

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ГОРОДА РОСТОВА-НА-ДОНУ  
«ДВОРЕЦ ТВОРЧЕСТВА ДЕТЕЙ И МОЛОДЕЖИ»**

**ЦЕНТР ЦИФРОВОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ «IT-куб»**

Принято  
педагогическим советом МБУ ДО ДТДМ  
Протокол №1 от 31.08.2023 г.  
Одобрено  
методическим советом МБУ ДО ДТДМ  
Протокол № 11 от 30.08.2023 г.

Утверждаю  
Директор МБУ ДО ДТДМ  
\_\_\_\_\_ Е.Э. Жихарцева  
Приказ № 789 от 31.08. 2023 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

**«Робототехника»**

Возрастная категория: 8-12 лет.  
Срок реализации: 1 год.

Разработчик программы:  
**Ковальцов Е.В.**,  
педагог дополнительного образования.  
Программу реализуют:  
**Ковальцов Е.В., Шульмина А.О.**, педагоги  
дополнительного образования  
Методическое сопровождение:  
**Букатова Е.В.**, методист.

г. Ростов-на-Дону  
2023 г.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

I.	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	3
II.	УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.....	8
III.	СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....	10
IV.	МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	13
V.	ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ.....	15
VI.	СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	17
VII.	ПРИЛОЖЕНИЯ.....	21

## І.ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Развитие робототехники в настоящее время включено в перечень приоритетных направлений технологического развития в сфере информационных технологий. Важным условием успешной подготовки инженерно-технических кадров в рамках обозначенной стратегии развития является внедрение инженерно-технического образования в систему дополнительного образования. Образовательная робототехника помогает вовлечь в процесс технического творчества детей, начиная с младшего школьного возраста, и дает им возможность создавать инновации своими руками. Такой подход к проектированию педагогического процесса в учреждении дополнительного образования позволяет создать благоприятные условия для формирования профессиональных интересов школьников и успешного освоения ими профессии инженера в будущем.

**Актуальность и практическая значимость** данной дополнительной общеобразовательной программы обусловлена социальным заказом общества на технически грамотных специалистов в области робототехники. В образовательном процессе, при конструировании и программировании управляемых моделей, используются технологии нового поколения и различные робототехнические комплексы, одним из которых является LEGO® MINDSTORMS® Education.

**Отличительные особенности программы, новизна.** Новизна данной образовательной программы заключается в объединении конструирования и программирования. Через техническое творчество, обеспечивается интеграция основного и дополнительного образования для развития инженерного мышления ребенка. Освоение основных принципов конструирования простейших механических систем и алгоритмов их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, служат основой для последующего освоения учащимися более сложного учебного материала. Это способствует преобразованию их восприятия технических дисциплин и переводит их из разряда умозрительных в разряд прикладных.

**Направленность** – техническая. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» имеет техническую направленность. Её содержание ориентировано на развитие у обучающихся младшего школьного и подросткового возраста творческих способностей, формирование у них знаний, умений и навыков в области робототехники начального уровня (hard-компетенции). В процессе проектирования и конструирования роботов у детей формируются и развиваются универсальные учебные действия, не связанные с конкретной предметной областью (soft-компетенции), развивается учебная мотивация.

**Тип программы** - общеразвивающая.

**Вид программы** - модифицированная. При её разработке использовались материалы таких дополнительных общеобразовательных программ как, «Робототехнические системы», автор Федулеев А.А., 2017 г., (Мурманск);

«Основы робототехники», автор Васильев М.В., 2018г. (Москва); «Введение в робототехнику», автор Петрова О.В., 2018 г. (Рыбинск); «Основы робототехники 1418-1», авторы Адаменко Д.С., Харлашкин С.А., Евдокимова О.В., 2018 г. (Пенза).

Содержание дополнительной общеобразовательной программы «Робототехника» разработано с учетом возрастных психофизиологических особенностей обучающихся младшего школьного и подросткового возраста.

**Уровень освоения** - базовый. Программа является общеразвивающей, не требует предварительных знаний и входного тестирования.

**Цель** - развитие творческих способностей обучающихся в области технического конструирования и программирования с использованием возможностей робототехники и проектно-исследовательской деятельности.

