

**Согласовано**

педагогическим советом  
ГБОУ НАО «ОШ п. Усть-Кара»  
протокол № 1 от 31.08.2023г

**Утверждено**

приказом директора  
ГБОУ НАО «ОШ п. Усть-Кара»  
от 31.08.2023г № 48-ОД

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
«Робототехника»  
НА 2023 – 2024 УЧЕБНЫЙ ГОД  
«ТОЧКА РОСТА»**

Программу составил: учитель  
Хатанзейский Дмитрий Андреевич

п. Усть – Кара.  
2023 г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» (далее Программа) имеет техническую направленность. Программа модифицированная, составлена на основе программы «Робототехника: конструирование и программирование» Филиппова С. А. (Сборник программ дополнительного образования), конструктора «Робототехнический образовательный набор « КЛИК»», «Базовый набор» LEGO® Education SPIKE™ Primev, «Универсальный вычислительный контроллер DXL – IoT», соответствии с современными требованиями к программам дополнительного образования.

Программа направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

**Актуальность Программы.** Воспитать поколение 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.

## НОРМАТИВНАЯ БАЗА

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) "Об образовании в Российской Федерации" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020).
- Паспорт национального проекта "Образование" (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16).
- Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования второго поколения.
- Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 № 1897) (ред. 21.12.2020).
- Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.05.2021 № 287
- СанПиН 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи", утвержденные постановлением главного государственного санитарного врача России от 28.09.2020 № 28.
- СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания", утвержденные постановлением главного санитарного врача от 28.01.2021 № 2.
- План внеурочной деятельности основного общего образования ГБОУ НАО "Основная школа п. Усть-Кара" на 2022/23 учебный год.
- Методические рекомендации по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей ("Точка роста") (Утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. № Р-6)

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

**Задачи:**

### **Личностные**

воспитание коммуникативных качеств посредством творческого общения учащихся в группе, готовности к сотрудничеству, взаимопомощи и дружбе;

- воспитание трудолюбия, аккуратности, ответственного отношения к осуществляемой деятельности;
- формирование уважительного отношения к труду;
- развитие целеустремленности и настойчивости в достижении целей.

### **метапредметные**

- умение организовать рабочее место и соблюдать технику безопасности;
- умение сопоставлять и подбирать информацию из различных источников (словари, энциклопедии, электронные диски, Интернет источники);

- умение самостоятельно определять цель и планировать алгоритм выполнения задания; умение проявлять рационализаторский подход при выполнении работы, аккуратность; умение анализировать причины успеха и неудач, воспитание самоконтроля.
- умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою
- точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- понимание основ физики и физических процессов взаимодействия элементов конструктора.

### **предметные**

- познакомить с конструктивными особенностями и основными приемами конструирования различных моделей роботов, компьютерной средой, включающей в себя графический язык программирования LEGO Education SPIKE Prime;
- научить самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные
- знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);
- научить создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу,
- научить разрабатывать и корректировать программы на компьютере для различных роботов;

уметь демонстрировать технические

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

В процессе реализации образовательной программы, обучающиеся получают определенный объем знаний, приобретают специальные умения и навыки, происходит воспитание и развитие личности.

### **- личностные результаты:**

- проявляет такие коммуникативными качествами как готовность к сотрудничеству и взаимопомощи и умение к созидательной коллективной деятельности;
- проявляет трудолюбие, ответственность по отношению к осуществляемой деятельности;
- проявляет целеустремленность и настойчивость в достижении целей.

### **- метапредметные результаты:**

- умеет организовать рабочее место и содержит конструктор в порядке, соблюдает технику безопасности; умеет работать с различными источниками информации;
- умеет самостоятельно определять цель и планировать пути ее достижения;
- проявляет гибкость мышления, способность осмысливать и оценивать выполненную работу, анализировать причины успехов и неудач, обобщать;
- умеет проявлять рационализаторский подход и нестандартное мышление при выполнении работы, аккуратность;
- умеет с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- проявляет настойчивость, целеустремленность, умение преодолевать трудности.

