

РЫБИНСКИЙ ФИЛИАЛ ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО АВТОНОМНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ  
ЦЕНТРА ДЕТСКО-ЮНОШЕСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА

Детский технопарк «Кванториум»

Утверждаю:

Директор ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ

*Машева*

22 мая 2024 года



Согласовано:

Методический совет

от 22 мая 2024 года

Протокол № 15/06-10

Техническая направленность  
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа



**ПРОМРОБО  
КВАНТУМ**

**«Робототехника для начинающих на конструкторах LEGO WeDo»**

Возраст обучающихся: 7-8 лет

Срок реализации: 1 год, 120 часов

**Автор-составитель:**

Ухлин Денис Викторович,  
педагог дополнительного образования

**Консультант:**

Поварова Ирина Федоровна, заместитель  
директора по инновационной и  
методической работе

**Исполнители:** Ухлин Денис Викторович,  
Петрова Ольга Вячеславовна, Костерина  
Екатерина Максимовна, Басирова Арина  
Владимировна, педагоги дополнительного  
образования

г. Рыбинск

2024 год

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|   |    |
|---|----|
| 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....                               | 3  |
| 1.1. Цель и задачи.....                                     | 4  |
| 1.2. Ожидаемые результаты .....                             | 5  |
| 1.3. Особенности организации образовательного процесса..... | 6  |
| 2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН .....                           | 7  |
| 3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК .....                         | 8  |
| 4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ .....                               | 9  |
| 5. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА .....                              | 12 |
| 6. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ.....                               | 13 |
| 6.1. Методическое обеспечение .....                         | 13 |
| 6.2 Дидактическое обеспечение.....                          | 14 |
| 6.3. Материально-техническое обеспечение .....              | 15 |
| 6.4. Кадровое обеспечение .....                             | 15 |
| 7. МОНИТОРИНГ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ.....              | 16 |
| 8. СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....                   | 20 |
| 8.1. Нормативно-правовые документы.....                     | 20 |
| 8.2. Информационные источники для педагогов .....           | 21 |
| 8.3. Информационные источники для обучающихся.....          | 22 |

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Введение в робототехнику» разработана в соответствии с:

- Федеральным законом от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в редакции от 25.12.2023);
- Федеральным Законом от 31 июля 2020 года № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
- приказом Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 года № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 года № 678-р;
- санитарными правилами СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденными Главным государственным санитарным врачом РФ от 28 сентября 2020 года № 28;
- методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (приложение к письму департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18 ноября 2015 года № 09-3242);
- государственной программой РФ «Развитие образования» на 2018-2025 годы, утвержденной постановлением Правительства РФ от 26 декабря 2017 года № 1642 (с изменениями на 28 января 2021 года);
- стратегией развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденной постановлением Правительства РФ от 29 мая 2015 года № 996-р;
- приказом Министерства образования и науки РФ от 23 августа 2017 года № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- распоряжением Министерства просвещения РФ от 25 декабря 2019 года № Р-145 «Об утверждении методологии (целевой модели) наставничества обучающихся для организаций, осуществляющих образовательную деятельность по общеобразовательным, дополнительным общеобразовательным и программам среднего профессионального образования, в том числе с применением лучших практик обмена опытом между обучающимися»;
- приказом Министерства просвещения РФ от 3 сентября 2019 года № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- указом Президента Российской Федерации от 07.05.2024 № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года»;
- Уставом ГОАУ ДО ЯО Центра детско-юношеского технического творчества.

Современный период развития общества характеризуется масштабными изменениями в окружающем мире, влекущими за собой пересмотр социальных требований к образованию, предполагающими его ориентацию не только на усвоение обучающимся определенной суммы знаний, но и на развитие его личности, а также овладение метапредметными компетенциями. Большими возможностями в развитии личностных ресурсов школьников обладает подготовка в области робототехники.

Эволюция современного общества и производства обусловила возникновение и развитие нового класса машин – роботов, и соответствующего научного направления –

робототехники. Робототехника – интенсивно развивающаяся научно-техническая дисциплина, изучающая не только теорию, методы расчета и конструирования роботов, их систем и элементов, но и проблемы комплексной автоматизации производства и научных исследований с применением роботов.

Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа имеет **техническую направленность** и предусматривает развитие не только профессиональных компетенций (hard-компетенций), таких как навыки начального технического конструирования и программирования, ознакомление с основами алгоритмизации, развитие абстрактного мышления, но и универсальных компетенций (soft-компетенций) – навыков, не связанных с конкретной предметной областью, таких как развитие творческих способностей детей, изобретательности, умение работать в команде, работать с информацией.

**Вид программы:** модифицированная. Разработана на основании программы «Введение в робототехнику» Кравцовой Ю.В. педагога ДО ГОАУ ДО ЯО ЦДЮОТТ.

**Категория обучающихся:** программа предназначена для работы с обучающимися 7-8 лет (1 класс общеобразовательной школы).

Программа не адаптирована для обучающихся с ОВЗ.

**Актуальность программы** обусловлена социальным заказом общества на технически грамотных специалистов в области робототехники, максимальной эффективностью развития технических навыков со школьного возраста; передачей обучающимся сложного технического материала в простой доступной форме; реализацией личностных потребностей и жизненных планов; реализацией проектной деятельности школьниками на базе современного оборудования, а также повышенным интересом детей школьного возраста к робототехнике.

#### **Педагогическая целесообразность программы**

В процессе конструирования и программирования управляемых моделей обучающиеся получают дополнительные знания в области физики, механики и информатики, что, в конечном итоге, изменит картину восприятия ими технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных.

Основные принципы конструирования простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения более сложного теоретического материала.

#### **Отличительные особенности программы**

Занятия по данной программе проводятся в очной форме.

Образовательный процесс по данной программе ведется в соответствии с годовым календарным учебным графиком на текущий учебный год, утвержденным приказом директора ГОАУ ДО ЯО ЦДЮОТТ.