**Задачи:**

**- обучающие:**

- сформировать представление о значении робототехники в жизни человека;
- формировать познавательный интерес в области технических наук;
- познакомить современными разработками в области робототехники;
- сформировать представление об основных принципах механики, которые используются при создании роботов;
- способствовать формированию у учащихся комплекса базовых знаний, применяемых при создании роботов;
- создать условия для формирования умений и навыков конструирования роботов на базе робототехнического комплекса LEGO® MINDSTORMS® Education;
- обучить приемам составления программы управления робототехническими устройствами;

**- развивающие:**

- создавать условия для развития творческих способностей, логического, образного, технического, проектного мышления обучающихся;
- развивать умение творчески подходить к решению задачи, разрабатывать, проверять и представлять свой замысел;
- развивать умение применять имеющиеся знания из различных областей в процессе конструирования роботов на базе робототехнического конструктора;
- развивать умения анализировать, делать выводы, излагать мысли в четкой логической последовательности, аргументировано отстаивать свою точку зрения;
- способствовать развитию навыков эффективной коммуникации в процессе совместной практической деятельности в команде;
- способствовать развитию учебной мотивации обучающихся посредством формирования интереса к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем.

**- воспитательные:**

- способствовать воспитанию у школьников общей культуры и культуры учебного труда;
- создавать условия для воспитания уважения к собственной точке зрения и точке зрения других;
- воспитывать стремление к продуктивной работе в коллективе, сотрудничеству, взаимопомощи;
- воспитывать настойчивость в достижении поставленной цели, самостоятельность, ответственность, дисциплинированность, аккуратность;
- способствовать формированию активной гражданской позиции обучающихся.

### **Прогнозируемые результаты освоения программы обучающимися по уровням**

#### **Личностные результаты:**

- проявление интереса к конструированию, моделированию, робототехнике и дальнейшему совершенствованию приобретенных знаний, умений, навыков;
- проявление творческой инициативы в процессе конструирования роботов на базе робототехнического конструктора;
- уважительное отношение к труду, в т.ч. учебному;
- осуществление эффективной коммуникации в коллективе в процессе творческой деятельности;
- умение работать в команде в процессе проектной деятельности.

#### **Метапредметные результаты:**

- осуществление разработки и представления творческого замысла в соответствии с четкой логической последовательностью;
- осуществление самостоятельного планирования своей работы и доведение её до конца;
- организация своей деятельности согласно условиям и поставленной цели;
- проявление творчества в решении практических задач на основе метапредметных связей и универсальных предметных действий;
- осуществление рефлексии на каждом этапе практической деятельности, соотнесение результатов своего труда с поставленной целью.

#### **Предметные результаты:**

- овладение приемами конструирования и программирования с использованием принципов механики на основе робототехнического комплекса LEGO® MINDSTORMS® Education;
- осуществление самостоятельного конструирования роботов с использованием робототехнического комплекса LEGO® MINDSTORMS® Education на основе комплекса знаний, умений, навыков, приобретенных в процессе освоения данной программы;
- самостоятельное составление программы управления робототехническими устройствами.

**Объем и срок освоения программы:**

Содержание программы рассчитано на 72 часа. Срок освоения программы – 1 год.

**Режим занятий.** 1 раз в неделю по 2 часа, всего 72 часов в год;

**Наполняемость группы:** 12-15 человек.

**Тип занятий:**

Основная форма проведения занятий – практикум. В структуре каждого учебного занятия присутствуют различные формы и методы педагогической работы, например, вводная беседа, рассказ, инструктаж, комментированный алгоритм действия, лего-диктант, консультирование и др., что позволяет организовать разнообразную познавательную деятельность детей. Конструирование выполняется обучающимися в форме индивидуального или группового проекта.

**Форма обучения:** парами постоянного состава, групповая (большая или малая постоянного состава).

**Виды занятий:** теоретические и практические занятия (игры-соревнования, разработка и защита проектов, участие в конкурсах, викторинах и т.п.).

**Адресат программы:** программа ориентирована на возраст 8 – 12 лет.

**Краткое описание возрастных психофизиологических особенностей детей, которым адресовано содержание программы.**

Содержание дополнительной общеобразовательной программы «Робототехника» разработано с учетом возрастных психофизиологических особенностей обучающихся младшего школьного и подросткового возраста.

