

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

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

398046, г. Липецк, ул. П.И. Смородина, д.14а, тел. 41-69-29, [cdtnov@yandex.ru](mailto:cdtnov@yandex.ru)

Рассмотрена  
на заседании педагогического  
совета МАУ ДО ЦТТ  
«Новолипецкий» г. Липецка  
Протокол №1 от « 28 » августа 2019



**«Мир роботов»**

**дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
технической направленности**

Возраст обучающихся:  
7 – 18 лет

Срок обучения: 1 год

Вид программы:  
модифицированная

Составитель: Филатов

Павел Эдуардович, педагог  
дополнительного  
образования

Количество аудиторных часов по программе:

- первый год обучения – 216

Количество часов для самостоятельного изучения:

- первый год обучения – 36

г. Липецк, 2020

## СОДЕРЖАНИЕ

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
1.1.Направленность программы .....	3
1.2.Актуальность программы .....	3
1.3.Отличительные особенности программы .....	5
1.4.Возраст обучающихся, участвующих в реализации программы .....	5
1.5.Объем и срок освоения программы, режим занятий.....	5
1.6.Формы обучения.....	5
1.7. Особенности <u>организации образовательного процесса</u> .....	5
1.8. Цель и задачи программы.....	6
II. УЧЕБНЫЙ ПЛАН .....	8
2.1. Учебно-тематический план .....	9
2.2. Содержание программы .....	11
III. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И СПОСОБЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	
ИХ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ.....	13
3.1. Планируемые результаты освоения программы .....	13
3.2. .Способы и формы проверки результатов освоения программы.....	14
IV. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	15
4.1. Материально-техническое обеспечение.....	15
V. СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	16
Приложение 1.Комплект диагностических и контрольных материалов .....	17

## I. Пояснительная записка

Программа составлена в соответствии со следующей нормативно-правовой базой:

- КОНСТИТУЦИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (с учетом поправок, внесенных Законами Российской Федерации о поправках к Конституции Российской Федерации от 30.12.2008 № 6-ФКЗ, от 30.12.2008 № 7-ФКЗ, от 05.02.2014 № 2-ФКЗ, от 21.07.2014 № 11-ФКЗ);
- Федеральный закон от 24.07.1998 №124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в Российской Федерации»;
- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
  - ст. 2, п. 9 – «Образовательная программа – комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий и форм аттестации, который предоставлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), иных компонентов, а также оценочных и методических материалов»;
  - ст. 2, п. 25 – «Направленность (профиль) образования – ориентация образовательной программы на конкретные области знания и (или) виды деятельности, определяющая ее предметно-тематическое содержание, преобладающие виды учебной деятельности обучающегося и требования к результатам освоения образовательной программы»;
  - ст. 2, п. 28 – «Адаптированная образовательная программа – образовательная программа, адаптированная для обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и при необходимости обеспечивающая коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц»;
  - ст. 12, п. 5 – «Образовательные программы самостоятельно разрабатываются и утверждаются организацией, осуществляющей образовательную деятельность»;
  - ст. 13, п. 1 – «Образовательные программы реализуются организацией, осуществляющей образовательную деятельность, как самостоятельно, так и посредством сетевых форм их реализации»;
  - ст. 28, п. 3, п. 6 – «К компетенции образовательной организации относится разработка и утверждение образовательных программ»;
  - ст. 28, п. 6.1 – «Образовательная организация обязана... обеспечивать реализацию в полном объеме образовательных программ»;
  - ст. 75, п. 2 – «Дополнительные общеобразовательные программы подразделяются на общеразвивающие и предпрофессиональные, дополнительные общеразвивающие программы реализуются как для детей, так и для взрослых»;
  - ст. 75, п. 4 – «Содержание дополнительных общеразвивающих программ и сроки обучения по ним определяются образовательной программой, разработанной и утвержденной организацией, осуществляющей образовательную деятельность».
- 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 27.07.2010 № 210-ФЗ «Об организации предоставления государственных и муниципальных услуг»;
  - Указ Президента РФ от 07.05.2012 № 597 «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики» - Указ Президента РФ от 07.05.2012 № 599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки»;
  - Нормативные правовые акты Правительства Российской Федерации - постановление Правительства РФ от 29.03.2014 № 245 «О признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации»;
  - Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
    - п. 9 – «Занятия в объединениях могут проводиться по дополнительным общеобразовательным программам различной направленности (технической, естественнонаучной, физкультурно- спортивной, художественной, туристско-краеведческой, социально- педагогической)»;
    - п. 10 – «Организации, осуществляющие образовательную деятельность, ежегодно обновляют дополнительные общеобразовательные программы с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы»;
    - п. 17 – «Для учащихся с ограниченными возможностями здоровья, детей-инвалидов организации, осуществляющие образовательную деятельность, организуют образовательный процесс по дополнительным общеобразовательным программам с учетом особенностей психофизического развития учащихся»;
  - Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р;
  - Федеральная целевая программа «Развитие дополнительного образования детей в Российской Федерации до 2020года»;
  - СанПиН 2.4.4. 3172-14: «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования».
  - Устава; Лицензии; локальных актов МАУ ДО ЦТТ «Новолипецкий» г.Липецка.