### **1.1. Цель и задачи**

**Цель:** Формирование познавательных и творческих способностей обучающихся в области начального технического конструирования и основ программирования с использованием возможностей робототехники и проектно-исследовательской деятельности.

#### **Задачи обучения:**

1. Обучать правилам техники безопасности при работе с робототехническими устройствами и компьютерной техникой.
2. Обучать владению технической терминологией, технической грамотности.
3. Обучать основам проектирования и конструирования в ходе построения моделей из деталей конструктора.
4. Обучать основам алгоритмизации и программирования робототехнических устройств.

5. Обучить навыку коллективной работы над проектом на заданную тему.

**Задачи развития:**

1. Формировать интерес к техническим знаниям;
2. Развивать внимание, память, мышление обучающихся в процессе занятий робототехникой;
3. Развивать навыки проектной и исследовательской деятельности;
4. Развивать познавательную активность и творческую инициативу обучающихся, в том числе, посредством включения их в соревновательную и конкурсную деятельность.

**Задачи воспитания** формулируются на основании «Рабочей программе воспитания ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ на 2022-2024 гг»:

1. Формировать у обучающихся духовно-нравственные, гражданско-правовые ценности, чувство причастности и уважительного отношения к историко-культурному и природному наследию России и малой родины.
2. Формировать у обучающихся внутреннюю позицию личности по отношению к окружающей социальной действительности.
3. Формировать мотивацию к профессиональному самоопределению обучающихся, приобщению к социально-значимой деятельности для осмысленного выбора профессии.

## 1.2. Ожидаемые результаты

Ожидаемыми результатами освоения обучающимися программы по соответствующим аспектам являются:

**Обучающий аспект**

*Знание:*

- правил безопасного пользования инструментами и оборудованием;
- технической терминологии в области информационно-коммуникационных технологий и робототехники;
- конструктивных особенностей различных моделей и механизмов;
- элементов и базовых конструкций робототехнических моделей, этапов и способов построения моделей;
- основ составления алгоритмов, основ программирования в компьютерной среде Lego WeDo.

*Умение:*

- соблюдать технику безопасности, правильно организовывать рабочее место;
- создавать модели при помощи различных элементов по разработанной схеме;
- создавать действующие модели роботов на основе конструктора LEGO WeDo, по собственному замыслу;
- разрабатывать и записывать программу средствами среды программирования LEGO WeDo;
- использовать приобретенные знания для творческого решения несложных конструкторских задач в ходе коллективной работы над проектом на заданную тему.

**Развивающий аспект**

- развитие интереса к техническим знаниям и робототехнике, в частности.
- развитие внимания, памяти, мышления обучающихся;
- развитие навыков проектной и исследовательской деятельности;
- развитие познавательной активности и творческой инициативы обучающихся, посредством участия в соревновательной и конкурсной деятельности.

### **Воспитательный аспект**

Ожидаемыми результатами обучающихся по воспитательному аспекту формулируются на основании «Рабочей программе воспитания ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ на 2022-2024 гг».

К концу освоения образовательной программы обучающийся будет демонстрировать сформированные уровни:

- духовно-нравственных и гражданско-правовых ценностей, чувства причастности и уважительного отношения к историко-культурному и природному наследию России и малой родины;
- внутренней позиции личности по отношению к окружающей социальной действительности;
- мотивации к профессиональному самоопределению обучающихся, приобщению к социально-значимой деятельности для осмысленного выбора профессии.

### **1.3. Особенности организации образовательного процесса**

*Срок реализации программы:* программа рассчитана на 1 год обучения, 120 академических часов в учебный год.

*Режим реализации:* занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа (35 минут) с перерывом 10 минут.

*Группа обучающихся* формируется из расчета не более 14 человек.

*Набор обучающихся* проводится без предварительного отбора детей.

Занятия проводятся в кабинете, оборудованном согласно санитарным правилам СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденными Главным государственным санитарным врачом РФ от 28 сентября 2020 года № 28.

## 2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

| №                                   | Раздел  | Количество часов |           |            | Форма аттестации/<br>контроля                        |
|-------------------------------------|---|------------------|-----------|------------|--|
|                                     |   | Теория           | Практика  | Всего      |  |
| 1.                                  | Введение в образовательную программу, техника безопасности        | 1                | 1         | 2          | Опрос  |
| 2.                                  | Основы конструирования.   | 5                | 19        | 24         | Практическое задание                                 |
| 3.                                  | Основы программирования LEGO WeDo.                                | 7                | 19        | 26         | Практическое задание                                 |
| 4.                                  | Основы проектной деятельности. Подготовка проектных работ.        | 1                | 3         | 4          | Практическое задание                                 |
| 5.                                  | Защита проектов   | -                | 2         | 2          | Выставка, конференция                                |
| 6.                                  | Подготовка к участию в конкурсах, соревнованиях, хакатонах и т.д. | -                | 2         | 2          | Участие в конкурсах, соревнованиях, хакатонах и т.д. |
| <b>За 1-е полугодие</b>             |   | <b>14</b>        | <b>46</b> | <b>60</b>  |  |
| 1.                                  | Программирование и конструирование                                | 7                | 31        | 38         | Практическое задание                                 |
| 2.                                  | Проектная деятельность  | 4                | 10        | 14         | Практическое задание                                 |
| 3.                                  | Подготовка проектных работ  | 1                | 3         | 4          | Презентация проекта                                  |
| 4.                                  | Защита проектов   | –                | 2         | 2          | Выставка, конференция                                |
| 5.                                  | Подготовка к участию в конкурсах, соревнованиях, хакатонах и т.д. | –                | 2         | 2          | Участие в конкурсах, соревнованиях, хакатонах и т.д. |
| <b>За 2-е полугодие</b>             |   | <b>12</b>        | <b>48</b> | <b>60</b>  |  |
| <b>ИТОГО ПО ПРОГРАММЕ ОБУЧЕНИЯ:</b> |   | <b>26</b>        | <b>94</b> | <b>120</b> |  |

