

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**ЦЕНТР ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА  
«НОВОЛИПЕЦКИЙ» Г. ЛИПЕЦКА**

398046, г. Липецк, ул. П.И. Смородина, д.14а, тел. +7 (4742) 56 01 20, [cdtnov@yandex.ru](mailto:cdtnov@yandex.ru)

Рассмотрена  
на заседании педагогического  
совета МАУ ДО ЦТТ  
«Новолипецкий» г. Липецка  
Протокол № 4 от «01» июня 2023



Утверждаю  
Директор МАУ ДО ЦТТ  
«Новолипецкий» г. Липецка  
Е.Н. Пучнина  
Приказ от «1» августа 2023 № 174

**«Мир Роботов»**

**дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
технической направленности**

Возраст обучающихся: 7 – 18 лет

Срок обучения: 2 года

Вид программы:

модифицированная

Составитель: Ерохин Виктор

Евгеньевич, педагог

дополнительного образования

Количество аудиторных часов по программе:

- первый год обучения – 216
- второй год обучения – 216

Количество часов для самостоятельного изучения:

- первый год обучения – 24
- второй год обучения – 36

г. Липецк, 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |     |
|--|-----|
| Пояснительная записка  | 5   |
| 1.1.Направленность программы                                       | 5   |
| 1.2.Актуальность программы   | 5   |
| 1.3.Отличительные особенности программы                            | 8   |
| 1.4.Возраст обучающихся, участвующих в освоении программы          | 9   |
| 1.5.Объем и срок освоение программы, режим занятий                 | 9   |
| 1.6.Форма обучения – очная с применением дистанционных технологий. | 9   |
| 1.7.Особенности организации образовательного процесса              | 9   |
| 1.8.Цель и задачи программы  | 111 |
| 1.Сводный учебный план   | 13  |
| 2.Учебный план 1 года обучения                                     | 14  |
| 2.1.Учебно-тематический план первого года обучения                 | 15  |
| 2.2 Содержание первого года обучения                               | 20  |
| 3.Учебный план 2 года обучения                                     | 23  |
| 3.1.Учебно-тематический план второго года обучения                 | 24  |
| 3.2.Содержание второго года обучения                               | 26  |
| 4. Ожидаемые результаты и способы определения их результативности  | 28  |
| 4.1.Способы и формы проверки результатов освоения программы        | 29  |
| 5.Методическое обеспечение программы                               | 33  |
| 5.1.Материально-техническое обеспечение                            | 34  |
| 6.Информационное обеспечение список используемой литературы        | 35  |

## Аннотация

Программа реализуется в рамках технического направления внеурочной деятельности, направлена на формирование и совершенствование познавательных способностей обучающихся.

Робототехника в образовании — это междисциплинарные занятия, интегрирующие в себе науку, технологию, инженерное дело, математику, основанные на активном обучении учащихся. Робототехника представляет учащимся технологии 21 века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Дети и подростки лучше понимают, когда они что-либо самостоятельно создают или изобретают. Такую стратегию обучения помогает реализовать образовательная среда Лего, а в последствии, Arduino.

Данная программа по робототехнике научно-технической направленности, так как в наше время робототехники и компьютеризации, ребенка необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

Техническое творчество — мощный инструмент получения знаний, закладывающий прочные основы системного мышления.

Педагогическая целесообразность этой программы заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения, и позволяет школьнику шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире. В процессе конструирования и программирования дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Программное обеспечение конструктора LEGO EV3 предназначено для создания программ путём перетаскивания Блоков из Палитры на Рабочее поле и их встраивания в цепочку программы.

Для управления моторами, датчиками наклона и расстояния, предусмотрены соответствующие Блоки. Кроме них имеются и Блоки для управления клавиатурой и дисплеем компьютера

Программное обеспечение автоматически обнаруживает каждый мотор или датчик, подключенный к портам LEGO-коммутатора. Раздел «Первые шаги» программного обеспечения EV3 знакомит с принципами создания и программирования LEGO-моделей LEGO EV3.

Для старших годов обучения предполагается более углубленное изучение робототехники и программирования с использованием платформы Arduino.

Для создания проектов на данной платформе ученикам потребуется знание языка C++, а также базовой схемотехники. Степень изучения arduino позволяет ребенку самому создавать применимые в реальности устройства.

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

### **1.1. Направленность программы**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Мир Роботов» имеет техническую направленность, т.к. в работе используются поисковые, эвристические методы организации учебной деятельности, при которой обучающиеся сами учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов. Программа написана с учётом современных тенденций развития робототехники, позволяет использовать полученные знания и компетенции для создания новых моделей и конструкций, самостоятельно пополнять знания, ориентироваться в различных направлениях технического творчества.

### **1.2. Актуальность программы**

**Актуальность** данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Мир роботов» заключается в том, что она направлена на решение наиболее острой и социально – значимой проблемы: повышение интереса к техническому творчеству.

Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных на математике или физике, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, игры в роботы, в которых заблаговременно узнаются основные принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения сложного теоретического материала на уроках.

Программирование на компьютере (например, виртуальных исполнителей) при всей его полезности для развития умственных способностей во многом уступает программированию автономного устройства, действующего в реальной окружающей среде. Подобно тому, как компьютерные игры уступают в полезности играм настоящим.

Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. При внешней привлекательности поведения, роботы могут быть содержательно наполнены интересными и непростыми задачами, которые неизбежно встанут перед юными инженерами. Их решение сможет привести к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания.

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. Занимаясь с детьми на кружках робототехники, мы подготовим специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике. Программой предусмотрено двухлетнее обучение.

**Новизна программы** заключается в первую очередь в том, что для нее разработан ряд конструкций и проектов, обеспечивающий в процессе их выполнения последовательное освоение учебного материала. Подбор моделей и их конструкция, размеры проводятся с таким расчетом, чтобы обучающиеся могли освоить основные детали механизмов, и основы программирования, получить начальные знания, научиться творчески решать разнообразные задачи – от технических до тактических. Программа может корректироваться в процессе работы с учетом возможностей материально-

технической базы, возрастных особенностей обучающихся, их способностей усваивать материал.

**В основу деятельности** объединения робототехника положена работа педагога по воспитанию творческой социально-адаптированной личности. Она базируется на уровневой дифференциации и воспитании позитивной самооценки обучающихся. Программа носит вариативный характер и может корректироваться с учетом материально-технической базы, возрастных особенностей обучающихся, практической подготовленности ребят. По уровню освоения программа является общеразвивающей, так как способствует формированию духовного мира ребят, коммуникативной культуры, самостоятельного мышления, развитию творческих

**По целевой установке** программа является **образовательной** (умения и навыки не только усваиваются обучающимися, но и активно используются в их жизнедеятельности). В процессе работы, обучающиеся закрепляют и развивают умения пользоваться различными программами, а также изучают основы механики и электричества. Приобретают пространственное мышление.

**По способу деятельности программа – продуктивная**, т.к. конечный результат работы обучающихся – действующие модели роботов.

**По целеобеспечению программа является общеразвивающей.**

**Программа составлена в соответствии со следующей нормативно-правовой базой:**

- **КОНСТИТУЦИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ** (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020);
- **Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;**
- **Федеральный закон от 02.07.2013 № 185-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации и**

признании утратившими силу законодательных актов (отдельных положений законодательных актов) Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации»;

- Федеральный Закон от 31.07.2020 г. № 304 «О внесении изменений в ФЗ «Об образовании в РФ» по вопросам воспитания обучающихся»;

- Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р;

- Устав МАУ ДО ЦТТ «Новолипецкий» г.Липецка;
- Лицензия МАУ ДО ЦТТ «Новолипецкий» г.Липецка;
- Нормативные локальные акты МАУ ДО ЦТТ «Новолипецкий» г.Липецка.

### **1.3. Отличительные особенности программы**

От существующих программ по робототехнике настоящая программа отличается более последовательным подбором моделей роботов с их последующим усложнением.



В частности, это относится к изменению оборудования с уровня LEGO с базовыми основами программирования до уровня VEX.

#### **1.4. Возраст обучающихся, участвующих в освоении программы**

В реализации данной программы участвуют обучающиеся 7-18 лет.

#### **1.5. Объем и срок освоение программы, режим занятий**

Срок реализации программы – 2 года.