### *1.1. Направленность программы*

**Дополнительная общеразвивающая программа «Мир роботов» имеет техническую направленность.**

### *1.2. Актуальность программы*

В последнее десятилетие значительно увеличился интерес к образовательной робототехнике. Робототехника представляет учащимся технологии 21 века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. На настоящий момент, существует достаточное количество образовательных технологий, которые способствуют развитию критического мышления и умения решать задачи, однако, в образовательных средах, вдохновляющих к новаторству через науку, технологию, математику, способствующих творчеству, умению анализировать ситуацию, применить теоретические познания для решения проблем реального мира, сегодня наблюдается определенный дефицит.

Наиболее перспективный путь в этом направлении – это робототехника, позволяющая в разных формах проведения занятий знакомить детей с наукой. Робототехника, которая является эффективным методом для изучения важных областей науки, технологии, конструирования, математики.

Образовательная программа, являясь прикладной, носит практико-ориентированный характер. Использование конструктора LEGO EV3 позволяет создать уникальную образовательную среду, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления. В процессе работы с LEGO EV3 учащиеся приобретают опыт решения как типовых, так и нестандартных задач по конструированию, программированию, сбору данных. Кроме того, работа в команде способствует формированию умения взаимодействовать с соучениками, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи.

LEGO EV3 обеспечивает простоту при сборке начальных моделей, что позволяет учащимся получить результат в пределах одного или пары занятий. И при этом возможности в изменении моделей и программ – очень широкие, и такой подход позволяет учащимся усложнять модель и программу, проявлять самостоятельность в изучении темы.

**В основу деятельности объединения положена работа педагога по воспитанию интереса к технике и технического творчества у 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 научно-технического потенциала учащихся,

коммуникативной культуры, самостоятельного мышления, развитию творческих способностей.

*По целевой установке программа является образовательной* (знания, умения и навыки не только усваиваются детьми, но и активно используются в их жизнедеятельности).

*По целеобеспечению программа является общеразвивающей.*

Данная *адаптированная* программа, помимо хорошо известных базовых принципов педагогики и дидактики, **направлена** на:

- целостность и гармоничность интеллектуальной, эмоциональной, волевой и деятельностной составляющих личности;
- воспитание и обучение в совместной деятельности педагога и ребёнка;
- доступность совершенствования форм и методов педагогического процесса и соответствие возрастным особенностям детей;
- последовательность и систематичности изложения; **опирается** на такие принципы, как:
  - принцип сбалансированного сочетания разнообразных форм и видов мыследеятельности;
  - оптимального сочетания индивидуальной, групповой и коллективной форм организации педагогического процесса. Данный принцип предполагает, что каждый участник может выступать в различных социальных и профессиональных ролях;
  - принцип последовательного перехода от репродуктивных видов мыследеятельности через поэтапное освоение элементов творческого блока к творческой проектно-конструкторской и соревновательной деятельности.