### 3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Начало занятий: 2 сентября,  
Окончание занятий: 30 апреля.

| <b>№</b> | <b>Всего учебных недель</b> | <b>Всего учебных дней</b> | <b>Объем учебных часов</b> | <b>Режим работы</b>           |
|----------|-----------------------------|---------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| 1        | 30                          | 60                        | 120                        | 2 раза в неделю по 2 ак. часа |

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 1-е полугодие

#### **Раздел 1. Введение в образовательную программу, техника безопасности (2 часа)**

**Теория (1 час):** Правила организации рабочего места. Правила безопасной работы. История робототехники. Знакомство с LEGO. История LEGO. Название деталей конструктора, варианты соединений деталей друг с другом

**Практика (1 час):** Сборка модели по замыслу. Исследование и анализ полученных результатов.

#### **Раздел 2. Конструирование (24 часов)**

##### **Тема 2.1. Конструирование простых механизмов (18 часов)**

**Теория (6 часа):** Знакомство с правилами создания конструкций, простыми механизмами, принципами их работы.

**Практика (18 часов):** По всем темам практическая работа связана с выполнением заданий по усвоению теоретического материала.

##### **Тема 2.1.1. Устойчивость и прочность конструкций. Способы увеличения прочности (4 часа)**

**Теория (0,5 часа):** Равновесие и устойчивость конструкций. Балансирование. Прочность конструкций, жесткость.

**Практика (3,5 часа):** Построение башни максимальной высоты из Lego, опираясь на полученные знания.

##### **Тема 2.1.2. Рычаг. Точка опоры (2 часа)**

**Теория (1 час):** Точка опоры; плечи рычага; закон рычага; ось вращения; применение в повседневной жизни.

**Практика (1 час):** Сборка катапульты и весов.

##### **Тема 2.1.3. Колесо, ось (4 часа)**

**Теория (0,5 часа):** Колесо. История создания колес. Ось. Поступательное движение конструкции за счет вращения колес. Сила трения.

**Практика (3,5 часа):** Выполнение задания по усвоению теоретического материала. Сборка машины с единой осью и двумя осями, проведение экспериментов.

##### **Тема 2.1.4. Блоки, шкивы. (2 часа)**

**Теория (1 час):** Колеса с желобком по ободу. Блоки, шкивы.

**Практика (3 часа):** Выполнение задания по усвоению теоретического материала. Сборка модели “Подъемный кран”. Посещение Квантмузея.

##### **Тема 2.1.5. Ременная передача (4 часа)**

**Теория (1 час):** Ременная передача. Ведущий и ведомый шкив. Повышающая и понижающая передача. Направление вращения.

**Практика (3 часа):** Выполнение задания по усвоению теоретического материала. Сборка моделей “Сумасшедшие полы”, проведение экспериментов, и модели “Тачка”.

##### **Тема 2.1.6. Зубчатые колеса (4 часа)**

**Теория (1 час):** Зубчатые колеса. Зубчатое зацепление. Зубчатая передача. Направление вращения. Повышающая и понижающая передача. Ведущее, ведомое, промежуточное зубчатое колесо.

**Практика (3 часа):** Выполнение задания по усвоению теоретического материала. Сборка механизмов зубчатой передачи и наблюдение за их работой. Сборка модели “Качели”, проведение экспериментов.

## **Тема 2.2. Итоговое занятие «Простые механизмы» (2 часа)**

**Теория (1 час):** Обобщение изученного материала.

**Практика (1 час):** Создание конструкции с использованием изученных механизмов.

## **Раздел 3. Основы программирования LEGO WeDo (26 часов)**

### **Тема 3.1. Вводное занятие. Устройство компьютера, инструктаж по правилам техники безопасности (2 часа)**

**Теория (0,5 часа):** Правила работы с техникой; поведение в случае ЧС. Начальные сведения о компьютере/ноутбуке. Внутренние и внешние устройства. Внутренняя и внешняя память. Принципы работы. Операционная система WINDOWS. Клавиатура. Функциональные клавиши.

**Практика (1,5 часа):** Работа в среде Windows, отработка функциональных клавиш в приложении LEGO WeDo.

### **Тема 3.2. Программирование роботов и отладка функционирования в среде LEGO WeDo (наборы 9580) (24 часа)**

**Теория (3,5 часа):** Сервопривод, датчики LEGO WeDo. Закрепление терминов, значение цветных блоков в среде LEGO WeDo. Принципы работы первых механизмов.

**Практика (20,5 часов):** Работа в среде LEGO WeDo. Создание подвижных конструкций по схеме («Танцующие птички», «Вратарь», «Спасение самолета» и др.) и без нее, отладка их функционирования. Проведение опытов с цветными блоками в среде LEGO WeDo.

## **Раздел 4. Основы проектной деятельности. Подготовка проектных работ. (4 часа)**

**Теория (1 час):** Особенности создания проектных работ. Правила подготовки к публичному выступлению.

**Практика (3 часа):** Выбор темы проекта, создание и оформление проектной работы. Подготовка к защите.

## **Раздел 5. Защита проектов (2 часа)**

**Практика (2 часа):** Знакомство с проектами других обучающихся. Представление своего проекта.

## **Раздел 6. Подготовка к участию в конкурсах, соревнованиях, хакатонах и т.д. (2 часа)**

**Практика (2 часа):** Решение логических и конструкторских задач.

### **2-е полугодие**

## **Раздел 1. Программирование и конструирование (38 часов)**

### **Тема 1.1. Программирование роботов и отладка функционирования в среде LEGO WeDo (наборы 9580, 9585) (10 часов)**

**Теория (2 часа):** Сервопривод, датчики LEGO WeDo. Закрепление терминов, значение цветных блоков в среде LEGO WeDo. Принципы работы первых механизмов.