### **- предметные результаты:**

- знает основную элементную базу (светодиоды, кнопки и переключатели, потенциометры, резисторы, конденсаторы, соленоиды, пьезодинамики)
- знает виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе, принципы работы простейших механизмов, видов механических передач;
- умеет использовать простейшие регуляторы для управления роботом;
- владеет основами программирования в компьютерной среде моделирования LEGO Education SPIKE Prime;
- понимает принципы устройства робота как кибернетической системы;
- умеет собрать базовые модели роботов и усовершенствовать их для выполнения конкретного задания;
- умеет демонстрировать технические возможности роботов.

### **Отличительные особенности Программы**

Программа имеет ряд отличий от уже существующих аналогов, которые предполагают поверхностное освоение элементов робототехники с преимущественно демонстрационным подходом к интеграции с другими предметами. Особенностью данной программы является нацеленность на конечный результат, т.е. обучающийся создает не просто внешнюю модель робота, дорисовывая в своем воображении его возможности, он создает действующее устройство, которое решает поставленную задачу.

Программа построена на обучении в процессе практики и позволяет применять знания из разных предметных областей, которые воплощают идею развития системного мышления у каждого учащегося, так как системный анализ — это целенаправленная творческая деятельность человека, на основе которой обеспечивается представление объекта в виде системы. Творческое мышление - сложный многогранный процесс, но общество всегда испытывает потребность в людях, обладающих нестандартным мышлением.

Учебный план Программы связан с мероприятиями в научно-технической сфере для детей (турнирами, соревнованиями), что позволяет, не выходя за рамки учебного процесса, принимать активное участие в конкурсах различного уровня.

**Адресат программы** Возраст детей, участвующих в реализации данной программы 10-14 лет. Основным видом деятельности детей этого возраста является обучение, содержание и характер которого существенно изменяется. Ребёнок приступает к систематическому овладению основами разных наук и особенно ярко проявляет себя во внеучебной деятельности, стремится к самостоятельности. Он может быть настойчивым, невыдержанным, но, если деятельность вызывает у ребёнка положительные чувства появляется заинтересованность, и он более осознанно начинает относиться к обучению.

Учащиеся начинают руководствоваться сознательно поставленной целью, появляется стремление углубить знания в определенной области, возникает стремление к самообразованию. Учащиеся начинают систематически работать с дополнительной литературой.

В объединение принимаются мальчики и девочки 10-14 лет, проявившие интерес к изучению робототехники, специальных способностей в данной предметной области не требуется.

**Срок реализации** программы 1 год

На обучение отводится 34 часа - 1 занятие в неделю по 1 часу (45 мин).

В первый год учащиеся проходят курс конструирования, построения механизмов с электроприводом, а также знакомятся с основами программирования контроллеров базового набора, основами теории автоматического управления. Изучают интеллектуальные и командные игры роботов.

**Форма обучения очная.**

Форма проведения занятий планируется как для всей группы (групповая) - для освещения общих теоретических и других вопросов, передача фронтальных знаний, так и мелкогрупповые по 2-3 человека для индивидуального усвоения полученных знаний и приобретения практических навыков. Это позволяет дифференцировать процесс обучения, объединить такие противоположности, как массовость обучения и его индивидуализацию.

## СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

### 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 **Smarthub**. 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. Состязания 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 состязаний, популяризация новых видов робото-спорта. «Царь горы». Управляемый футбол роботов. Теннис роботов

**Теория:** Использование микроконтроллера **Smarthub**.

**Практика:** Подготовка команд для участия в состязаниях (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.

## **Календарно-тематическое планирование**

| № п/п                  | Дата проведения | Фактическое | Форма занятия                                  | Кол-во часов | Тема  | Форма контроля\ аттестации                     |
|------------------------|-----------------|-------------|--|--------------|---|--|
| <b>Вводное занятие</b> |                 |             |  |              |   |  |
| 1                      |                 |             | Беседа, видеоролики, демонстрация конструктора | 1            | Что такое "Робот". Виды, значение в современном мире, основные направления применения. Состав конструктора, правила работы. | Ответы на вопросы во время беседы. Зачет по ТБ |
| 2                      |                 |             | Беседа, видеоролики, демонстрация проекта      | 1            | Проект. Этапы создания проекта. Оформление проекта.   | Индивидуальный, фронтальный опрос              |