1. первый год обучения – 216 часа (3 занятия в неделю по 2 часа)
2. второй год обучения – 216 часа (3 занятия в неделю по 2 часа)

Продолжительность занятия – 40 минут. Между занятиями предусмотрен перерыв в 10 минут.

Предусмотрены индивидуальные часы для реализации проектной деятельности.

#### **1.6. Форма обучения – очная с применением дистанционных технологий.**

#### **1.7. Особенности организации образовательного процесса**

Образовательный процесс (занятия) осуществляется в группах обучающихся разного возраста. Состав группы постоянный; количество обучающихся в группе – 8-12 человек.

Программа предоставляет возможность освоения учебного содержания занятий с учетом индивидуального уровня общего развития обучающихся, способностей и мотивации. В рамках программы предполагается реализация параллельных процессов освоения содержания программы на разных уровнях доступности и степени сложности, с опорой на диагностику стартовых возможностей каждого из участников. Содержание, предлагаемые задания и задачи, предметный материал программы дополнительного образования организованы в соответствии со следующими уровнями сложности:

1) «Начальный уровень». Участнику предлагается знакомство с основными представлениями, не требующими владения специализированными предметными знаниями и концепциями, участие в решении заданий и задач, обладающих минимальным уровнем сложности, необходимым для освоения содержания программы.

2) «Базовый уровень». Участнику предлагается участие в постановке и решении таких заданий и задач, для которых необходимо использование специализированных предметных знаний, концепций.

3) «Углубленный уровень». Участнику предлагается участие в постановке и решении таких заданий и задач, для которых необходимо использование сложных, специализированных предметных знаний, концепций (возможно, требуется корректное использование концепций и представлений из разных предметных областей).

### **Этапы реализации программы**

Программный материал 1-го года посвящен вхождению в сферу робототехники и использует набор LEGO MINDSTORM. В большей степени используются навыки и стереотипы игры. Форма проведения занятий близка к игровой и в значительной мере базируется на заинтересованности ребенка в познавательных играх, носящих соревновательный характер. К этому году в большей степени относятся микросоревнования проводимые еженедельно, соревнования прямого противостояния и соревнования на выполнение игровой ситуации. Ученик получает базовые навыки о работе механизмов и основ программирования.

Приобретает первый опыт командной работы и коллективной ответственности за результат, а также узнает о робототехнике в целом и ее месте в современном мире.

Программный материал 2-го года обучения призван обучить навыкам управления робототехническими устройствами, а также сборки

более продвинутого конструктора VEX IQ. В наибольшей степени модули на основе различной реализации программного управления и изучения блочного программирования, а также изучения основ языка C++. Это подразумевает выделение значительного ресурса времени под освоение программирования для компьютера и технологического программирования.

Так же материал предусматривает более полное изучение механизмов и деталей как механики, так и электроники, применяемой в роботах.

Значительную роль начинают играть соревнования на преодоление сложной геометрии трассы и соревнования по международным правилам, что позволяет удержать заинтересованность ребенка в процессе изучения сложного материала.

В конце учебного года учащиеся объединения принимают участие в **выставках**, предусматривающих эстетическую оценку модели, а также функциональную оценку. Оценивает работы комиссия в лице судей.

## **1.8. Цель и задачи программы**

**Цель программы:** создание условий для воспитания социально–адаптированной личности, ориентированной на развитие технических навыков моделирования и творческих способностей путём целенаправленного и организованного обучения в творческом объединении робототехники.

**Задачи программы:**

**Личностные:**

- формирование общественной активности личности, гражданской позиции;
- развитие пространственного воображения;

- развитие умений аргументированно обосновывать и отстаивать высказанное суждение, оценивать и принимать суждения других;
- формирование культуры общения и поведения в социуме.

#### **Метапредметные:**

- развитие потребности в саморазвитии, самостоятельности, ответственности, активности;
- развитие элементов образного, технического мышления, изобретательности, творческой инициативы;
- развитие познавательного интереса к проектной деятельности, решению изобретательских задач, научно-техническому творчеству;

#### **Образовательные (предметные):**

- развитие познавательного интереса к истории робототехники и электроники;
- обучение методам конструирования, моделирования, разработки, приемам и технологии построения механизмов и электрических устройств; формирование у учащихся представлений о научном исследовании и проектной деятельности.
- обучение приемам работы с разнообразным оборудованием и инструментами;
- формирование профессиональной ориентации обучающихся.

# 1. СВОДНЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН

| Наименование разделов  | Уровень | Общее количество часов | В том числе   |              | Формы аттестации/контроля                       |
|--|---------|------------------------|---------------|--------------|---|
|  |         |                        | Теоретических | Практических |   |
| 1  | 2       | 3                      | 4             | 5            | 6   |
| Базовая робототехника EV3  | Н       | 64                     | 22            | 42           | Промежуточный контроль (тестирование)           |
|  | Б       | 64                     | 14            | 50           |   |
|  | У       | 64                     | 10            | 54           |   |
| Базовые механизмы  | Н       | 48                     | 13            | 35           | Промежуточный контроль (Соревнования мини-сумо) |
|  | Б       | 48                     | 9             | 39           |   |
|  | У       | 48                     | 5             | 43           |   |
| Продвинутое механизмы  | Н       | 24                     | 6             | 18           | Промежуточный контроль (Соревнования мини-сумо) |
|  | Б       | 24                     | 4             | 20           |   |
|  | У       | 24                     | 2             | 22           |   |
| Продвинутое программирование   | Н       | 36                     | 14            | 22           | Промежуточный контроль (Соревнования мини-сумо) |
|  | Б       | 36                     | 8             | 28           |   |
|  | У       | 36                     | 6             | 30           |   |
| Мини-проекты EV3   | Н       | 44                     | 16            | 28           | Промежуточный контроль (Соревнования мини-сумо) |
|  | Б       | 44                     | 10            | 34           |   |
|  | У       | 44                     | 8             | 36           |   |
| Знакомство с образовательным конструктором VEX IQ (детали, способы соединения) | Н       | 62                     | 32            | 30           | Промежуточный контроль (тестирование)           |
|  | Б       | 62                     | 22            | 40           |   |
|  | У       | 62                     | 16            | 46           |   |
| Основы программирования  | Н       | 50                     | 22            | 28           | Промежуточный контроль (тестирование)           |
|  | Б       | 50                     | 14            | 36           |   |
|  | У       | 50                     | 10            | 40           |   |
| Сборка и программирование базовых моделей VEX IQ                               | Н       | 104                    | 41            | 67           | Промежуточный контроль (тестирование)           |
|  | Б       | 104                    | 23            | 81           |   |
|  | У       | 104                    | 15            | 89           |   |
| Итого  | Н       | 432                    | 166           | 270          | Итоговый контроль (тестирование)                |
|  | Б       | 432                    | 104           | 328          |   |
|  | У       | 432                    | 72            | 360          |   |

## 2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН 1 ГОДА ОБУЧЕНИЯ

| Наименование разделов        | Уровень | Общее количество часов | В том числе   |              | Формы аттестации/контроля                       |
|------------------------------|---------|------------------------|---------------|--------------|---|
|                              |         |                        | Теоретических | Практических |   |
| 1                            | 2       | 3                      | 4             | 5            | 6   |
| Базовая робототехника EV3    | Н       | 64                     | 22            | 42           | Промежуточный контроль (тестирование)           |
|                              | Б       | 64                     | 14            | 50           |   |
|                              | У       | 64                     | 10            | 54           |   |
| Базовые механизмы            | Н       | 48                     | 13            | 35           | Промежуточный контроль (Соревнования мини-сумо) |
|                              | Б       | 48                     | 9             | 39           |   |
|                              | У       | 48                     | 5             | 43           |   |
| Продвинутое механизмы        | Н       | 24                     | 6             | 18           | Промежуточный контроль (Соревнования мини-сумо) |
|                              | Б       | 24                     | 4             | 20           |   |
|                              | У       | 24                     | 2             | 22           |   |
| Продвинутое программирование | Н       | 36                     | 14            | 22           | Промежуточный контроль (Соревнования мини-сумо) |
|                              | Б       | 36                     | 8             | 28           |   |
|                              | У       | 36                     | 6             | 30           |   |
| Мини-проекты EV3             | Н       | 44                     | 16            | 28           | Промежуточный контроль (Соревнования мини-сумо) |
|                              | Б       | 44                     | 10            | 34           |   |
|                              | У       | 44                     | 8             | 36           |   |
| Итого                        | Н       | 216                    | 71            | 145          | Итоговый контроль (тестирование)                |
|                              | Б       | 216                    | 45            | 171          |   |
|                              | У       | 216                    | 31            | 185          |   |