**Практика (10 часов):** Работа в среде LEGO WeDo. Создание подвижных, более сложных конструкций с использованием ресурсного набора, отладка их функционирования. Создание первых проектов.

### **Тема 1.2. Конструирование с ограничениями в рамках заданной темы (7 часов)**

**Теория (2 час):** Поиск информации в различных источниках.

**Практика (6 часов):** Создание схемы, конструирование по собственной схеме в рамках заданной темы («Уборочная машина», «Парк аттракционов» и др.).

### **Тема 1.3. Программирование роботов и отладка функционирования в среде LEGO**

## **WeDo 2.0 (16 часов)**

**Теория (3 часа):** Беспроводные соединения, Bluetooth. Смарт хаб, датчики LEGO WeDo 2.0, особенности их работы. Закрепление терминов, значение цветных блоков в среде LEGO WeDo 2.0.

**Практика (15 часов):** Работа в среде LEGO WeDo 2.0. Создание подвижных, автономных конструкций.

## **Раздел 2. Проектная деятельность (14 часов)**

### **Тема 2.1. Введение в проектную деятельность (4 часа)**

**Теория (1 час):** Что такое проект? Знакомство с понятием «Проектная группа» и распределением ролей в ней. Деление проектной работы на этапы. Знакомство с понятием «Проблематизация».

**Практика (3 часа):** Игра «Узнай изобретение» - обучающиеся должны правильно определить известный предмет общего пользования – зная целевую аудиторию и проблему, которую он решает.

### **Тема 2.2. Конструирование группового/индивидуального проекта (8 часов)**

**Теория (3 часа):** Виды проектов. Разнообразие тем проектов.

**Практика (7 часов):** Выбор темы проекта. Поиск теоретического материала в рамках выбранной темы. Создание схемы. Работа над продуктом проекта.

## **Раздел 3. Подготовка проектных работ (4 часа)**

**Теория (1 час):** Особенности создания проектных работ. Правила подготовки к публичному выступлению.

**Практика (3 часа):** Выбор темы проекта, создание и оформление проектной работы. Подготовка к защите.

## **Раздел 4. Защита проектов (2 часа)**

**Практика (2 часа):** Знакомство с проектами других обучающихся. Представление своего проекта.

## **Раздел 5. Подготовка к участию в конкурсах, соревнованиях, хакатонах и т.д.(2 часа)**

**Практика (2 часа):** Изучение положений и требований соревнований и конкурсов. Выполнение учебных заданий.

## 5. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Воспитательная работа в Промробоквантуме ведется согласно целям и задачам «Рабочей программы воспитания ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ на 2022-2024 гг» и календарному графику воспитательной работы.

Общей целью воспитания ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ является приобщение обучающихся к российским традиционным духовно-нравственным ценностям, правилам и нормам поведения в российском обществе, а также создание условия для гармоничного вхождения обучающихся в социальную и профессиональную среды.

Достижению поставленной общей цели воспитания будут следующие задачи:

- формировать у обучающихся духовно-нравственные, гражданско-правовые ценности, чувство причастности и уважительного отношения к историко-культурному и природному наследию России и малой родины;
- формировать у обучающихся внутреннюю позицию личности по отношению к окружающей социальной действительности;
- формировать мотивацию к профессиональному самоопределению обучающихся, приобщению к социально-значимой деятельности для осмысленного выбора профессии.

Календарный график воспитательной работы составляется ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ самостоятельно на каждый учебный год и утверждается приказом директора.

Анализ организуемой в ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ воспитательной работы осуществляется по выбранным самой организацией направлениям и проводится с целью выявления достижения поставленных воспитательных цели и задач.

Анализ осуществляется ежегодно силами самой образовательной организации.

Основными направлениями анализа, организуемой в ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ воспитательной работы являются результаты патриотического воспитания, социализации, самореализации, профориентации и профессионального самоопределения обучающихся ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ.

Критерием, на основе которого осуществляется данный анализ, является динамика личностного развития каждого обучающегося ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ.

Осуществляется анализ педагогами дополнительного образования совместно с заместителем директора по учебно-воспитательной работе с последующим обсуждением результатов на педагогическом совете.

## 6. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

### 6.1. Методическое обеспечение

*Методы организации и осуществления занятий*

1. Перцептивный аспект:

- а) словесные методы (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);
- б) наглядные методы (демонстрации мультимедийных презентаций, фотографии);
- в) практические методы (упражнения, задачи).

2. Гностический аспект:

- а) иллюстративно - объяснительные методы;
- б) репродуктивные методы;
- в) проблемные методы (методы проблемного изложения) дается часть готового знания;
- г) эвристические (частично-поисковые) большая возможность выбора вариантов;
- д) исследовательские – дети сами открывают и исследуют знания.

3. Логический аспект:

- а) индуктивные методы, дедуктивные методы;
- б) конкретные и абстрактные методы, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т.е. методы как мыслительные операции.

На занятиях используются дидактические игры, отличительной особенностью которых является обучение средствами активной и интересной для детей игровой деятельности. Дидактические игры, используемые на занятиях, способствуют:

- развитию мышления (умение доказывать свою точку зрения, анализировать конструкции, сравнивать, генерировать идеи и на их основе синтезировать свои собственные конструкции), речи (увеличение словарного запаса, выработка научного стиля речи), мелкой моторики;
- воспитанию ответственности, аккуратности, отношения к себе как самореализующейся личности, к другим людям (прежде всего к сверстникам), к труду.
- обучению основам конструирования, моделирования, автоматического управления с помощью компьютера и формированию соответствующих навыков.

*Основными формами учебного процесса являются:*

- групповые практические и теоретические занятия;
- работа по индивидуальным планам (исследовательские проекты);
- участие в соревнованиях между группами;
- комбинированные занятия.