### *1.3. Отличительные особенности программы*

Программа содержит признаки разноуровневости, отраженных в комплекте диагностических и контрольных материалов, которые направлены на выявление возможностей обучающихся к освоению определенного уровня содержания программы (Приложение 1.Комплект диагностических и контрольных материалов):

1. Наличие в программе модели, отражающей содержание разных типов уровней сложности учебного материала и соответствующих им достижений участников программы (Таблица 1. Модель разноуровневой дополнительной общеразвивающей программы «Мир роботов»).

2. Методически описано содержание деятельности по освоению предметного содержания общеразвивающей программы по уровням (Таблица 2. Характеристика деятельности по освоению предметного содержания дополнительной общеразвивающей программе «Мир роботов»).

3. В программе описаны критерии, на основании которых ведется индивидуальное оценивание деятельности ребенка (Таблица 3. Мониторинг



результатов обучения ребёнка по дополнительной общеразвивающей программе «Мир роботов»).

#### *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 – 1 год. Программа рассчитана на 36 недель; 6 часов в неделю; всего – 216 учебных часов в год. Продолжительность занятия – 40 минут. Между занятиями предусмотрен перерыв в 10 минут.

#### *1.6. Форма обучения – очная.*

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

При наборе в творческое объединение принимаются все желающие, не имеющие специальных навыков. Состав учебной группы от 7 до 10 человек.

В разновозрастных группах применяется методика дифференцированного обучения: при такой организации учебно-воспитательного процесса педагог излагает новый материал всем учащимся одинаково, а для практической деятельности предлагает работу разного уровня сложности (в зависимости от возраста, способностей и уровня подготовки каждого).

Реализация программы осуществляется по начальной ступени образовательного процесса:

- Знакомство с историей роботехники, её направлениями
- Материалы и инструменты;
- Создание робота;
- Умение выбирать подходящую конструкцию для заданной задачи;
- Умение работать по схемам;
- Качество работы;
- Техника безопасности.

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 детей 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) «Продвинутый 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).

### *1.8. Цель и задачи программы*

**Цель программы** создание условий для формирования личности учащегося, способного самостоятельно ставить учебные цели, проектировать пути их реализации, техническое и программное решение, реализовать свою идею в виде модели, способной к функционированию, контролировать и оценивать свои достижения, работать с разными источниками информации, оценивать их и на этой основе формулировать собственное мнение, суждение, оценку.

#### ***Задачи программы:***

- *Образовательные* – углубление и расширение знаний об истории и развитии робототехники, формирования знаний по основам конструирования машин, программирования и тестирования.
- *Воспитательные* – привитие трудолюбия, аккуратности, усидчивости, терпения, умения довести начатое дело до конца, взаимопомощи при выполнении работ, привитие основ культуры труда.
- *Развивающие* – развитие моторных навыков, образного мышления, внимания, фантазии, творческих способностей.

#### ***Основные принципы программы:***

- Принцип природосообразности (приоритет природных возможностей ребенка в сочетании с приобретенными качествами в его развитии);
- Принцип творчества; развитие фантазии, образного мышления, уверенности в своих силах;
- Принцип индивидуально-личностного подхода: учет индивидуальных возможностей и способностей каждого ребенка;
- Принцип сотрудничества участников образовательного процесса и доступность обучения;
- Принцип разноуровневости: выбор тематики, приемов работы в соответствии с возрастом детей;



- Принцип целостности: соблюдение единства обучения и развития с одной стороны, системность с другой.

### Учебный план

Наименование разделов	Уровень	Общее количество часов	В том числе			Формы аттестации/контроля
			теоретических	практических	проектных	
1	2	3	4	5	6	7
1. Введение в робототехнику	Н	90	24	66	0	Промежуточный контроль (тестирование, викторины, конкурсы, проекты)
	Б	90	24	60	6	
	У	90	24	54	12	
2. Машины и механизмы	Н	70	14	56	0	Промежуточный контроль (тестирование, викторины, конкурсы, проекты)
	Б	70	14	50	6	
	У	70	14	44	12	
3. Знакомство с проектом EV3DEV	Н	56	16	40	0	Итоговый контроль (конкурсы, выставки, соревнования)
	Б	56	16	34	6	
	У	56	16	28	12	
Итого	Н	216	54	162	0	
	Б	216	54	138	24	
	У	216	54	114	48	

*Н* – начальный уровень,  
*Б* – базовый уровень  
*У* – углубленный уровень

### 1.9. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Учебно-тематический план рассчитан для начального уровня обучения.