Н – начальный уровень

Б – базовый уровень

У – углубленный уровень

## 2.1. Учебно-тематический план первого года обучения

Учебно-тематический план рассчитан для начального уровня обучения.

| Наименование разделов и тем         |   | Общее количество часов | В том числе   |              |
|-------------------------------------|---|------------------------|---------------|--------------|
|                                     |   |                        | теоретических | практических |
| 1                                   |   | 2                      | 3             | 4            |
| <b>I. Базовая робототехника EV3</b> |   | <b>64</b>              | <b>22</b>     | <b>42</b>    |
| 1                                   | Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Сборка модели Robot Educator     | 2                      | 2             | 0            |
| 2                                   | Сборка модели манипулятора. Управление с блока                      | 2                      | 1             | 1            |
| 3                                   | Сборка модели с одним средним и блоком. Блок средний мотор          | 2                      | 1             | 1            |
| 4                                   | Мини-Сумо   | 2                      | 1             | 1            |
| 5                                   | Сборка модели с одним мотором и блоком. Блок большой мотор          | 2                      | 1             | 1            |
| 6                                   | Сборка модели с двумя мотором и блоком. Два блока большой мотор     | 2                      | 1             | 1            |
| 7                                   | Мини-Сумо   | 2                      | 0             | 2            |
| 8                                   | Сборка модели с двумя мотором и блоком. Блок Рулевое управление     | 2                      | 1             | 1            |
| 9                                   | Сборка модели с двумя мотором и блоком. Блок Независимое управление | 2                      | 1             | 1            |
| 10                                  | Мини-Сумо   | 2                      | 0             | 2            |
| 11                                  | Сборка модели с двумя мотором и блоком. Поворот. Блок Звук.         | 2                      | 1             | 1            |
| 12                                  | Сборка модели с двумя мотором и блоком. Поворот. Блок Индикатор.    | 2                      | 1             | 1            |
| 13                                  | Мини Лабиринт   | 2                      | 1             | 1            |
| 14                                  | Сборка модели Вертикальные моторы                                   | 2                      | 0             | 2            |
| 15                                  | Сборка модели Моторы под углом                                      | 2                      | 0             | 2            |
| 16                                  | Мини-Сумо   | 2                      | 0             | 2            |
| 17                                  | Сборка модели Противоположные                                       | 2                      | 0             | 2            |

|    |  |           |           |           |
|----|--|-----------|-----------|-----------|
|    | моторы.  |           |           |           |
| 18 | Сборка модели Моторы к блоку                                   | 2         | 0         | 2         |
| 19 | Мини-Сумо  | 2         | 0         | 2         |
| 20 | Сборка модели Пешеходный переход. Блок ожидание. Кнопки модуля | 2         | 1         | 1         |
| 21 | Сборка модели модели гимнаст Блок цикл. Блок Переключатель     | 2         | 1         | 1         |
| 22 | Мини-Сумо  | 2         | 0         | 2         |
| 23 | Сборка модели Пешеходный переход Датчик касания                | 2         | 1         | 1         |
| 24 | Сборка модели Управляемое движение                             | 2         | 1         | 1         |
| 25 | Мини Лабиринт  | 2         | 0         | 2         |
| 26 | Сборка модели Робот-собачка. Датчик расстояния                 | 2         | 1         | 1         |
| 27 | Сборка модели Гитара. Датчик расстояния                        | 2         | 1         | 1         |
| 28 | Кегельринг   | 2         | 0         | 2         |
| 29 | Сборка модели Светофор. Датчик цвета                           | 2         | 1         | 1         |
| 30 | Сборка модели движение по линии. Датчик цвета                  | 2         | 1         | 1         |
| 31 | Подготовка к тестированию                                      | 2         | 1         | 1         |
| 32 | Тестирование. Сборка на скорость                               | 2         | 1         | 1         |
|    | <b>II. Базовые механизмы</b>                                   | <b>48</b> | <b>13</b> | <b>35</b> |
| 33 | Сборка модели Трактора   | 2         | 1         | 1         |
| 34 | Сборка модели Гоночного автомобиля.                            | 2         | 1         | 1         |
| 35 | Мини-Сумо  | 2         | 0         | 2         |
| 36 | Сборка модели полного привода.                                 | 2         | 1         | 1         |
| 37 | Сборка модели Катапульты.                                      | 2         | 1         | 1         |
| 38 | Мини-Сумо  | 2         | 0         | 2         |
| 39 | Сборка модели трактора. Гусеницы                               | 2         | 1         | 1         |
| 40 | Сборка модели трактора Гусеницы.                               | 2         | 1         | 1         |
| 41 | Мини-Сумо  | 2         | 0         | 2         |



|    |   |           |          |           |
|----|---|-----------|----------|-----------|
| 42 | Сборка Лего Конвейера с датчиком УЗ                     | 2         | 1        | 1         |
| 43 | Сборка Лего Конвейера с датчиком цвета                  | 2         | 1        | 1         |
| 44 | Мини-Сумо   | 2         | 0        | 2         |
| 45 | Сборка модели на прочность                              | 2         | 0        | 2         |
| 46 | Сборка модели Автоматические ворота                     | 2         | 1        | 1         |
| 47 | Мини-Сумо   | 2         | 0        | 2         |
| 48 | Сборка модели Вратарь                                   | 2         | 1        | 1         |
| 49 | Сборка модели Движение балками                          | 2         | 1        | 1         |
| 50 | Мини-Сумо   | 2         | 0        | 2         |
| 51 | Сборка модели Ветряк                                    | 2         | 0        | 2         |
| 52 | Сборка модели Турель на 2 колесах                       | 2         | 0        | 2         |
| 53 | Мини-Сумо   | 2         | 0        | 2         |
| 54 | Сборка модели Пулемет                                   | 2         | 0        | 2         |
| 55 | Сборка модели Пулемет                                   | 2         | 0        | 2         |
| 56 | Тестирование  | 2         | 2        | 0         |
|    | <b>III. Продвинутые механизмы</b>                       | <b>24</b> | <b>6</b> | <b>18</b> |
| 57 | Сборка модели с полным приводом                         | 2         | 0        | 2         |
| 58 | Сборка модели Лего весы                                 | 2         | 1        | 1         |
| 59 | Мини-Сумо   | 2         | 0        | 2         |
| 60 | Сборка модели крана. Червячная передача.                | 2         | 1        | 1         |
| 61 | Сборка модели поворотного крана.                        | 2         | 0        | 2         |
| 62 | Мини-Сумо   | 2         | 0        | 2         |
| 63 | Сборка модели погрузчика колесного                      | 2         | 1        | 1         |
| 64 | Сборка модели погрузчика гусеничного                    | 2         | 1        | 1         |
| 65 | Мини-Сумо   | 2         | 0        | 2         |
| 66 | Сборка модели поворачивающего автомобиля. Рулевая рейка | 2         | 1        | 1         |
| 67 | Сборка модели поворачивающего автомобиля. Дифференциал  | 2         | 1        | 1         |