*Основные методы обучения, применяемые в прохождении программы:*

1. Проблемный.
  2. Частично-поисковый.
  3. Исследовательский.
  4. Проектный.
  5. Формирование и совершенствование умений и навыков (изучение нового материала, практика).
  6. Обобщение и систематизация знаний (самостоятельная работа, творческая работа, дискуссия).
  7. Контроль и проверка умений и навыков (самостоятельная работа).
  8. В практике выступают различные комбинации этих технологий, их элементов.
- Основным методом организации учебной деятельности по программе является

метод кейсов.

**Кейс** – описание проблемной ситуации понятной и близкой обучающимся, решение которой требует всестороннего изучения, поиска дополнительной информации и моделирования ситуации или объекта, с выбором наиболее подходящего.

*Преимущества метода кейсов:*

– Практическая направленность. Кейс-метод позволяет применить теоретические знания к решению практических задач.

– Интерактивный формат. Кейс-метод обеспечивает более эффективное усвоение материала за счет высокой эмоциональной вовлеченности и активного участия обучаемых. Участники погружаются в ситуацию с головой: у кейса есть главный герой, на место которого ставит себя команда и решает проблему от его лица. Акцент при обучении делается не на овладение готовым знанием, а на его выработку.

– Конкретные навыки. Кейс-метод позволяет совершенствовать универсальные навыки (soft-компетенции), которые оказываются крайне необходимы в реальном рабочем процессе.

9. Стимулирование (поощрение).

*Методы стимулирования и мотивации деятельности:*

Методы стимулирования интереса к занятиям: познавательные задачи, учебные дискуссии, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха и т.д., методы стимулирования мотивов долга, сознательности, ответственности, настойчивости: убеждение, требование, приучение, упражнение, поощрение.

*Предусматриваются различные формы подведения итогов реализации образовательной программы:*

- выставка,
- соревнование,
- внутригрупповой конкурс,
- участие в олимпиадах, соревнованиях, учебно-исследовательских конференциях,
- презентация проектов обучающихся.

*Проект* – это самостоятельная индивидуальная или групповая деятельность учащихся, рассматриваемая как промежуточная или итоговая работа по данному курсу, включающая в себя разработку технологической карты, составление технического паспорта, сборку и презентацию собственной модели на заданную тему.

Итоговые работы должны быть представлены на выставке технического творчества, что дает возможность учащимся оценить значимость своей деятельности, услышать и проанализировать отзывы со стороны сверстников и взрослых. Каждый проект осуществляется под руководством педагога, который оказывает помощь в определении темы и разработке структуры проекта, дает рекомендации по подготовке, выбору средств проектирования, обсуждает этапы его реализации. Роль педагога сводится к оказанию методической помощи, а каждый обучающийся учится работать самостоятельно, получать новые знания и использовать уже имеющиеся, творчески подходить к выполнению заданий и представлять свои работы.

## 6.2 Дидактическое обеспечение

- специализированная литература по робототехнике, подборка журналов;
- наборы технической документации к применяемому оборудованию;
- образцы моделей и систем, выполненные обучающимися и педагогом;
- плакаты, схемы, фото и видеоматериалы.

Применяемое на занятиях дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя электронные учебники, справочные материалы и системы используемых программ, Интернет, рабочие тетради обучающихся.

### 6.3. Материально-техническое обеспечение

Кабинет, оснащенный компьютерной техникой, не менее 1 ПК на 2 обучающихся.

Рекомендуемое учебное оборудование, рассчитанное на группу из 14 обучающихся:

| Название   | Кол-во | Ед. изм |
|--|--------|---------|
| Набор «Простые механизмы»                                  | 13     | шт.     |
| Робототехнический комплект начального уровня               | 13     | шт.     |
| Ресурсный набор начальный уровень                          | 13     | шт.     |
| Дополнительный кабель 20 см                                | 13     | шт.     |
| Лампа светодиодная   | 13     | шт.     |
| Е-мотор  | 13     | шт.     |
| Набор конструктор «Космос и Аэропорт»                      | 2      | шт.     |
| Набор конструктор «Общественный и муниципальный транспорт» | 2      | шт.     |
| Робототехнический комплект Lego WeDo 2.0                   | 10     | шт.     |
| Измерительная рулетка                                      | 1      | шт.     |
| Резинки канцелярские                                       | 4      | шт.     |

### 6.4. Кадровое обеспечение

Для реализации одного учебного года программы требуется педагог дополнительного образования, имеющий профильное образование.

Также к реализации программы привлекается лаборант Робоквантума.

## 7. МОНИТОРИНГ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Система отслеживания, контроля и оценки результатов процесса обучения по данной программе имеет три основных элемента:

- Определение начального уровня знаний, умений и навыков обучающихся.
- Текущий контроль в течение учебного года.
- Итоговый контроль.

**Входной контроль** осуществляется в начале обучения, имеет своей целью выявить исходный уровень подготовки обучающихся.

Входной контроль осуществляется в ходе первых занятий с помощью наблюдения педагога за работой обучающихся.

**Текущий контроль** проводится в течение учебного года. Цель текущего контроля – определить степень и скорость усвоения каждым ребенком материала и скорректировать программу обучения, если это требуется. Критерий текущего контроля – степень усвоения обучающимися содержания конкретного занятия. На каждом занятии преподаватель наблюдает и фиксирует:

- обучающихся, легко справившихся с содержанием занятия;
- обучающихся, отстающих в темпе или выполняющих задания с ошибками, недочетами;
- обучающихся, совсем не справившихся с содержанием занятия.

**Итоговый контроль** проводится в конце учебного года. Во время итогового контроля определяется фактическое состояние уровня знаний, умений, навыков ребенка, степень освоения материала по каждому изученному разделу и всей программе объединения.