Младшие школьники подвижны, любознательны, более впечатлительны и жизнерадостны. Для них характерна конкретность мышления, подражательность и, вместе с тем, неумение долго концентрировать свое внимание на чем-либо. Дети этой возрастной категории отличаются постоянным стремлением к активной практической деятельности. Их увлекает совместная коллективная деятельность. Неудача вызывает у них резкую потерю интереса к делу, а успех обеспечивает эмоциональный подъем. Младших школьников захватывают игры и учебные задания, содержащие поиск неизвестного, нового знания. Самостоятельная практическая деятельность в этом возрасте выступает в качестве условия активного формирования познавательных процессов. Образовательная задача заключается в организации условий, провоцирующих детскую любознательность. Такую стратегию обучения легко реализовать в образовательной среде LEGO, которая представляет собой тщательно продуманную систему занятий с применением специально скомпонованных тематических комплектов LEGO. LEGO-конструирование позволяет детям шаг за шагом раскрывать в себе творческий потенциал и способствует формированию мотивации к саморазвитию и самореализации в дальнейшем. Техническое творчество является одним из важных способов формирования у детей младшего школьного возраста целостного представления о мире техники, устройстве конструкций и

механизмов, стимулирует творческие и изобретательские способности. В процессе занятий LEGO-конструированием дети получают знания о пропорции, симметрии, прочности и устойчивости конструкции.

В подростковый период происходит переход от детского к взрослому состоянию. Переход к взрослости пронизывает все стороны развития подростка и все виды его деятельности.

В этом возрасте происходят существенные сдвиги в развитии мыслительной деятельности учащихся, главным образом в процессе обучения. Содержание и логика изучаемых предметов, характер усвоения знаний у подростков требуют опоры на способность самостоятельно мыслить, сравнивать, делать выводы и обобщения. Их очень привлекает возможность расширить, обогатить свои знания, проникнуть в сущность изучаемых явлений, установить причинно-следственные связи. Этот возрастной период отличается проявлением интереса к определенным областям знаний. Растущая заинтересованность обучающихся позволяет успешно осваивать новые научные категории, оперировать информацией, решать кейс-задачи с использованием высокоточного инновационного оборудования и специализированных компьютерных программ. Подростки испытывают большое эмоциональное удовлетворение от исследовательской деятельности. Им нравится мыслить, делать самостоятельные открытия. LEGO-конструирование помогает детям воплощать в жизнь свои задумки, строить планы и фантазировать.

## II. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Модуль программы	Количество часов			Форма контроля
		Теория	Практика	Всего	
	<b>Введение</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	Наблюдение
<b>Модуль 1. Конструирование (34 часа)</b>					
1.1	Конструирование простых механизмов	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	Наблюдение
1.2	Устойчивость и прочность конструкций.	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	Наблюдение
1.3	Рычаг. Точка опоры.	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	Наблюдение
1.4	Колесо, ось.	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	Наблюдение
1.5	Блоки, шкивы.	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	Наблюдение
1.6	Ременная передача.	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	Наблюдение
1.7	Зубчатые колеса.	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	Наблюдение
1.8	Конструирование с ограничениями в рамках заданной темы.	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	Наблюдение
1.9	Подведение итогов по модулю 1 «Конструирование».	-	<b>2</b>	<b>2</b>	Практическая работа
<b>Модуль 2. Программирование (18 часов)</b>					
2.1	Работа с компьютером.	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	Наблюдение
2.2	Программирование роботов и отладка функционирования в среде LEGO.	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	Наблюдение
<b>Модуль 3. Проектная деятельность (16 часов)</b>					
3.1	Основы проектной деятельности.	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	Наблюдение
3.2	Создание проектных работ.	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	Работа по созданию проектных



					работ
3.3	Защита проектов.	-	2	2	Защита проектов
	<b>Подведение итогов</b>	-	2	2	Тест
	Итого:	<b>22</b>	<b>50</b>	<b>72</b>	

### III. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

#### **Введение. 2 ч.**

*Теория (1 ч.).* Значение и польза технических знаний для человека. Польза техники для человека. Знакомство с профессиями инженерно-технической направленности: инженер, конструктор, механик и т.п.