|    |   |           |           |           |
|----|---|-----------|-----------|-----------|
| 68 | Мини-Сумо   | 2         | 0         | 2         |
|    | <b>IV. Продвинутое программирование</b>                           | <b>36</b> | <b>14</b> | <b>22</b> |
| 69 | Данные в EV3. Датчик цвета. Сборка модели оценка прозрачности     | 2         | 1         | 1         |
| 70 | Вращение мотора. Экран. Сборка модели счетчик расстояния          | 2         | 1         | 1         |
| 71 | Мини-Сумо   | 2         | 0         | 2         |
| 72 | Таймер. Сборка модели таймера                                     | 2         | 1         | 1         |
| 73 | Датчик расстояния. Сборка модели дальномер                        | 2         | 1         | 1         |
| 74 | Мини-Сумо   | 2         | 0         | 2         |
| 75 | Блок Переменная. Сборка модели секундомер                         | 2         | 2         | 0         |
| 76 | Блок Константа. Таймер. Сборка модели таймера с заданным временем | 2         | 2         | 0         |
| 77 | Мини-Сумо   | 2         | 0         | 2         |
| 78 | Блок Логические операции. Сборка модели условного светильника.    | 2         | 1         | 1         |
| 79 | Блоки Сравнение и Округление. Самая быстрая рука                  | 2         | 1         | 1         |
| 80 | Мини-Сумо   | 2         | 0         | 2         |
| 81 | Блок Математика Сборка модели калькулятор площади                 | 2         | 1         | 1         |
| 82 | Блок Случайное знание. Сборка модели "Кости"                      | 2         | 1         | 1         |
| 83 | Мини-Сумо   | 2         | 0         | 2         |
| 84 | Блоки Bluetooth и Обмен сообщениями. Сборка модели джойстик.      | 2         | 1         | 1         |
| 85 | Создание своего блока. Сборка модели джойстик.                    | 2         | 1         | 1         |
| 86 | Мини-Сумо   | 2         | 0         | 2         |
|    | <b>V. Мини-проекты EV3</b>  | <b>44</b> | <b>16</b> | <b>28</b> |
| 87 | Сборка модели Робот замок для частного дома                       | 2         | 1         | 1         |
| 88 | Сборка модели Робот замок для частного дома                       | 2         | 1         | 1         |

|     |  |   |   |   |
|-----|--|---|---|---|
| 89  | Мини-Сумо  | 2 | 0 | 2 |
| 90  | Сборка модели Робот доставщик                        | 2 | 1 | 1 |
| 91  | Сборка модели Робот доставщик                        | 2 | 1 | 1 |
| 92  | Мини-Сумо  | 2 | 0 | 2 |
| 93  | Сборка модели перчаток для захвата опасных предметов | 2 | 1 | 1 |
| 94  | Сборка модели перчаток для захвата опасных предметов | 2 | 1 | 1 |
| 95  | Мини-Сумо  | 2 | 0 | 2 |
| 96  | Сборка модели Вертолет                               | 2 | 1 | 1 |
| 97  | Сборка модели Вертолет                               | 2 | 1 | 1 |
| 98  | Мини-Сумо  | 2 | 0 | 2 |
| 99  | Сборка модели Раздатчик таблеток                     | 2 | 1 | 1 |
| 100 | Сборка модели Раздатчик таблеток                     | 2 | 1 | 1 |
| 101 | Мини-Сумо  | 2 | 0 | 2 |
| 102 | Сборка модели Поворотного стола                      | 2 | 1 | 1 |
| 103 | Сборка модели Поворотного стола                      | 2 | 1 | 1 |
| 104 | Мини-Сумо  | 2 | 0 | 2 |
| 105 | Сборка модели Автоматическая турель                  | 2 | 1 | 1 |
| 106 | Сборка модели Автоматическая турель                  | 2 | 1 | 1 |
| 107 | Подготовка к тестированию                            | 2 | 1 | 1 |
| 108 | Тестирование. Сборка на скорость                     | 2 | 1 | 1 |

## 2.2 Содержание первого года обучения

Курс основан на использовании простых комплектов, идентичных Lego Mindstorms EV3 и визуальной среды программирования для обучения робототехнике LEGO MINDSTORMS.

Основная ориентация программы 1 года обучения на усвоение центральных понятий робототехники с их непосредственной реализацией и проверкой. Акцент на робототехнические соревнования самых разных уровней, анализ моделей-лидеров, спецификации соревновательных полей и преамбул

### 1. Базовая робототехника EV3(22 часа теория, 42 часа практика)

**Теория:** Вводное занятие. Знакомство с учащимися. Ознакомление с правилами поведения в творческом объединении робототехники. Значение робототехники в мире. Ознакомление с планом и порядком работы объединения. Организационные вопросы. Демонстрация моделей и их запуски перед новыми учащимися.

Модели роботов. Пятиминутка. Детали роботов. Большой мотор. Средний мотор. Программа MINDSTORMS. Движение и управление. Работа датчиков. Дисплей. Звук.

Практическая работа. Изготовление деталей модели Robot Educator. Программирование модели. Добавление датчиков и программирование их работы Проведение запусков - соревнований.

### 2. Базовые механизмы (13 часов теория, 35 часа практика)

**Теория:** Понятие о машинах и механизмах, их назначении. История создания машин. Типы конструкции механических передач. Принцип передачи вращения. Принципы поворота и движения. Зависимость момента и скорости.

**Практическая работа.** Изучение инструкций, рисунков и технических описаний моделей. Сборка поворачивающих роботов. Сравнение работа

трактора и работа гонщика. Перемещение предметов при помощи механизмов. Движение без колес. Гусеничный ход.

### **3. Продвинутые механизмы (6 часов теория, 18 часов практика)**

**Теория:** Механические передачи. Червяк, поворотный механизм, подъёмный механизм, рычаг, поворачивающие колеса, принцип дифференциала.

**Практическая работа.** Изучение инструкций. Сборка моделей, выполнение роботов: Машина с полным приводом поворотной передней осью и дифференциалом, Лего весы, различные виды кранов, подъемников, погрузчиков

### **4. Продвинутое программирование (14 часов теория, 22 часа практика)**

**Теория:** Изучение желтой, синей и красной вкладки среды EV3. Данные с датчиков EV3, блоки математических операций, удаленное управление при помощи Bluetooth.

**Практическая работа.** Сборка моделей роботов: Оценка прозрачности, дальномер, таймер, секундомер, светильник, калькулятор, кости, джойстик.

### **5. Мини-проекты EV3 (16 часов теория, 28 часа практика)**

**Теория:** Изучение базовых знаний об автоматизации устройств, системах управления и взаимодействии управляющих и управляемых механизмов.

**Практическая работа.** Сборка моделей роботов: Робот замок для частного дома, Робот доставщик, модель перчаток для захвата опасных предметов, Вертолет, Раздатчик таблеток, Поворотного стола, Автоматическая турель.

Подведение итогов работы за год. Подготовка моделей к отчетной выставке, соревнованиям. Проведение соревнований. Итоги. Награждение

победителей. Разбор соревнований. Анализ недостатков. Перспективы работы в будущем учебном году.

При проведении занятий 1-го года обучения педагог использует методы монологически диалогического изложения материала: рассказ, объяснение, беседа, лекция, а также вспомогательные методы, углубляющие и расширяющие познание школьников, такие как: иллюстрация, демонстрация.

В процессе восприятия и усвоения новых знаний по робототехнике важная роль принадлежит самостоятельной работе, как способу самостоятельного, под руководством педагога, добывания учащимися учебно-технической информации.

За год каждый ребенок должен самостоятельно, под руководством педагога собрать и запрограммировать несколько простейших моделей стандартных роботов.

### 3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН 2 ГОДА ОБУЧЕНИЯ

| Наименование разделов                           | Уровень | Общее количество часов | В том числе   |              | Формы аттестации/контроля             |
|---|---------|------------------------|---------------|--------------|---------------------------------------|
|   |         |                        | Теоретических | Практических |                                       |
| 1   | 2       | 3                      | 4             | 5            | 6                                     |
| Основы программирования Arduino и электричества | Н       | 62                     | 32            | 30           | Промежуточный контроль (тестирование) |
|   | Б       | 62                     | 22            | 40           |                                       |
|   | У       | 62                     | 16            | 46           |                                       |
| Основы моделирования Компас 3D                  | Н       | 50                     | 10            | 40           | Промежуточный контроль (тестирование) |
|   | Б       | 50                     | 8             | 42           |                                       |
|   | У       | 50                     | 6             | 44           |                                       |
| Основы 3D печати                                | Н       | 104                    | 41            | 63           | Промежуточный контроль (тестирование) |
|   | Б       | 104                    | 30            | 74           |                                       |
|   | У       | 104                    | 20            | 84           |                                       |
| Итого   | Н       | 216                    | 83            | 133          | Итоговый контроль (тестирование)      |
|   | Б       | 216                    | 60            | 156          |                                       |
|   | У       | 216                    | 42            | 174          |                                       |