Наименование разделов и тем	Общее количество часов	в том числе	
		теоретических	практических/ проектных
1	2	3	4
<b>I. Введение в робототехнику</b>	<b>90</b>	<b>24</b>	<b>66</b>
1. Вводное занятие. Инструкция по ТБ	2	1	1
2. Состав конструктора. Название деталей. Способы их соединения.	2	1	1
3. Интегрированная среда разработки LEGO MINDSTORMS EV3	6	1	5
4. Базовые конструкции структурного программирования. Алгоритм. Итерация	2	1	1
5. Режимы и параметры блоков действия.	8	1	7
6. Режимы и параметры датчика расстояния	2	1	1
7. Понятие умного дома. Простая сигнализация.	2	1	1
8. Режимы и параметры датчика цвета.	8	1	7
9. Движение вдоль линии. Пропорционально-дифференцированный регулятор.	4	1	3
10. Команды ожидания.	2	1	1
11. Блок сообщение. Bluetooth подключение контроллеров.	2	1	1
12. Режимы и параметры датчика касания	4	1	3
13. Режимы и параметры датчика наклона	4	1	3
14. Способы передачи движения. Понятия о редукторах.	2	1	1
15. Тележка с изменением передаточного отношения.	2	1	1
16. Полный привод.	2	1	1
17. Шкивы и ремни.	2	1	1
18. Червячная передача.	2	1	1
19. Разработка конструкции для соревнований «Сумо» (сборка, тестирование)	6	1	5
20. Разработка робота для соревнований «траектория» (сборка, тестирование)	6	1	5
21. Лабиринт (сборка, программирование)	6	1	5
22. Шагающие роботы (проектирование, сборка)	6	1	5
23. Творческое конструирование собственной модели. Программирование.	6	1	5

24. Подведение итогов. Тестирование	2	1	1
<b>II. Машины и механизмы</b>	<b>70</b>	<b>14</b>	<b>56</b>
1. Наклонная плоскость, рычаг	2	1	1
2. Клин, винт, поршень	2	1	1
3. Лего весы	2	1	1
4. Лего дрель	2	1	1
5. Ворот, блок, колесо. Зубчатая передача, передаточное отношение	4	1	3
6. Сборка и программирование фабрики спиннеров	4	1	3
7. Дифференциал. Сборка тележки с дифференциалом	4	1	3
8. Кулачковые механизмы. Проектирование и сборка кулачкового механизма	6	1	5
9. Шарнирные механизмы. Проектирование и сборка манипулятора на основе шарниров. Защита проекта	12	1	11
10. Сборка и программирование лего конвейера	8	1	7
11. Классификация машин	2	1	1
12. Подъемно-транспортные машины. Проектирование, сборка подъемного механизма. Защита проекта.	12	1	11
13. Конструирование радиоуправляемой скоростной машины (проектирование, сборка рамы, привода, рулевой системы). Защита проекта	8	1	7
14. Тестирование.	2	1	1
<b>III. Знакомство с проектом EV3DEV</b>	<b>56</b>	<b>16</b>	<b>40</b>
1. О проекте EV3DEV. Что такое операционная система, прикладная программа	4	1	3
2. Понятие сети, первый запуск EV3DEV системы, подключение к сети	2	1	1
3. Текстовые языки программирования, написание простой программы на python. Циклы и ветвления в python	4	2	2
4. Что такое библиотека, знакомство с ev3dev-lang-python. Понятия функции, оператора, написание и использование функций	4	1	3
5. Написание простой программы движения робота по заданному маршруту	4	1	3