Знакомство с образовательной программой. Что и как мы будем изучать? Правила организации рабочего места. Правила безопасной работы.

Робототехника. Предмет изучения, цели и задачи дисциплины. Техника безопасности на занятиях. История Робототехники. История LEGO. Робототехнический комплекс LEGO® MINDSTORMS® Education. Название деталей конструктора, варианты соединений деталей друг с другом.

*Практика (1 ч.).* Педагогическая диагностика: изучение стартовых возможностей обучающихся для освоения образовательной программы. Продемонстрировать комплектующие базового набора и сортировка деталей. Обусловить важность сохранения полной комплектации и целостности составляющих конструктора для дальнейшей эксплуатации.

<http://legoeducation.23video.com/v.ihtml/player.html?token=dae56cff6c5cb65993aeb3276e667f77&source=embed&photo%5fid=21338416&autoplay=0&mute=0>

Проведение игры «Знакомство с LEGO® MINDSTORMS® Education». Ознакомление с комплектом деталей для изучения робототехники: контроллер, сервоприводы, соединительные кабели, датчики-касания, ультразвуковой, освещения. Порты подключения. Название деталей, способы их крепления. Наглядная демонстрация основ работы с набором "LEGO Mindstorms Education EV3" и программой "LEGO Mindstorms Education EV3 Classroom" посредством проведения мастер-класса для общего понимания способов и средств достижения конструирования роботизированных систем и автоматических устройств.

<http://legoeducation.23video.com/v.ihtml/player.html?token=72bc41c7cb9dba22309f8cd826d478df&source=embed&photo%5fid=21338413&autoplay=0&mute=0>

#### **Модуль 1. Конструирование. 34 ч.**

##### **Тема 1.1. Конструирование простых механизмов. 4 ч.**

*Теория (2 ч.).* Знакомство с простыми механизмами, принципами их работы. Правила создания конструкций.

Знакомство с модулем EV3. Разбор внешних и внутренних характеристик модуля, выявление функциональной необходимости и значимости модуля. Изучение способов зарядки модуля EV3.

*Практика (2 ч.)* Создание простых конструкций. Сборка модели «Приводная платформа», запуск с помощью функциональных кнопок модуля EV3.

### **Тема 1.2. Устойчивость и прочность конструкций. 4 ч.**

*Теория (2 ч.)*. Равновесие и устойчивость конструкций. Балансирование. Прочность конструкций, жесткость. Способы увеличения прочности.

*Практика (2 ч.)*. Выполнение заданий на определение равновесия и устойчивости конструкций, прочности и жесткости конструкций. Работа с набором «LEGO Education Machines and Mechanisms Пневматика». Сбор в парах модели «Подъемная платформа».

### **Тема 1.3. Рычаг. Точка опоры. 4 ч.**

*Теория (2 ч.)*. Рычаг. Точка опоры. Плечи рычага. Закон рычага. Ось вращения. Применение рычага в повседневной жизни. Выявление трех типов рычагов, их главные отличия.

*Практика (2 ч.)*. Сборка и отладка рычага. Работа с набором «LEGO Education Machines and Mechanisms Пневматика». Сбор в парах модели «Роборука».

### **Тема 1.4. Колесо, ось. 4 ч.**

*Теория (2 ч.)*. Колесо. История создания колес. Ось. Поступательное движение конструкции за счет вращения колес. Сила трения.

*Практика (2 ч.)*. Сборка и отладка колеса и оси. Индивидуальный сбор модели «Трицикл». Работа с ИК – управлением.

### **Тема 1.5. Блоки, шкивы. 4 ч.**

*Теория (2 ч.)*. Принципы работы механизмов с использованием шкивов. Колеса с желобком по ободу. Блоки, шкивы.

*Практика (2 ч.)*. Сборка и отладка колеса с желобком по ободу, блоков. Работа с набором «LEGO Education Machines and Mechanisms Пневматика». Сбор в парах модели «Подъемный кран».

### **Тема 1.6. Ременная передача. 4 ч.**

*Теория (2 ч.)*. Ременная передача. Ведущий и ведомый шкив. Повышающая и понижающая передача. Направление вращения.