Критерии и показатели расписаны в табл.1

Таблица1

**Критерии и показатели**

| Задачи   | Критерий   | Показатели  | Методы контроля                             |
|--|--|---|---|
| Обучить правилам техники безопасности при работе с оборудованием и компьютерной техникой.          | Уровень владения знаниями правил техники безопасности при работе с оборудованием и компьютерной техникой.    | <b>Высокий</b> – знает правила техники безопасности, выполняет требования ТБ без контроля со стороны педагога.<br><b>Средний</b> – знает основные правила техники безопасности, выполняет требования ТБ, но периодически требуется контроль со стороны педагога.<br><b>Низкий</b> – плохо знает правила техники безопасности, систематически нарушает ТБ. | Наблюдение                                  |
| Обучить технической терминологии, технической грамотности.   | Уровень владения технической терминологией, технической грамотностью.  | <b>Высокий</b> – уверенно владеет терминологией в области робототехники, знает названия деталей, своевременно применяет знания на практике.<br><b>Средний</b> – знает терминологию и название деталей, но испытывает сложности в своевременном использовании на занятиях.<br><b>Низкий</b> – не владеет терминологией.                                    | Наблюдение<br>Опрос<br>Практическое задание |
| Обучать основам проектирования и конструирования в ходе построения моделей из деталей конструктора | Уровень владения основами проектирования и конструирования в ходе построения моделей из деталей конструктора | <b>Высокий</b> – с легкостью собирает модель как по схеме, так и без инструкции, по собственному замыслу, может корректировать конструкцию, исходя из имеющихся деталей, может вносить в конструкцию творческие элементы, понимает механизмы, приводящие  | Практические задания                        |

|   |   |  |                              |
|---|---|--|------------------------------|
|   |   | <p>модель в движение, модель двигается, как было задумано.</p> <p><b>Средний</b> – собирает по схеме, понимает, какие механизмы приводят модель в движение, однако не может корректировать схему. Может собрать модель без инструкции, но механизм не работает, как было задумано. Пытается внести изменения в конструкцию «на ходу».</p> <p><b>Низкий</b> – может собрать модель по схеме и с помощью педагога, испытывает сложности в сборке по инструкции, не может корректировать ее, не понимает механизмы, приводящие модель в движение.</p> |                              |
| Обучать основам алгоритмизации и программирования робототехнических устройств       | Уровень владения основами алгоритмизации и программирования робототехнических устройств   | <p><b>Высокий</b> – составляет алгоритм самостоятельно, без ошибок, может вносить в программу творческие элементы.</p> <p><b>Средний</b> – составляет алгоритм по образцу, иногда допускает ошибки и нуждается в помощи педагога.</p> <p><b>Низкий</b> – не понимает правил составления алгоритма, нуждается в помощи и контроле педагога.</p>   | Практические задания         |
| Обучить навыку коллективной работы над проектом на заданную тему                    | Уровень владения навыком коллективной работы над проектом на заданную тему                | <p><b>Высокий</b> - может продуктивно работать над проектом в команде, примерять на себя различные роли, умеет договариваться.</p> <p><b>Средний</b> - работая над проектом в команде, испытывает сложности, постоянно оказывается «ведомым», не проявляет инициативу или просто отсиживается.</p> <p><b>Низкий</b> - не может работать в команде, не умеет договариваться, слушать напарников.</p>  | Наблюдение, проектная работа |
| <b>Задачи развития</b>  |   |  |                              |
| Формировать интерес к техническим знаниям   | Уровень сформированности интереса к техническим знаниям                                   | <p><b>Высокий</b> – приступает к заданиям педагога с интересом. Выполняет задания одним из первых. Задает уточняющие и расширяющие кругозор вопросы.</p> <p><b>Средний</b> – выполняет задания педагога, но не проявляет инициативы в случае возможности дополнительного или самостоятельного выполнения задания.</p> <p><b>Низкий</b> – не проявляет инициативы, на занятии невнимательно слушает, может отвлекать одногруппников.</p>  | Беседа<br>Наблюдение         |
| Развивать внимание, память, мышление обучающихся, в процессе занятий робототехникой | Уровень развития внимания, памяти, мышления обучающихся в процессе занятий робототехникой | <p><b>Высокий</b> – демонстрирует логическое, аналитическое мышление при решении задач конструирования и программирования; быстро запоминает и усваивает новый материал. Освоил практически весь объем знаний, умений и навыков, предусмотренный программой.</p> <p><b>Средний</b> – демонстрирует логическое,</p>   | Беседа<br>Наблюдение         |

|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
|  |  | аналитическое мышление при решении задач конструирования и программирования; испытывает незначительные трудности при усвоении нового материала. Освоил знания, умения и навыки, предусмотренные программой, более чем на 50%.<br><b>Низкий</b> – не демонстрирует логическое, аналитическое мышление при решении задач конструирования и программирования; на усвоение нового материала требуется значительное количество времени. Освоил менее чем 50% знаний, умений и навыков, предусмотренных программой.       |   |
| Развивать навыки проектной и исследовательской деятельности  | Уровень развития навыков проектной и исследовательской деятельности  | <b>Высокий</b> - знает этапы проектной деятельности, может самостоятельно подготовить проект и представить грамотную презентацию для защиты проектной работы.<br><b>Средний</b> - знает основные этапы проектной деятельности, с помощью педагога может выполнить проект и подготовить презентацию.<br><b>Низкий</b> – не знает этапы проектной деятельности, не понимает, как работать над проектом и как презентовать свою работу, не способен подготовить проект даже с помощью педагога.                        | Беседа<br>Наблюдение  |
| Развивать познавательную активность и творческую инициативу обучающихся, в том числе, посредством включения их в соревновательную и конкурсную деятельность  | Уровень развития познавательной активности и творческой инициативы обучающихся, в том числе, посредством включения их в соревновательную и конкурсную деятельность   | <b>Высокий</b> – при выполнении заданий проявляет самостоятельную творческую активность, стремится участвовать во всех мероприятиях, результативность участия высокая.<br><b>Средний</b> – выполняет задания только на основе образца и с помощью педагога, участвует в мероприятиях только по просьбе педагога, результативность участия средняя, неровная.<br><b>Низкая</b> – способен выполнять только простейшие задания, не проявляет желания участвовать в мероприятиях, при участии низкая результативность. | Беседа<br>Наблюдение  |
| <b>Задачи воспитания (представлены на основании «Рабочей программе воспитания ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ на 2022-2024 гг»)</b>   |  |   |   |
| Сформировать у обучающихся духовно-нравственные и гражданско-правовые ценности, чувство причастности и уважительного отношения к историко-культурному и природному наследию России и малой родины. | Уровень сформированности у обучающихся духовно-нравственных и гражданско-правовых ценностей, чувства причастности и уважительного отношения к историко-культурному и природному наследию России и малой родины | <b>Высокий</b> – обладает сформированной, целостной системой патриотических ценностей; демонстрирует готовность к мирному созиданию и защите Родины.<br><b>Средний</b> – обладает частично сформированной системой патриотических ценностей; в ряде ситуаций демонстрирует готовность к мирному созиданию и защите Родины.<br><b>Низкий</b> – не обладает сформированной, целостной системой патриотических ценностей; не демонстрирует готовность к мирному созиданию и защите Родины.                             | Наблюдение<br>Опрос<br>Портфолио (лист личных достижений обучающихся) |