6. Переменные в python, примеры использования.	2	1	1
7. Работа с текстом. Печать данных на экран. Математика в python. Считывание данных с датчиков, вывод показаний на экран	6	2	4
8. Сборка робота для соревнований «сумо»	4	1	3
9. Программирование робота-сумоиста на python. Проведение соревнований.	6	1	5
10. Сборка робота для соревнований «траектория»	4	1	3
11. Программирование на python робота для соревнований «траектория».	6	1	5
12. Творческий групповой проект	6	2	4
13. Защита творческого проекта. Итоговое занятие	4	1	3
<b>Итого часов:</b>	<b>216</b>	<b>68</b>	<b>148</b>

## 2.2. Содержание программы «Мир роботов»

### 1. Введение в робототехнику(90 ч)

Цель и задачи объединения. Режим работы. План занятий. Демонстрация сборок. История развития робототехники. Использование роботов в промышленности и повседневной жизни. Современные направления робототехники. Инструменты и материалы, необходимые для работы. Организация рабочего места. Правильное положение рук и туловища во время работы. Правила техники безопасности, ПДД, ППБ.

Конструктор LEGO MINDSTORMS EV3.

*Теоретические сведения.* Состав конструктора. Основы блочного визуального программирования. Понятия датчиков. Способы передачи движения.

*Практическая работа.* Сборка стандартных роботов по схеме. Программирование простых задач. Проектирование и сборка механизмов с различными видами передачи движения.

#### ПЕРВЫЕ ПРОЕКТЫ

*Теоретические сведения.* Правила и регламенты соревнований. Особенности конструкций роботов под различные задачи.

*Практическая работа.* Сборка роботов для соревнований и их программирование.

### 2. Машины и механизмы. (70 ч.)

*Теоретические сведения.* Простые механизмы и их применение. Сложные механизмы. Системы механизмов, машины.

*Практическая работа.* Сборка различных механизмов и их системы. Сборка и настройка подъемно-транспортных машин и модели скоростной машины. Защита проекта.

### **3. Знакомство с проектом EV3DEV. (56 ч.)**

*Теоретические сведения.* Понятие операционной системы, сети. Удаленное управление. Основы текстового программирования.

*Практическая работа.* Написание текстовых программ на основе библиотеки ev3dev-lang-python. Решение типичных задач средствами языка python. Программирование робота сумоиста, робота для соревнований «траектория». Творческий групповой проект.

#### **ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ**

Защита проекта. Подведение итогов. Тестирование.

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

### **3.1. Планируемые результаты освоения программы**

обучающиеся	
Должны знать:	Должны уметь:
<ul style="list-style-type: none"> <li>- правила безопасной работы;</li> <li>- основные соединения деталей конструктора LEGO;</li> <li>- основные алгоритмические конструкции и уметь использовать их для построения алгоритмов;</li> <li>- знать основные типы данных и формы их представления для обработки на компьютере;</li> <li>- конструктивные особенности различных роботов, сооружений и механизмов;</li> <li>- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;</li> <li>- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;</li> <li>- основные приемы конструирования роботов;</li> <li>- особенности языка программирования EV3;</li> <li>- самостоятельно решать технические задачи в процессе</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- принимать или намечать образовательную цель, ее конечный результат;</li> <li>- проводить сборку робототехнических средств, с применением LEGO конструкторов;</li> <li>- выдвигать идеи в технологии «мозгового штурма» и обсуждать их;</li> <li>- создавать действующие модели роботов отвечающих потребностям конкретной задачи;</li> <li>- использовать в конструировании ременную и зубчатую передачи;</li> <li>- с помощью датчиков управлять роботами;</li> <li>- создавать программы на компьютере для различных роботов;</li> <li>- уметь записывать на языке программирования EV3 алгоритм решения учебной задачи и</li> </ul>

<p>конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- корректировать программы при необходимости.</li> </ul>	<p>отлаживать ее;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- планировать, тестировать и оценивать работу сделанных ими роботов;</li> <li>- объяснять сущность алгоритма, его основных свойств, иллюстрировать их на конкретных примерах алгоритмов;</li> <li>- определять возможность применения исполнителя для решения конкретной задачи по системе его команд.</li> </ul>
--	--

### **3.2. Способы и формы проверки результатов освоения программы**

#### **Виды контроля:**

- вводный, который проводится перед началом работы и предназначен для закрепления знаний, умений и навыков по пройденным темам;
- промежуточный, проводимый в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме:

Фронтальная и индивидуальная беседа.