### 3.1. Учебно-тематический план второго года обучения

| Наименование разделов и тем |   | Общее количество часов | в том числе   |              |
|-----------------------------|---|------------------------|---------------|--------------|
|                             |   |                        | теоретических | практических |
| 1                           |   | 2                      | 3             | 4            |
|                             | <b>I. Основы программирования Arduino и электричества</b> | <b>62</b>              | <b>23</b>     | <b>39</b>    |
| 1                           | Техника безопасности. Основы электричества.               | 2                      | 2             | 0            |
| 2                           | Базовые элементы. Резистор. Проект "Светодиод"            | 2                      | 2             | 0            |
| 3                           | Цифровой порт. Оператор условия IF.                       | 6                      | 2             | 4            |
| 4                           | Понятие препроцессора                                     | 2                      | 2             | 0            |
| 5                           | Понятие переменная  | 6                      | 2             | 4            |
| 6                           | Аналоговый порт.  | 6                      | 3             | 3            |
| 7                           | Основы управления. Реле                                   | 6                      | 2             | 4            |
| 10                          | Основы управления. Транзистор                             | 6                      | 2             | 4            |
| 13                          | Понятие цикла. Цикл FOR.                                  | 2                      | 1             | 1            |
| 14                          | Основы ШИМ.   | 4                      | 2             | 2            |
| 15                          | Использование библиотек.                                  | 14                     | 2             | 12           |
| 18                          | Простейшее меню на LCD экране                             | 6                      | 1             | 5            |
|                             | <b>II. Основы моделирования Компас 3D</b>                 | <b>50</b>              | <b>10</b>     | <b>40</b>    |
| 19                          | Эскиз – основной инструмент моделирования. Выдавливание   | 8                      | 2             | 6            |
| 20                          | Параметризация эскизов. Вращение                          | 8                      | 4             | 4            |
| 21                          | Основы чтения чертежей. Операция по сечениям.             | 8                      | 1             | 7            |
| 22                          | Измерительные инструменты. Операция по траектории.        | 10                     | 1             | 9            |



|    |  |            |           |           |
|----|--|------------|-----------|-----------|
| 23 | Моделирование по чертежам                          | 8          | 1         | 7         |
| 24 | Моделирование по тех заданию                       | 8          | 1         | 7         |
|    | <b>III. Основы 3D печати</b>                       | <b>104</b> | <b>41</b> | <b>63</b> |
| 25 | Моделирование для 3D печати                        | 8          | 3         | 5         |
| 26 | Конструкция и обслуживание 3D принтера             | 8          | 3         | 5         |
| 27 | Основные параметры 3D печати. Материал             | 8          | 3         | 5         |
| 28 | Основные параметры. Стенки                         | 8          | 3         | 5         |
| 29 | Основные параметры. Скорость                       | 8          | 3         | 5         |
| 30 | Основные параметры. Дно крышка                     | 8          | 3         | 5         |
| 31 | Основные параметры. Заполнение                     | 6          | 2         | 4         |
| 32 | Основные параметры. Перемещение                    | 4          | 4         | 0         |
| 33 | Основные параметры. Поддержки                      | 8          | 3         | 5         |
| 34 | Основные параметры. Калибровка параметров          | 8          | 3         | 5         |
| 35 | Моделирование для 3D печати художественных деталей | 8          | 3         | 5         |
| 36 | Моделирование по сломанной детали.                 | 8          | 3         | 5         |
| 37 | Основы ремонта деталей.                            | 8          | 3         | 5         |
| 38 | Подготовка к тестированию                          | 6          | 2         | 4         |

## 3.2. Содержание второго года обучения

Курс направлен на изучение таких понятий, как электрическая цепь, основные законы электричества, принцип работы и назначение электрических элементов и датчиков, основы программирования на языке C++, техническое моделирование, базовые способы создания моделей в программе КОМПАС 3D.

Задачи обучения это обучение чтению и сборке принципиальных схемы, использование электрических элементов и датчиков, программирование микроконтроллера Arduino на языке C++.

Занятия направлены на приобретение практических навыков использования возможностей платформы Arduino с платами расширения, а также работы с измерительными инструментами, как например штангенциркуль и микрометр и создание 3D моделей.

После окончания обучения учащиеся будут уметь подключать и использовать в проектной деятельности различные платы, значительно расширяющие возможности Arduino для создания автоматизированных устройств, понимать чертежи деталей и создавать 3D модель из чертежа, или технического задания и печати на 3D принтере.

### **1. Основы программирования Arduino и электричества) – 62 час (32 часа теория, 30 часов практика)**

**Теория:** Базовое программирование на языке Arduino C+. Основы синтаксиса языка Arduino C+. Использование датчиков и исполнительных устройств, принцип их работы и вывода данных на экран для взаимодействия с пользователем.

#### **Практическая работа.**

Сборка и программирование устройств на arduino

## **2. Основы моделирования Компас 3D – 50 часов (19 часов теория, 31 час практика)**

**Теория:** Понятие эскиз, элемент выдавливания, элемент вращения, операции ВЫРЕЗАТЬ/ВЫДАВИТЬ параметризация, ограничения, размер. Основы моделирования в компас 3D. Моделирование простых деталей без размеров заданной формы.

### **Практическая работа.**

Создание различных моделей по чертежам или описанию

## **3. Основы 3D печати – 104 часа (39 часов теория, 65 часов практика)**

**Теория:** Понятие FDM печать. Принцип 3D печати термопластами. Основные параметры 3D печати. Основы управления и конструкции 3D принтеров. Применение 3D печати для ремонта. Принципы проектирования деталей по заданию и параметров работы этой детали.

**Практическая работа.** Создание моделей для 3D печати и обслуживание конструкции 3D принтеров

Подведение итогов за год. Подготовка моделей к выставке и соревнованиям.

В процессе занятий творческого объединения робототехники 2-го года обучения педагог расширяет арсенал средств и методов обучения. Помимо методов монологически-диалогического изложения материала, самостоятельной работы, опорного конспекта педагога используются и другие, более сложные методы обучения.

При изучении нового материала широко практикуется опросно-ответный метод обучения, который позволяет педагогу определить уровень знаний, умений, навыков каждого учащегося, корректировать его учение, уточнять и эффективно закреплять изученный материал.

Закрепление знаний, умений и навыков в учебном процессе осуществляется такими методами обучения как упражнение и взаимообучение. Упражнение является, пожалуй, единственным способом систематической и эффективной отработки умения умственных действий в процессе обучающего взаимодействия педагога и учащихся.

Взаимообучение позволяет развить у обучающихся активность, самостоятельность на занятиях объединения, совершенствовать усвоение учебного материала, стимулировать интерес к учению возможностью исполнения роли педагога.

Среди всех методов, используемых педагогом на 2-ом году обучения, особое место занимают методы активизации учебного процесса. Это метод лабораторного эксперимента, позволяющий учащимся проявить свои знания и творчество в исследовательской работе, и метод учебной дискуссии, способствующий глубокому проникновению обучающихся в истину и прочному её усвоению.

На занятиях обучающиеся получают большой объем информации по техническому моделированию, но педагог постоянно прививает учащимся интерес к самостоятельному получению знаний из средств массовой информации: книг, журналов телепередач и др. Осмысление неорганизованной информации как метод обучения широко используется педагогом в учебном процессе.