|  |  |   |
|--|--|---|
| Формировать у обучающихся внутреннюю позицию личности по отношению к окружающей социальной действительности.   | Уровень сформированности у обучающихся внутренней позиции личности по отношению к окружающей социальной действительности   | <p><b>Высокий</b> – демонстрирует способность реализовывать свой потенциал в условиях современного общества, через активную включенность в социальное взаимодействие.</p> <p><b>Средний</b> – готов демонстрировать способность реализовывать свой потенциал в условиях современного общества.</p> <p><b>Низкий</b> – не демонстрирует способность реализовывать свой потенциал в условиях современного общества.</p>   |
| Формировать мотивацию к профессиональному у самоопределению обучающихся, приобщению к социально-значимой деятельности для осмысленного выбора профессии. | Уровень сформированности профессионального самоопределения обучающихся, приобщения к социально-значимой деятельности, демонстрации осмысленного выбора профессии | <p><b>Высокий</b> – демонстрирует осмысленный выбор профессии, осознает значимость собственного профессионального выбора, видит перспективы профессионального развития в будущем.</p> <p><b>Средний</b> – демонстрирует выбор профессии, основанный на собственных интересах в настоящий момент, понимает потенциальную значимость собственного профессионального выбора.</p> <p><b>Низкий</b> – профессионально не самоопределился, не осознает значимость профессионального выбора для себя, не видит перспективы профессионального развития в будущем.</p> |

**Таблица мониторинга результатов обучающихся**

| Фамилия, Имя обучающегося | Уровень развития умений и навыков  |     |  |     |  |     |   |     |  |     |   |     |
|---------------------------|--|-----|--|-----|--|-----|---|-----|--|-----|---|-----|
|                           | Уровень владения знаниями правилами техники безопасности и при работе с оборудованием и компьютерной техникой. |     | Уровень владения технической терминологией, технической грамотностью |     | Уровень владения основами проектирования и конструирования в ходе построения моделей из деталей конструктора |     | Уровень владения основами алгоритмизации и программирования робототехнических устройств |     | Уровень владения навыком коллективной работы над проектом на заданную тему |     | Уровень развития навыков проектной и исследовательской деятельности |     |
|                           | начало обучения  | май | начало обучения  | май | начало обучения  | май | начало обучения   | май | начало обучения  | май | начало обучения   | май |
| 1                         |  |     |  |     |  |     |   |     |  |     |   |     |
| 2                         |  |     |  |     |  |     |   |     |  |     |   |     |
| 3                         |  |     |  |     |  |     |   |     |  |     |   |     |

## 8. СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

### 8.1. Нормативно-правовые документы

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29 декабря 2012 года // КонсультантПлюс: [сайт]. – 2024. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140174/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/) (дата обращения: 17.05.2024).
2. Федеральный Закон от 31 июля 2020 года. № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся» // Официальное опубликование правовых актов: [сайт]. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202007310075> (дата обращения: 17.05.2024).
3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» // Информационно-правовой портал «ГАРАНТ.РУ» [сайт]. – 2024. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405245425/> (дата обращения: 20.05.2024).
4. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 года № 678-р // Информационно-правовой портал «ГАРАНТ.РУ» [сайт]. – 2024. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/403709682/> (дата обращения: 20.05.2024).
5. Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденные Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации от 28 сентября 2020 года № 28 // Система «ГАРАНТ» [сайт]. – 2024. – URL: <https://base.garant.ru/75093644/> (дата обращения: 20.05.2024).
6. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (приложение к письму департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 года № 09-3242) // Система «ГАРАНТ» [сайт]. – 2024. – URL: <https://base.garant.ru/71274844/> (дата обращения: 20.05.2024).
7. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» на 2018-2025 годы, утвержденная постановлением Правительства Российской Федерации № 1642 от 26 декабря 2017 года (с изменениями на 28 января 2021 года) // Система «ГАРАНТ» [сайт]. – 2024. – URL: <https://base.garant.ru/71848426/> (дата обращения: 20.05.2024).
8. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденная постановлением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р // Информационно-правовой портал «ГАРАНТ.РУ» [сайт]. – 2024. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70957260/> (дата обращения: 20.05.2024).
9. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 года № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» // Официальное опубликование правовых актов: [сайт]. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201709200016> (дата обращения: 20.05.2024).