Тестирование. 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, соревнованиях, выставках.

- итоговый, проводимый после завершения всей учебной программы. Проводится по сумме показателей за всё время обучения в объединении, а также предусматривает выполнение работ по персональным проектам. Конечным результатом выполнения программы участие в соревнованиях, олимпиадах и конкурсах различных уровней.

#### **Форма подведения итогов реализации:**

Портфолио достижений обучающихся, отражающее результативность освоения программы по итогам контрольной работы, защиты проекта и участия в различных конкурсах, олимпиадах, соревнованиях различных уровней.



#### **IV. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей.

При проведении занятий используют различные формы: лекции, практические работы, беседы, конференции, конкурсы, игры, викторины, проектная и исследовательская деятельность.

При проведении занятий используются приемы и методы технологий: дифференцированного обучения, теории решения изобретательских задач, развития критического мышления и др.

Объединение «Мир роботов» МАУ ДО ЦТТ «Новолипецкий» г. Липецка обеспечено:

- Разработанными планами учебных занятий;
- Дидактическим материалом;
- Наглядным раздаточным материалом по темам учебного курса (индивидуальным для каждого учащегося);
- Лекционным материалом.

##### **4.1. Материально-техническое обеспечение**

1. Проектор
2. Принтер HP LaserJet P1606 dn монохромный
3. Копировальный аппарат САНОН FC108
4. Компьютер в сборе - 10 шт.
5. Электрооборудование СОЮЗ силовой на катушке 4 гнезда 3500 Вт 50 м
6. Базовый набор Lego Mindstorms EV3 45544 – 12 шт.
7. Набор ресурсный EV3 45560 (к Lego) – 12 шт.
8. Экран проекционный Lumen EcoView 150x150 на треноге матовый
9. Ноутбук Lenovo IdeaPad 300-15SK – 2 шт.
10. Доска маркерная ДН-12Ф
11. Комплект полей "Первый шаг в робототехнику" (магнит.)
12. Поле "ЭКСПЕРИМЕНТ" 1500 X 1500 мм.
13. Комплект мебели

## V. СПИСОК 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. Шахинпур М. Курс робототехники: Пер. с англ. – М.; Мир, 2002.
6. Юревич Ю.Е. Основы робототехники. Учебное пособие. Санкт-Петербург: БВХ-Петербург, 2005.

**Таблица 1. Модель разноуровневой общеразвивающей программы «Мир роботов»**

Уровни	Критерии	Формы и методы Диагностики	Формы и методы работы	Результаты
<b>НАЧАЛЬНЫЙ</b>	<p><b>ПРЕДМЕТНЫЕ:</b>                      Усвоение правил техники безопасности;                      Освоение основ программирования в робототехнике, умение применять полученные знания.                      Умение работать со схемами, шаблонами. Изучение терминологии</p>	<p>Наблюдение, опрос, практическая работа, анализ практических работ, организация самостоятельного выбора, индивидуальная беседа</p>	<p>Наглядно-практический, словесный, уровневая дифференциация</p>	<p><b>ПРЕДМЕТНЫЕ:</b>                      Усвоение правил техники безопасности;                      Знание основ программирования в робототехнике.                      Умение применять полученные знания.                      Умение работать с опорными схемами, технологическими картами, шаблонами                      Знание терминологии</p>
	<p><b>МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ:</b>                      Умение оценивать правильность, самостоятельно контролировать выполнение технологической последовательности.                      Организованность, общительность, самостоятельность.</p>	<p>Тестирование, наблюдение, собеседование, анкетирование, педагогический анализ</p>	<p>Технология оценивания, проблемно-диалогическая технология</p>	<p><b>МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ:</b>                      Формирование самостоятельного успешного усвоения учащимися новых знаний, познавательных, коммуникативных действий</p>
	<p><b>ЛИЧНОСТНЫЕ:</b>                      формирование нравственных качеств личности;                      развитие навыков сотрудничества;                      формирование устойчивого познавательного интереса</p>			<p><b>ЛИЧНОСТНЫЕ:</b>                      Знание основных моральных норм, способность к оценке своих поступков и действий других учащихся с точки зрения соблюдения/нарушения моральных норм поведения</p>

