, шурупы, болты, пластины

**6. Для подключения датчика к EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к датчику, а другой...**

- a) к одному из входных (1,2,3,4) портов EV3
- b) оставить свободным

- с) к аккумулятору  
d) к одному из выходных (А, В, С, D) портов EV3
- 7. Для подключения сервомотора к EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к сервомотору, а другой...**
- a) к одному из выходных (А, В, С, D) портов EV3 b) в USB порт EV3  
с) к одному из входных (1,2,3,4) портов EV3 d) оставить свободным
- 8. Блок «независимое управление моторами» управляет...** a) двумя сервомоторами  
b) одним сервомотором  
с) одним сервомотором и одним датчиком
- 9. Наибольшее расстояние, на котором ультразвуковой датчик может обнаружить объект...**  
a) 50 см. b) 100 см. с) 3 м.  
d) 250 см.
- 10. Для движения робота вперед с использованием двух сервомоторов нужно...**
- a) задать положительную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»  
b) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»  
с) задать положительную мощность мотора на блоке «Большой мотор»  
d) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Большой мотор»
- 11. Для движения робота назад с использованием двух сервомоторов нужно...**
- a) задать положительную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»  
b) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»  
с) задать положительную мощность мотора на блоке «Большой мотор» d)  
задать отрицательную мощность мотора на блоке «Большой мотор»

### **Промежуточная аттестация**

**1.Для обмена данными EV3 блоком и компьютером используется...(2 балла)**

Wi-Fi

PCI порт

WiMAX

USB порт

**2.БлокEV3имеет...(1 балл)**

4 выходных и 4 входных порта

3 входных и 5 выходных порта

**3.Устройством, позволяющим роботу определять расстояние до объекта и реагировать на движение является...(1 балл)**

Датчик касания

Ультразвуковой датчик

Датчик цвета

Датчик звука

**4.Сервомотор – это...(1 балл)**

устройство для определения цвета

устройство для проигрывания звука

устройство для движения робота

устройство для хранения данных

**5.Блок «независимое управление моторами» управляет...(1 балл)**

двумя моторами

одним мотором

одним мотором и одним датчиком

**6.Для движения робота вперед с использованием двух моторов нужно...(1 балл)**

задать положительную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»

задать отрицательную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»

задать положительную мощность мотора на блоке «Большой мотор»

задать отрицательную мощность мотора на блоке «Большой мотор»

**7.Для чего служит модуль? (1 балл)**

Служит центром сбора информации

Служит центром управления и энергетической станцией для робота

Служит центром обработки информации

**8.Какие цвета распознает датчик цвета в режиме "Цвет"?(1 балл)**

Цвета радуги

Случайные цвета

Черный, синий, зеленый, желтый, красный, белый и коричневый

Черный, синий, зеленый, желтый, красный, белый и голубой

**9.Функции датчика касания? (1 балл)**

Распознает длительное нажатие, многократное быстрое нажатие

Распознает три условия: прикосновение, щелчок и отпускание

**10.Какой параметр выделен на картинке? (1 балл)**

Рулевое управление

Скорость

Мощность

Обороты

**11.Выберите верное текстовое описание программы. (1 балл)**

- Начало, средний мотор, ожидание, средний мотор, остановить программу.

- Начало, большой мотор, ожидание, большой мотор, остановить программу.

- Начало, рулевое управление, таймер, рулевое управление, остановить программу.

- Начало, независимое управление, время, независимое управление, остановить программу.

## 2.4 Список литературы и электронных источников

### Литература для педагога.

1. Немов Р.С. Психология. Т. 2, М: Владос, 2018.
2. Селевко Г.К. Энциклопедия образовательных технологий: В 2 т - М.: НИИ школьных технологий, 2017г.
1. Столяров Ю.С. Развитие технического творчества школьников. -М.: Просвещение, 2016.
2. Филиппов С. А. программа «Робототехника: конструирование и программирование» (Сборник программ дополнительного образования детей Санкт-Петербургского института). 2019г.
3. Шиховцев В.Г. Программа «Радиотехника» (Сборник программ дополнительного образования детей Московского института открытого образования). 2018г.

### • **Специальная литература.**

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов Д. Г. Копосов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017- 292 с.
2. Овсяницкая Л.Ю. Курс программирования робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. 2-е изд., перераб. И доп - М.: Издательство «Перо», 2016. -300с.
3. Лабораторные практикумы по программированию [Электронный ресурс].
4. Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс][http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program\\_blocks](http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program_blocks)
5. Программы для робота [Электронный ресурс]<http://service.lego.com/enus/helptopics/?questionid=2>

### Литература для обучающихся и родителей

1. Клаузен Петер. Компьютеры и роботы. – М.: Мир книги, 2017.
2. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2018

3. Макаров И. М., Топчиев Ю. И. Робототехника. История и перспективы.  
– М.: Наука, Изд-во МАИ, 2017.

Интернет-ресурс:

1. <http://www.mindstorms.su>
2. <https://education.lego.com/ru-ru>
3. <http://robototechnika.ucoz.ru>
4. <http://www.nxtprograms.com/projects1.html>
5. <http://www.prorobot.ru/lego.php>
6. <https://education.lego.com/ru-ru/lessons?pagesize=24>
7. <https://robot-help.ru/lessons/lesson-1.html>
8. <http://www.prorobot.ru>