#### **4. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И СПОСОБЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИХ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ**

Планируемые результаты освоения программы «Мир роботов»

| обучающиеся 1-го года обучения                                     |   |
|--|---|
| Должны знать:  | Должны уметь:   |
| 1. Название и назначение деталей конструктора (балки, оси, штифты, | 1. Организовать рабочее место в соответствии с используемым |

|  |  |
|--|--|
| <p>шестерни);<br/> 2. Название и назначение электронных компонентов (контроллер, датчики);<br/> 3. Правила безопасности труда.<br/> 4. Принципы программирования EV3</p>                         | <p>материалом и поддерживать порядок во время работы;<br/> 2. Соблюдать правила безопасной работы;<br/> 3. Под руководством педагога проводить анализ проекта, планировать последовательность его реализации и осуществлять контроль результата практической работы по образцу, схеме, рисунку;<br/> 4. Подбирать детали для работы.</p>   |
| <p>обучающиеся 2-го года обучения</p>  |  |
| <p>Должны знать:</p>   | <p>Должны уметь:</p>   |
| <p>1. Название и назначение существующих механизмов и деталей VEX IQ<br/> 2. Основы общего программирования C+ и понимания как работают базовые команды;<br/> 3. Правила безопасности труда.</p> | <p>1. Организовать рабочее место в соответствии с используемым материалом и поддерживать порядок во время работы;<br/> 2. Соблюдать правила безопасной работы;<br/> 3. Производить самостоятельную сборку механизмов и программирование.<br/> 4. Планировать последовательность его реализации и осуществлять контроль результата практической работы без образца, схемы, рисунка.</p> |

#### 4.1. Способы и формы проверки результатов освоения программы

## ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

### Этапы педагогического контроля

| <b>Этапы</b>  | <b>Сроки проведения</b> | <b>Контролируемые параметры</b>   | <b>Формы контроля</b>                                    |
|---------------|-------------------------|---|--|
| Начальный     | сентябрь                | Понимание инструкции<br>Развитие памяти.<br>Склонности и интересы.<br>Умение общаться.                    | Предварительное тестирование.                            |
| Промежуточный | декабрь,<br>январь      | Навыки работы с деталями.<br>Умение общаться в коллективе.  | Сборка модели на скорость                                |
| Итоговый      | май                     | Скорость нахождения деталей и их применение.<br>Развитие памяти, внимания. Развитие творческого мышления. | Выставка.<br>Тестирование.<br>Конкурсная оценка моделей. |

## Оценка и контроль результатов

| Сроки                 | Виды деятельности  | Формы контроля и оценки результатов                                      |
|-----------------------|--|--|
| <i>1 год обучения</i> |  |  |
| <b>1 полугодие</b>    | Изготовление изделия путем копирования модели. Аккуратность при выполнении работы.               | Тестирование по специальным карточкам.<br>Конкурс моделей.               |
| <b>2 полугодие</b>    | Изготовление первых самостоятельных механизмов и моделей роботов и их программирование           | Изготовление моделей.<br>Участие в выставках детского творчества.        |
| <i>2 год обучения</i> |  |  |
| <b>1 полугодие</b>    | Выполнение механизмов на основе конструктора VEX аккуратно и согласно правилам механики и логики | Конкурс на лучшую модель.<br>Участие в выставке.                         |
| <b>2 полугодие</b>    | Самостоятельное выполнение базовых моделей   | Конкурс на лучшую ее управление и быструю сборку<br>Участие в выставках. |

### Критерии оценки:

Основными критериями деятельности считаются следующие результаты:

- оценивается идея, название работы, степень самостоятельности, качество исполнения, эстетический уровень;
- умение проводить самоанализ своей работы;
- оценивается наблюдательность и фантазия, умение видеть необычное в обычном;
- оценивается свободное владение основными техническими приемами;
- оценивается устойчивость теоретических знаний;
- оценивается степень участия в коллективных формах работы.

### Механизм оценки достижений учащихся

Формы оценки: выставки и соревнования.

Виды контроля: текущий, промежуточный и итоговый.

Критериями оценки являются количественные и качественные показатели результативности обучения.

### **Условия реализации программы**

Педагогический контроль знаний, умений и навыков, обучающихся осуществляется в несколько этапов и предусматривает несколько уровней.

#### **I. Промежуточный контроль**

- Тестовый контроль, представляющий собой проверку репродуктивного уровня усвоения теоретических знаний с использованием карточек-заданий по темам изучаемого курса.
  - Фронтальная и индивидуальная беседа.
  - Цифровой, графический и терминологический диктанты.
  - Выполнение дифференцированных практических заданий различных уровней сложности.
- Решение ситуационных задач, направленное на проверку умений использовать приобретенные знания на практике.
- Промежуточный контроль предусматривает участие в конкурсах и выставках.

#### **II. Итоговый контроль**

- Итоговый контроль проводится по сумме показателей за всё время обучения в объединении, а также предусматривает выполнение комплексной работы, включающей изготовление изделия по единой предложенной схеме и творческую работу по собственным эскизам с использованием различных материалов.



- Конечным результатом выполнения программы предполагается выход обучающихся на участие в выставках, смотрах и конкурсах различных уровней.

## **5. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ**

В процессе реализации программы используются следующие методы обучения:

вербальные – объяснение, инструктаж, рассказ, беседа;

визуальные–демонстрация репродукций, фотографий, рисунков, эскизов, чертежей, образцов; демонстрация приемов, операций и способов деятельности; просмотр видеофильмов;

практические – политехнические (измерительные, вычислительные, графические, технологические), общие (организаторские, внимание, мышление, воображение), специальные (работа со специальными инструментами, сборка, отделка) и т.д.

Наиболее часто при реализации данной программы используются разнообразные приемы учебной деятельности (репродуктивный, частично-поисковый, проблемный, исследовательский), методы управления учебной деятельности (алгоритм, самообучение), виды активизации (тесты, самостоятельное формулирование определений, поисковых определений и способов деятельности, установление правильных последовательностей, подбор недостающих слов и т.д.);

Для каждого года обучения выбирается наиболее целесообразная, конкретная форма, которая и принимается за основную. Для обучающихся 1 года обучения наиболее оправдана групповая форма организации работы. При такой форме занятий все дети одновременно выполняют одно и то же задание. Для обучающихся 2 года обучения наиболее целесообразно сочетание групповой и индивидуальной форм работы. При этом каждый обучающийся изготавливает модель индивидуально.

Основными принципами в освоении программы «Мир роботов»

являются: наглядность, систематичность и последовательность обучения, а также доступность.

Обучение должно быть систематичным и последовательным. Необходимо руководствоваться правилами дидактики: от близкого к далекому, от простого к сложному, от более легкого к более трудному, от известного к неизвестному. Систематичность обучения предполагает такое построение учебного процесса, в ходе которого происходит как бы связывание ранее усвоенного с новым материалом. В процессе обучения происходит знакомство с основной терминологией робототехники, электроники, механики, информатики, принципами построения различных конструкций, алгоритмов.

Учёт возрастных различий и особенностей, обучающихся находит выражение в принципе доступности обучения, которое должно проводиться так, чтобы изучаемый материал по содержанию и объёму был посилен обучающимся. Применяемые методы обучения должны соответствовать развитию обучающихся, развивать их силы и способности.

### **Формы организации работы по программе:**

- занятия теоретического характера;
- занятия практического характера;
- проведение творческих практических работ;
- работа над проектом;
- соревнования, выставки.

### **5.1. Материально-техническое обеспечение**

1. Комплект мебели
2. Шкафы
3. Базовый набор Mindstorms EV3 Lego Education 45544
4. Ресурсный набор LEGO Mindstorms EV3 45560

5. Набор Arduino KIT
6. Электронный конструктор Матрёшка Z
7. Набор оборудования для пайки
8. Блок питания
9. Набор резисторов
10. Набор конденсаторов
11. Набор проводов
12. FDM принтер Anycubic i3 MEGA или подобный
13. ПО КОМПАС 3D
14. Набор измерительного инструмента (Штангенциркуль, микрометр)
15. Филамент для 3D печати PETG

## **6. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Бабич А.В., Баранов А.Г., Калабин И.В. и др. Промышленная робототехника: Под редакцией Шифрина Я.А. – М.: Машиностроение, 2002.
2. Вильяме Д. Программируемый робот, управляемый с КПК /Д. Вильяме; пер. с англ. А. Ю. Карцева. — М.: НТ Пресс, 2006. — 224 с; ил. (Робот — своими руками).
3. Скотт Питер. Промышленные роботы – переворот в производстве. – М.: Экономика, 2007.
4. Фу К., Гансалес Ф., Лик К. Робототехника: Перевод с англ. – М. Мир, 2010.
5. Ревич Ю.В. Занимательная микроэлектроника. — СПб.: БХВ-Петербург, 2007. — 592с. 11.
6. Эванс Б. Arduino блокнот программиста /пер. с англ. В.Н.Гололобов (электронная книга).
7. Шахинпур М. Курс робототехники: Пер. с англ. – М.; Мир, 2002.

8. Юревич Ю.Е. Основы робототехники. Учебное пособие. Санкт-Петербург: БВХ-Петербург, 2005.

9. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2013.