<b>БАЗОВЫЙ</b>	<p><b>ПРЕДМЕТНЫЕ:</b> Умение самостоятельно решать задачи в измененных условиях, работать с различными источниками информации, технологическими картами, разрабатывать проекты. Осмысленность и правильность использования специальной терминологии.</p>	<p>Целенаправленное наблюдение, опрос, практическая работа, организация самостоятельного выбора, индивидуальная беседа</p>	<p>Наглядно-практический, словесный, уровневая дифференциация</p>	<p><b>ПРЕДМЕТНЫЕ:</b> Умение самостоятельно решать задачи в измененных условиях, Уметь работать с различными источниками информации. Умение выполнять учебные проекты. Осмысленность и правильность использования специальной терминологии</p>
	<p><b>МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ:</b> Способность самостоятельно организовывать процесс работы и учебы, взаимодействовать с товарищами, эффективно распределять и использовать время. Организованность, общительность, самостоятельность, инициативность</p>	<p>Тестирование, наблюдение, собеседование, анкетирование, педагогический анализ</p>	<p>Технология оценивания, проблемно-диалогический, технологический</p>	<p><b>МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ:</b> умение распределять работу в команде, умение выслушать друг друга, организация и планирование работы, навыки соблюдения в процессе деятельности правил безопасности</p>
	<p><b>ЛИЧНОСТНЫЕ:</b> сформированность внутренней позиции обучающегося — принятие и освоение новой социальной роли; система ценностных отношений обучающихся к себе, другим участникам образовательного процесса, самому образовательному процессу и его результатам</p>			<p><b>ЛИЧНОСТНЫЕ:</b> развитие доверия и способности к пониманию и сопереживанию чувствам других людей;</p>

<b>ПРОДВИНУТЫЙ</b>	<p><b>ПРЕДМЕТНЫЕ:</b> Креативность в выполнении практических заданий, самостоятельность в выполнении нового задания с применением оригинального подхода. Уметь обрабатывать информацию из различных источников. Осмысленность и правильность использования специальной терминологии</p>	<p>Целенаправленное наблюдение, опрос, практическая работа, анализ практических работ, организация самостоятельного выбора, индивидуальная беседа</p>	<p>Наглядно-практический, словесный, уровневая дифференциация</p>	<p><b>ПРЕДМЕТНЫЕ:</b> Углубленные знания по выбранным направлениям, практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам учебно-тематического плана программы). Творческие навыки. Владение специальной терминологией</p>
	<p><b>МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ:</b> Развитие умения самостоятельного проектирования, конструирования, с выполнением необходимых расчетов и экспериментальных исследований в области робототехники. Организованность, общительность, самостоятельность, инициативность</p>	<p>Логические и проблемные задания, портфолио учащегося; творческие задания; наблюдение, собеседование, анкетирование, педагогический анализ</p>	<p>Технологический; Проективный; Частично-поисковый. Метод генерирования идей (мозговой штурм).</p>	<p><b>МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ:</b> согласованность действий, правильность и полнота выступлений; умение искать информацию в свободных источниках и структурировать ее.</p>
	<p><b>ЛИЧНОСТНЫЕ:</b> Развитие самоуважения и способности адекватно оценивать себя и свои достижения, умение видеть свои достоинства и недостатки, уважать себя и других, верить в успех;</p>			<p><b>ЛИЧНОСТНЫЕ:</b> умение генерировать идеи указанными методами; умение слушать и слышать собеседника; умение аргументированно отстаивать свою точку зрения; умение комбинировать, видоизменять и улучшать идеи; навыки командной работы; умение грамотно письменно формулировать свои мысли; критическое мышление и умение объективно оценивать результаты своей работы; основы ораторского мастерства.</p>

**Таблица 2. Характеристика деятельности по освоению предметного содержания дополнительной общеразвивающей программы «Мир роботов»**