|   |  |  |  |   |   |   |
|---|--|--|--|---|---|---|
| 3   |  |  | Беседа,<br>демонстрация<br>СП                  | 1 | Ознакомление с визуальной средой<br>программирования Scratch. Интерфейс.<br>Основные блоки.   | Индивидуальный,<br>фронтальный<br>опрос |
| <b>Введение в робототехнику. Знакомство с роботами LEGO Education SPIKE Prime</b> |  |  |  |   |   |   |
| 4   |  |  | Беседа,<br>демонстрация<br>модуля EV3          | 1 | Обзор модуля Smarthub. Экран, кнопки<br>управления, индикатор состояния, порты.   | Практическая<br>работа                  |
| 5   |  |  | Беседа,<br>демонстрация<br>сервомоторов<br>EV3 | 1 | Обзор сервомоторов EV3, их<br>характеристика. Сравнение основных<br>показателей (обороты в минуту,<br>крутящий момент, точность). Устройство,<br>режимы работы. | Индивидуальный,<br>фронтальный<br>опрос |
| 6   |  |  | Беседа,<br>Демонстрация<br>конструктора        | 1 | Сборка модели робота по инструкции.   | Практическая<br>работа                  |
| 7   |  |  | Беседа,<br>Демонстрация<br>датчика             | 1 | Обзор датчика касания.<br>Устройство, режимы работы.  | Практическая<br>работа                  |
| <b>Основы управления роботом</b>  |  |  |  |   |   |   |
| 8   |  |  | Беседа,<br>Демонстрация<br>датчика             | 1 | Обзор гироскопического датчика.<br>Устройство, режимы работы.   | Практическая<br>работа                  |
| 9   |  |  | Беседа,<br>Демонстрация<br>датчика             | 1 | Обзор датчика света.<br>Устройство, режимы работы   | Практическая<br>работа                  |



|  |  |  |                                 |   |  |  |
|--|--|--|---------------------------------|---|--|--|
| 10                                       |  |  | Беседа,<br>Демонстрация датчика | 1 | Обзор ультразвукового датчика.<br>Устройство, режимы работы.<br>Проверочная работа на тему:<br>"Характеристики и режимы работы активных компонентов" | Проверочная работа   |
| 11                                       |  |  | Беседа,<br>демонстрация робота  | 1 | Движения по прямой траектории.   | Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия |
| 12                                       |  |  | Беседа,<br>демонстрация робота  | 1 | Точные повороты.   | Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия |
| <b>Состязания роботов. Игры роботов.</b> |  |  |                                 |   |  |  |
| 13                                       |  |  | Беседа,<br>демонстрация робота  | 1 | Движения по кривой траектории. Расчёт длины пути для каждого колеса при повороте с заданным радиусом и углом.  | Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия |
| 14                                       |  |  | Беседа,<br>демонстрация робота  | 1 | Игра "Весёлые старты". Зачёт времени и количества ошибок   | Соревнование роботов   |
| 15                                       |  |  | Беседа,<br>демонстрация робота  | 1 | Захват и освобождение "Кубойда".<br>Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства.  | Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия |
| 16                                       |  |  | Беседа,<br>демонстрация робота  | 1 | Решение задач на движение с использованием датчика касания.  | Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия |
| 17                                       |  |  | Беседа,<br>демонстрация робота  | 1 | Решение задач на движение с использованием датчика света. Изучение влияния цвета на освещенность   | Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия |

|                    |  |  |                                 |   |  |  |
|--------------------|--|--|---------------------------------|---|--|--|
| 18                 |  |  | Беседа, демонстрация робота     | 1 | Решение задач на движение с использованием гироскопического датчика.   | Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия |
| 19                 |  |  | Беседа, демонстрация робота     | 1 | Решение задач на движение с использованием ультразвукового датчика расстояния.   | Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия |
| 20                 |  |  | Беседа, демонстрация робота     | 1 | Программирование с помощью интерфейса модуля. Контрольный проект на тему: "Разработка сценария движения с использованием нескольких датчиков". | Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия |
| 21                 |  |  | Беседа, демонстрация            | 1 | Битва роботов  | Соревнования роботов   |
| 22                 |  |  | Беседа, демонстрация СП, робота | 1 | Многозадачность. Понятие параллельного программирования.   | Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия |
| 23                 |  |  | Беседа, демонстрация СП, робота | 1 | Оператор цикла. Условия выхода из цикла. Прерывание цикла.   | Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия |
| Творческие проекты |  |  |                                 |   |  |  |
| 24                 |  |  | Беседа, демонстрация СП, робота | 1 | Оператор выбора (переключатель). Условия выбора.   | Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия |
| 25                 |  |  | Беседа, демонстрация СП, робота | 1 | Многопозиционный переключатель. Условия выбора.  | Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия |

|    |  |  |                                 |   |  |  |
|----|--|--|---------------------------------|---|--|--|
| 26 |  |  | Беседа, демонстрация СП, робота | 1 | Многопозиционный переключатель.<br>Условия выбора.   | Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия |
| 27 |  |  | Беседа, демонстрация СП, робота | 1 | Многопозиционный переключатель.<br>Условия выбора.   | Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия |
| 28 |  |  | Беседа, демонстрация СП, робота | 1 | Динамическое управление  | Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия |
| 29 |  |  | Беседа                          | 1 | Битва роботов  | Соревнование роботов   |
| 30 |  |  | Беседа, видеоролики             | 1 | Правила соревнований. Работа над проектами «Движение по заданной траектории», «Кегельринг». Соревнование роботов на тестовом поле. | Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия |
| 31 |  |  | Беседа, видеоролики             | 1 | Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов. Использование конструктора Lego в качестве цифровой лаборатории. | Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия |

|  |  |  |                     |   |  |  |
|--|--|--|---------------------|---|--|--|
| 29   |  |  | Беседа              | 1 | Битва роботов  | Соревнование роботов   |
| 30   |  |  | Беседа, видеоролики | 1 | Правила соревнований. Работа над проектами «Движение по заданной траектории», «Кегельринг». Соревнование роботов на тестовом поле. | Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия |
| 31   |  |  | Беседа, видеоролики | 1 | Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов. Использование конструктора Lego в качестве цифровой лаборатории. | Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия |
| <b>Безопасное поведение на дорогах ОБЖ. Инструктаж по ТБ. Творческие задания</b> |  |  |                     |   |  |  |
| 32   |  |  | Беседа, видеоролики | 1 | Измерение расстояний до объектов. Сканирование местности.  | Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия |
| 33   |  |  | Беседа, видеоролики | 1 | Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер.   | Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия |
| 34   |  |  | Конференция         | 1 | Защита проекта «Мой собственный уникальный робот»  | Выступление с защитой собственного проекта                                 |

### **Материально-техническое оснащение Программы**

- учебная аудитория №12;
- столы учебные - 12 шт;
- стулья ученические - 12 шт;
- доска учебная - 1 шт;
- компьютеры (ноутбуки) - шт.;
- набор конструктор **LEGO Education SPIKE Prime**
- Стен мастерская Applied Robotics
- Часть 1 Прикладная робототехника
- Часть 2 Техническое зрение роботов с использованием Trackingcam
- Комплект учебный робот SD1-4-320

- Конструктор программируемых моделей инженерных систем

### **Информационное обеспечение:**

- -Аудио-, видео, фотоматериалы, интернет источники.
- Организационно-педагогические средства (учебно-программная документация: образовательная программа, дидактические материалы).

Материалы сайта <https://education.lego.com/ru-ru/lessons>

### **Список использованной литературы.**

#### **1. Литература для педагога.**

1. «Робототехнический образовательный набор « КЛИК»»
2. «Базовый набор» LEGO® Education SPIKE™ Primev
3. «Универсальное вычислительное контроллер DXL – IoT»

#### **2. 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>

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>

### **Литература для родителей, детей**

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