10. Каширин Д.А. Основы робототехники VEX IQ. Рабочая тетрадь для ученика. ФГОС/ Д.А. Каширин, Н.Д. Федорова. – М.: Издательство «Экзамен», 2016. – 184 с. ISBN 978-5-377-10805-4

11. 2. Мацаль И.И. Основы робототехники VEX IQ. Учебно-наглядное пособие для ученика. ФГОС/ И.И. Мацаль, А.А. Нагорный. – М.: Издательство «Экзамен», 2016. – 144 с. ISBN 978-5-377-10913-6

### Перечень учебных компьютерных программ

1. «Lego mindstorms EV3»
2. «VEXCode IQ»

**Таблица 1. Мониторинг результатов обучения по дополнительной общеразвивающей программе «Мир роботов»**

| Показатели (оцениваемые параметры)  | Критерии  | Степень выраженности оцениваемого качества   | Возможное число баллов | Методы диагностики                                |
|---|---|--|------------------------|---|
| <b>1. Теоретическая подготовка</b>  |   |  |                        |   |
| 1.1. Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы) | Соответствие теоретических знаний ребёнка программным требованиям | Минимальный уровень – ребёнок овладел менее, чем $\frac{1}{2}$ объёма знаний, предусмотренных программой | 1                      | Наблюдение, тестирование, контрольный опрос и др. |
|   |   | Средний уровень – объём усвоенных знаний составляет более $\frac{1}{2}$ .                                | 5                      |   |
|   |   | Максимальный уровень – освоил практически весь объём знаний, предусмотренных                             | 10                     |   |

|   |  |  |    |                     |
|---|--|--|----|---------------------|
|   |  | программой в конкретный период   |    |                     |
| 1.2. Владение специальной терминологией   | Осмысленность и правильность использования специальной терминологии          | Минимальный уровень – ребёнок, как правило, избегает употреблять специальные термины                                   | 1  | Тестирование        |
|   |  | Средний уровень – сочетает специальную терминологию с бытовой  | 5  |                     |
|   |  | Максимальный уровень – специальные термины употребляет осознанно, в полном соответствии с их содержанием               | 10 |                     |
| <b>2. Практическая подготовка</b>   |  |  |    |                     |
| 2.1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам учебно-тематического плана программы) | Соответствие практических умений и навыков программным требованиям           | Минимальный уровень – ребёнок овладел менее, чем $\frac{1}{2}$ предусмотренных умений и навыков                        | 1  | Контрольное Задание |
|   |  | Средний уровень – объём усвоенных умений и навыков составляет более $\frac{1}{2}$ .                                    | 5  |                     |
|   |  | Максимальный уровень – овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой в конкретный период. | 10 |                     |
| 2.2. Интерес к занятиям в детском объединении   | Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения | Минимальный уровень умений – ребёнок испытывает серьёзные затруднения при работе с оборудованием.                      | 1  | Контрольное Задание |
|   |  | Средний уровень – работает с оборудованием с помощью педагога.   | 5  |                     |

|   |   |   |    |                         |
|---|---|---|----|-------------------------|
|   |   | Максимальный уровень – работает с оборудованием самостоятельно,   | 10 |                         |
| 2.3. Творческие навыки  | Креативность в выполнении практических заданий  | Начальный уровень развития креативности – ребёнок в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога   | 1  | Контрольное Задание     |
|   |   | Репродуктивный уровень – в основном выполняет задания на основе образца   | 5  |                         |
|   |   | Творческий уровень – выполняет практические задания с элементами творчества.  | 10 |                         |
| <b>3. Общеучебные умения и навыки</b>                         |   |   |    |                         |
| 3.1.1 Умение подбирать и анализировать специальную литературу | Самостоятельность в выборе и анализе литературы | Минимальный уровень умений – ребёнок испытывает серьёзные затруднения при работе со специальной литературой, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога. | 1  | Анализ проектной работы |
|   |   | Средний уровень – работает со специальной литературой с помощью педагога или родителей.   | 5  |                         |
|   |   | Максимальный уровень – работает со специальной литературой самостоятельно, не испытывает особых трудностей.   | 10 |                         |

|   |  |   |    |   |
|---|--|---|----|---|
| 3.1.2. Умение пользоваться компьютерными источниками информации   | Самостоятельность в использовании компьютерными источниками информации                 | Минимальный уровень умений – ребёнок испытывает серьёзные затруднения при работе с компьютерными источниками информации, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога. | 1  | Анализ проектной работы                           |
|   |  | Средний уровень – работает с компьютерными источниками информации с помощью педагога или родителей.   | 5  |   |
|   |  | Максимальный уровень – работает с компьютерными источниками информации самостоятельно, не испытывает особых трудностей.   | 10 |   |
| 3.1.3. Умение осуществлять учебно-исследовательскую и проектную работу (писать рефераты, проводить самостоятельные учебные исследования, проекты) | Самостоятельность в разработке и написании исследовательской работы и ведении проектов | Минимальный уровень умений – ребёнок испытывает серьёзные затруднения при проведении исследовательской работы, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога            | 1  | Анализ исследовательской работы, проектной работы |
|   |  | Средний уровень – занимается исследовательской работой с помощью педагога или родителей.  | 5  |   |
|   |  | Максимальный уровень – осуществляет исследовательскую работу самостоятельно, не   | 10 |   |

|  |   |   |    |            |
|--|---|---|----|------------|
|  |   | испытывает особых трудностей.                         |    |            |
| <b>3.2. Учебно-коммуникативные умения</b>                            |   |   |    |            |
| 3.2.1 Умение слушать и слышать педагога                              | Адекватность восприятия информации, идущей от педагога  | Минимальный уровень умений.<br>По аналогии с п.3.1.1. | 1  | Наблюдение |
|  |   | Средний уровень.<br>По аналогии с п.3.1.1.            | 5  |            |
|  |   | Максимальный уровень.<br>По аналогии с п.3.1.1.       | 10 |            |
| 3.2.2. Умение выступать перед аудиторией                             | Свобода владения и подачи обучающимся подготовленной информации                               | Минимальный уровень умений.<br>По аналогии с п.3.1.1. | 1  | Наблюдение |
|  |   | Средний уровень.<br>По аналогии с п.3.1.1.            | 5  |            |
|  |   | Максимальный уровень.<br>По аналогии с п.3.1.1.       | 10 |            |
| 3.2.3. Умение вести полемику, участвовать в дискуссии                | Самостоятельность в построении дискуссионного выступления, логика в построении доказательств. | Минимальный уровень умений.<br>По аналогии с п.3.1.1. | 1  | Наблюдение |
|  |   | Средний уровень. По аналогии с п.3.1.1.               | 5  |            |
|  |   | Максимальный уровень. По аналогии с п.3.1.1.          | 10 |            |
| <b>3.3. Учебно-организационные умения и навыки:</b>                  |   |   |    |            |
| 3.3.1. Умение организовать своё рабочее (учебное) место              | Способность самостоятельно готовить своё рабочее место к деятельности и убирать его за собой  | Минимальный уровень умений.<br>По аналогии с п.3.1.1. | 1  | Наблюдение |
|  |   | Средний уровень.<br>По аналогии с п.3.1.1.            | 5  |            |
|  |   | Максимальный уровень.<br>По аналогии с п.3.1.1.       | 10 |            |
| 3.3.2. Навыки соблюдения в процессе деятельности правил безопасности | Соответствие реальных навыков соблюдения правил безопасности программным требованиям          | Минимальный уровень умений.<br>По аналогии с п.3.1.1. | 1  | Наблюдение |
|  |   | Средний уровень.<br>По аналогии с п.3.1.1.            | 5  |            |
|  |   | Максимальный уровень.<br>По аналогии с п.3.1.1.       | 10 |            |



|  |   |   |    |            |
|--|---|---|----|------------|
| 3.3.3. Умение аккуратно выполнять работу | Аккуратность и ответственность в работе | Минимальный уровень умений.<br>По аналогии с п.3.1.1. | 1  | Наблюдение |
|  |   | Средний уровень.<br>По аналогии с п.3.1.1.            | 5  |            |
|  |   | Максимальный уровень.<br>По аналогии с п.3.1.1.       | 10 |            |

Совокупность измеряемых показателей разделена в таблице на несколько групп.