<b>Название уровня</b>	<b>НАЧАЛЬНЫЙ</b>	<b>БАЗОВЫЙ</b>	<b>ПРОДВИНУТЫЙ</b>
<b>Способ выполнения деятельности</b>	Репродуктивный	Продуктивный	Творческий
<b>Метод исполнения деятельности</b>	С подсказкой, по образцу, по опорной схеме.	По памяти, по аналогии	Исследовательский
<b>Основные предметные умения и компетенции обучающегося</b>	Освоение основами моделирования, проектной деятельности, умению применять полученные знания. Умение работать со схемами, технологическими шаблонами	Умение самостоятельно решать задачи в измененных условиях, работать с различными источниками информации, технологическими картами, разрабатывать проекты	Креативность в выполнении практических заданий, самостоятельность в выполнении нового задания с применением оригинального подхода. Уметь обрабатывать информацию из различных источников
<b>Деятельность учащегося</b>	Актуализация знаний. Воспроизведение знаний и способов действий по образцам, показанным другими. Произвольное и произвольное запоминание (в зависимости от характера задания).	Восприятие знаний и осознание проблемы. Внимание к последовательности и контролю над степенью реализации задуманного. Мысленное прогнозирование очередных шагов изготовления изделия. Запоминание (в значительной степени произвольное).	Самостоятельная разработка и выполнение творческих проектов (умения выполнить и оформить эскизы, умения привлечь помощников, презентовать свою работу и т.п.). Самоконтроль в процессе выполнения и самопроверка его результатов. Преобладание произвольного запоминания материала, связанного с заданием.



<p><b>Деятельность педагога</b></p>	<p>Составление и предъявление задания на воспроизведение знаний и способов умственной и практической деятельности. Руководство и контроль за выполнением.</p>	<p>Постановка проблемы и реализация ее по этапам.</p>	<p>Создание условий для выявления, реализации и осмысления познавательного интереса, образовательной мотивации, построение и реализации индивидуальных образовательных маршрутов. Составление и предъявление заданий познавательного и практического характера на выполнение работы. Сотворчество педагога и обучающегося.</p>
-------------------------------------	---	---	--

**Таблица 3. Мониторинг результатов обучения ребенка  
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 ½ объёма знаний, предусмотренных программой	1	Наблюдение, тестирование, контрольный опрос и др.
		Средний уровень – объём усвоенных знаний составляет более ½.	5	
		Максимальный уровень – освоил практически весь объём знаний, предусмотренных программой в конкретный период	10	
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 ½ предусмотренных умений и навыков	1	Контрольное Задание
		Средний уровень – объём усвоенных умений и навыков составляет более ½.	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)		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 испытывает особых трудностей.	10	
<b>3.2. Учебно-коммуникативные умения</b>				
3.2.1 Умение слушать и слышать педагога	Адекватность восприятия информации, идущей от педагога	Минимальный уровень умений. 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	
3.2.2. Умение выступать перед аудиторией	Свобода владения и подачи обучающимся подготовленной информации	Минимальный уровень умений. 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	
3.2.3. Умение вести полемику, участвовать в дискуссии	Самостоятельность в построении дискуссионного выступления, логика в построении доказательств.	Минимальный уровень умений. 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. 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	
3.3.2. Навыки соблюдения в процессе деятельности	Соответствие реальных навыков соблюдения	Минимальный уровень умений. По аналогии с п.3.1.1.	1	Наблюдение
		Средний уровень. По аналогии с п.3.1.1.	5	

правил безопасности	правил безопасности программным требованиям	Максимальный уровень. По аналогии с п.3.1.1.	10	
3.3.3. Умение аккуратно выполнять работу	Аккуратность и ответственность в работе	Минимальный уровень умений. 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	

Совокупность измеряемых показателей разделена в таблице на несколько групп.

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

- практические умения и навыки, предусмотренные программой, — то, что обычно определяется словами «Уметь»;
- владение специальным оборудованием и оснащением, необходимым для освоения курса;
- творческие навыки ребенка — творческое отношение к делу и умение воплотить его в готовом продукте.

*Третья группа* показателей—**общеучебные умения и навыки учащегося**. Без их приобретения невозможно успешное освоение любой программы. В этой группе представлены:

- учебно-интеллектуальные умения;
- учебно-коммуникативные умения;
- учебно-организационные умения и навыки.