10. Распоряжение Министерства просвещения Российской Федерации от 25 декабря 2019 года № Р-145 «Об утверждении методологии (целевой модели) наставничества обучающихся для организаций, осуществляющих образовательную деятельность по общеобразовательным, дополнительным общеобразовательным и программам среднего профессионального образования, в том числе с применением лучших практик обмена опытом между обучающимися» // ЗАКОНЫ, КОДЕКСЫ И НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ АКТЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ: [сайт]. – URL: <https://legalacts.ru/doc/rasporjazhenie-minprosveshchenija-rossii-ot-25122019-n-r-145-ob-utverzhenii/> (дата обращения: 20.05.2024).
11. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 25 июля 2022 года № 2036-р «Во исполнение Указа Президента Российской Федерации от 25 апреля 2022 года № 231 «Об утверждении Плана проведения в Российской Федерации Десятилетия науки и технологий» // Информационно-правовой портал «ГАРАНТ.РУ» [сайт]. – 2024. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/404975641/> (дата обращения: 20.05.2024).
12. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 3 сентября 2019 года № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» // Информационно-правовой портал «ГАРАНТ.РУ» [сайт]. – 2024. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73078052/> (дата обращения: 20.05.2024).
13. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2024 № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» // Официальное опубликование правовых актов: [сайт] – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202405070015> (дата обращения: 17.05.2024).
14. Устав ГОАУ ДО ЯО Центра детско-юношеского технического творчества// ГОАУ ДО ЯО Центр детско-юношеского технического творчества: [сайт]. – URL: [https://cdutt.edu.yar.ru/dokumenty/ustav\\_goau\\_do\\_yao\\_tsydyutt\\_ot\\_03\\_09\\_2018.pdf](https://cdutt.edu.yar.ru/dokumenty/ustav_goau_do_yao_tsydyutt_ot_03_09_2018.pdf) (дата обращения: 17.05.2024).

## **8.2. Информационные источники для педагогов**

1. Книга учителя. ПервоРобот LEGO WeDo. – URL: <https://s.siteapi.org/77d87238abee36b/docs/m8xlnit3suoc4gs0k8go4gw8s4080c> (дата обращения: 30.05.2022). – Текст: электронный.
2. Козлова, В.А. Робототехника в образовании. Дистанционный курс «Конструирование и робототехника» – ЛЕГО-лаборатория (Control Lab): Справочное пособие / В.А. Козлова. – М.: ИНТ, 1998. – 150 с.
3. Комарова, Л. Г. Строим из LEGO: Моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO / Л.Г. Комарова. – М.: ЛИНКА-ПРЕСС, 2001. – 80 с.
4. Корягин, А.В. Образовательная робототехника Lego WeDo. Сборник методических рекомендаций и практикумов / А.В. Корягин. – М.: ДМК-Пресс, 2016. – 254 с.
5. Ньютон, С. Брага. Создание роботов в домашних условиях / С.Брага Ньютон. – М.: NT Press, 2007. – 345 с.
6. Попов, А. «Школа» Лего-роботов / А.Попов // Живой журнал LiveJournal - справочно-навигационный сервис: [сайт]. 2011. – URL: <http://russos.livejournal.com/817254.html> (дата обращения 17.04.2022).
7. Робототехника в России: [сайт]. – 2003. – URL: <http://robotics.ru/> (дата обращения: 25.06.2023). – Текст: электронный.

8. Рыкова, Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab). Учебно-методическое пособие / Е.А. Рыкова. – СПб, 2001. – 59 стр.
9. Филиппов, С.А. Робототехника для детей и родителей. Энциклопедия / С.А.Филиппов. – М.: РОСМЭН, 2001. – 125 с.
10. Энциклопедический словарь юного техника. – М.: Педагогика, 1988. – 463 с.
11. LEGO Education. Простые механизмы. Книга для учителя // официальный интернет-портал LEGO® Education: [сайт]. – URL: [https://edu.obrtech.ru/data/lib/80\\_Pervyie\\_mehanizmyi.\\_Kniga\\_dlya\\_uchitelya.pdf](https://edu.obrtech.ru/data/lib/80_Pervyie_mehanizmyi._Kniga_dlya_uchitelya.pdf) (дата обращения 10.05.2023).
12. Каталог инструкций WeDo 2.0 // Робототехника WEDO: [сайт]. – URL: [https://vk.com/market-181358660?section=album\\_3](https://vk.com/market-181358660?section=album_3) (дата обращения: 25.05.2022). – Текст электронный.
13. Лифанова, О. А. Конструируем роботов на LEGO Education WeDo 2.0. Космический десант // О.А. Лифанова. – М.: Лаборатория знаний, 2020. – 96 с.
14. Лифанова, О. А. Конструируем роботов на LEGO Education WeDo 2.0. Рободинопark // О.А. Лифанова. – М.: Лаборатория знаний, 2019. – 56 с.
15. Лифанова, О. А. Конструируем роботов на LEGO Education WeDo 2.0. Мифические существа // О.А. Лифанова. – М.: Лаборатория знаний, 2020. – 89 с.
16. LEGO Education WeDo 2.0. Вычислительное мышление. Книга учителя // официальный интернет-портал LEGO® Education: [сайт]. – URL: [https://education.lego.com/v3/assets/blt293eea581807678a/blt6d0a1e8a0f17a1df/600fc88a82548c0f8284bf5e/WeDo2\\_computationalthinking\\_RU\\_fix\\_2.pdf](https://education.lego.com/v3/assets/blt293eea581807678a/blt6d0a1e8a0f17a1df/600fc88a82548c0f8284bf5e/WeDo2_computationalthinking_RU_fix_2.pdf) (дата обращения: 27.06.2023).

### **8.3. Информационные источники для обучающихся**

1. Зубков, Б.В. Энциклопедический словарь юного техника / Б.В. Зубков, С.В. Чумаков. – М.: Педагогика, 1987. – 354 с.
2. Робототехника в России: [сайт]. – 2003. – URL: <http://robotics.ru/> (дата обращения: 25.06.2023). – Текст: электронный.
3. Филиппов, С.А. Робототехника для детей и родителей. Энциклопедия / С.А.Филиппов. – М.: РОСМЭН, 2001. – 125 с.