Первая группа показателей—**теоретическая подготовка обучающегося** включает:

- теоретические знания по программе – то, что обычно определяется словами «Знать»; владение специальной терминологией по тематике программы — набором основных понятий, отражающих специфику изучаемого предмета.

Вторая группа показателей — **практическая подготовка обучающегося** включает:

практические умения и навыки, предусмотренные программой, — то, что обычно определяется словами «Уметь»;

владение специальным оборудованием и оснащением, необходимым для освоения курса;

творческие навыки обучающегося — творческое отношение к делу и умение воплотить его в готовом продукте.

Третья группа показателей - **обще учебные умения и навыки обучающегося**. Без их приобретения невозможно успешное освоение любой программы. В этой группе представлены:

учебно-интеллектуальные умения;

учебно-коммуникативные умения;

учебно-организационные умения и навыки

**Тест объединения 1 г.о. «Мир роботов»**  
(необходимо выделить правильный ответ)

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

- a) 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...**

a) 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

c) к аккумулятору

d) к одному из выходных (A, B, C, D) портов EV3

**7. Для подключения сервомотора к EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к сервомотору, а другой...**

a) к одному из выходных (A, B, C, D) портов EV3

b) в USB порт EV3

c) 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

c) одним сервомотором и одним датчиком

**9. Наибольшее расстояние, на котором ультразвуковой датчик может обнаружить объект...**

- a) 50 см.
- b) 100 см.
- c) 3 м.
- d) 255 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»
- c) задать положительную мощность мотора на блоке «Большой мотор»
- d) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Большой мотор»

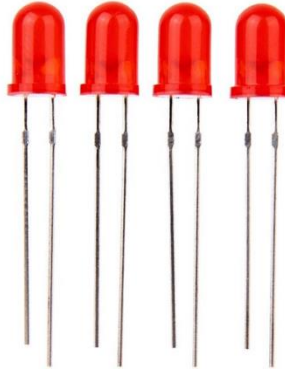
**11. Для движения робота назад с использованием двух сервомоторов нужно...**

- a) задать положительную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
- b) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
- c) задать положительную мощность мотора на блоке «Большой мотор»
- d) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Большой мотор»

## Контрольно-измерительные материалы к программе по темам Arduino

### Вопрос 1

Какая правильная полярность подключения светодиода?



1. Длинная ножка (анод) к «минусу» питания, короткая ножка (катод) – к «плюсу»
2. Длинная ножка (катод) к «плюсу» питания, короткая ножка (анод) – к «минусу»
3. Длинная ножка (анод) к «плюсу» питания, короткая ножка (катод) – к «минусу»

### Вопрос 2

В чем необходимо обязательно убедиться перед загрузкой программы в контроллер Arduino?

1. Выбран тип платы
2. В коде созданы макроопределения
3. Плата физически подключена к компьютеру
4. Выбран порт, к которому подключена плата

### Вопрос 3

Для назначения режима работы пинов Arduino используется:

1. директива `#define`
2. функция `pinMode()`
3. функция `digitalWrite()`
4. функция `digitalRead()`

### Вопрос 4



1. digitalRead()
2. digitalWrite()
3. analogRead()
4. analogWrite()

#### Вопрос 8

##### Функция delay()

1. останавливает выполнение программы на заданное количество миллисекунд
2. останавливает мигание светодиода на заданное количество миллисекунд
3. останавливает выполнение программы на заданное количество секунд

#### Вопрос 9

Для считывания значения с цифрового входа используется команда

1. digitalRead()
2. digitalWrite()
3. analogRead()
4. analogWrite()

#### Вопрос 10

В какой строчке нет ошибки?

1. if (push==1) digitalWrite(13,HIGH);
2. if (push>1); digitalWrite(13,HIGH);
3. if (push>=1) digitalRead(13,1);
4. if (push>=1) analogRead(13,500);

#### Вопрос 11

К чему приведет выполнение следующего кода? \*

```
1 void setup() {  
2   pinMode(2, OUTPUT);  
3   pinMode(3, OUTPUT);  
4  
5   digitalWrite(2, LOW);  
6   digitalWrite(3, LOW);  
7  
8 }  
9  
10 void loop() {  
11   digitalWrite(2, HIGH);  
12   digitalWrite(3, HIGH);  
13 }
```

1. Напряжение на 2 и 3 пине будет включаться и выключаться
2. Будет включено напряжение на 2 пине, затем оно будет выключено и включено на 3
3. Будет включено напряжение на 2 пине, затем на 3 пине

## Вопрос 12

Что означает появившаяся после компиляции программы ошибка " "PIN 1" was not declared in this scope"?

1. Не закрыта скоба или нет точки запятой после "PIN1"
2. В скетче не объявлена переменная "PIN1"
3. В функции pinMode() не использовано имя порта "PIN1"



## Контрольно-измерительные материалы к программе по темам моделирования

### Вопрос 1

Инструмент Осевая линия по двум точкам находится в группе инструментов

...

1. Редактор
2. Обозначения
3. Размеры
4. Геометрия

### Вопрос 2

Единицы измерения длины...

1. см
2. дм
3. м
4. мм

### Вопрос 3

Какие виды привязок вы знаете?

1. Глобальные, локальные, клавиатурные
2. Первичные, вторичные, третичные.
3. Системные и внесистемные.
4. Модельные и физические.

### Вопрос 4

Назначение команды Привязки?

1. Привязка вида изображения к чертежу
2. Точное черчение.
3. Связь окна с элементами
4. Более быстрый переход к команде

### Вопрос 5

Ортогональный режим черчения служит для...

1. Создания отрезков под углом больше 90 градусов.
2. Создания отрезков под углом меньше 90 градусов.
3. Создания отрезков под углом больше 90 градусов и меньше 90 градусов.
4. Создания вертикальных и горизонтальных отрезков.

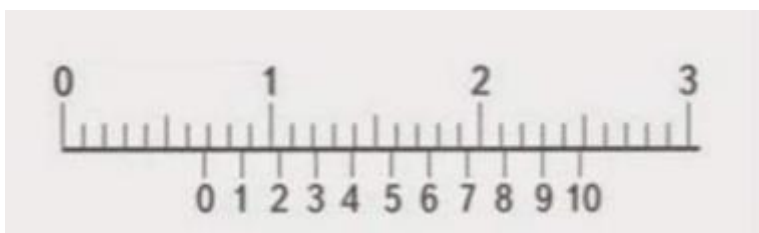
Вопрос 6

Какие измерения можно выполнить с помощью штангенциркуля? Укажите правильный вариант ответа:

1. С помощью штангенциркуля можно измерить только глубину отверстий, пазов, канавок.
2. С помощью штангенциркуля можно измерить только наружные и внутренние размеры деталей.
3. С помощью штангенциркуля можно измерить внутренние размеры деталей и глубину отверстий, пазов, канавок.
4. С помощью штангенциркуля можно измерить наружные и внутренние размеры деталей и глубину отверстий, пазов, канавок.

Вопрос 7

Какие показания измерения с помощью штангенциркуля показаны на примере? Укажите правильный вариант ответа:



1. Показания шкалы штанги и нониуса при измерении размеров – 6,4 мм.
2. Показания шкалы штанги и нониуса при измерении размеров – 0,4 мм.
3. Показания шкалы штанги и нониуса при измерении размеров – 7,9 мм.
4. Показания шкалы штанги и нониуса при измерении размеров – 6,9 мм

Вопрос 8

Сколько измерительных шкал имеет штангенциркуль? Укажите правильный вариант ответа

1. Штангенциркуль не имеет шкал.
2. Штангенциркуль имеет три шкалы.
3. Штангенциркуль имеет одну шкалу.
4. Штангенциркуль имеет две шкалы

Вопрос 9

Для ремонта обломанных валов можно использовать

1. Втулку
2. Шплинт
3. Гайку
4. Пайку

Вопрос 10

Выберете верные утверждения.

1. Для соединения ненагруженных деталей из пластика рекомендуется использовать проплавление.
2. Для соединения нагруженных деталей из пластика рекомендуется использовать проплавление.
3. Для соединения ненагруженных деталей из пластика рекомендуется использовать склейку
4. Для соединения нагруженных деталей из пластика рекомендуется использовать склейку