*Практика (2 ч.)*. Механизм «Танцующе полы». Сборка и отладка ременной передачи.

### **Тема 1.7. Зубчатые колеса 4 ч.**

*Теория (2 ч.)*. Зубчатые колеса. Зубчатое зацепление. Зубчатая передача. Направление вращения. Повышающая и понижающая передача. Ведущее, ведомое, промежуточное зубчатое колесо.

*Практика (2 ч.)*. Сборка и отладка механизмов с зубчатыми колесами. Разделение учеников на группы, сбор модели на выбор «Дверь», «Тонка-тяга». Выявление преимуществ, недостатков, общего функционала каждой модели.

**Тема 1.8. Конструирование с ограничениями в рамках заданной темы. 4 ч.**

*Теория (1 ч.). Понятие ограничений.*

*Практика (3 ч.).* Создание схемы. Конструирование по собственной схеме в рамках заданной темы. Объединение учеников в пары, создание робота с использованием двух больших моторов. Представление работы.

**Тема 1.9. Подведение итогов по р.2 «Конструирование простых механизмов». 2 ч.**

*Практика (2 ч.).* Создание конструкции с использованием изученных механизмов. Создание инициальных проектов – «Гоночная машина». Представление и защита моделей.

**Модуль 2. Программирование. 18 ч.**

**Тема 2.1. Работа с компьютером. 4 ч.**

*Теория (1 ч.).* Общие сведения о компьютере/ноутбуке. Организация работы с компьютерной техникой. Правила безопасного поведения на занятии. Поведение в случае ЧС. Внутренние и внешние устройства компьютера. Внутренняя и внешняя память. Принципы работы. Операционная система WINDOWS. Клавиатура. Функциональные клавиши.

*Практика (3 ч.).* Работа в среде Windows. Упражнения на отработку навыка использования функциональных клавиш в приложении Lego.

**Тема 2.2. Программирование роботов и отладка функционирования в среде LEGO® MINDSTORMS® Education. 14 ч.**

*Теория (2 ч.).* Серво привод. Датчики LEGO. Основные понятия и термины. Значение цветных блоков в среде LEGO. Принципы работы первых механизмов. Беспроводные соединения. Bluetooth. Смарт хаб. Датчики LEGO, особенности их работы.

*Практика (12 ч.).* Работа в среде LEGO. Создание подвижных конструкций по схеме и без нее, отладка их функционирования. Проведение опытов с цветными блоками в среде LEGO. Создание подвижных, более сложных конструкций, с использованием ресурсного набора, отладка их функционирования. Создание подвижных, автономных конструкций с использованием ресурсного набора, отладка их функционирования.

**Модуль 3. Проектная деятельность. 16 ч.**

**Тема 3.1. Основы проектной деятельности. 2 ч.**

*Теория (1 ч.).* Что собой представляет проект? Этапы разработки учебного проекта. Особенности создания проектных работ.

*Практика (1 ч.).* Игра на сплочения группы и командообразование.

**Тема 3.2. Создание проектных работ. 12 ч.**

*Теория (2 ч.).* Выбор темы проекта. Определение цели и задач проектирования. Составление плана работы. Определение этапов и проектирования и распределение ролей.

Работа в команде. Рефлексия деятельности.

Правила подготовки презентации проекта и публичного выступления.

*Практика (10 ч.).* Разработка индивидуальных и коллективных проектов по выбранной теме. Оформление проектной работы и подготовка к защите.

### **Тема 3.3. Защита проектов. 2 ч.**

*Практика (2 ч.).* Презентация индивидуальных и коллективных проектов. Обсуждение результатов.

### **Подведение итогов. 2 ч.**

*Практика (2 ч.).* Педагогическая диагностика: определение эффективности освоения образовательной программы обучающимися. Викторина «Роботех». Детско-родительское занятие: «Выставка проектов обучающихся». Тест.

## **IV.МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Дополнительная общеобразовательная программы «Робототехника» может реализовываться как в центре цифрового образования детей «IT-куб» муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования города Ростова-на-Дону «Дворец творчества детей и молодежи», так и на базе общеобразовательной школы во внеурочное время.

Современная личностно-ориентированная тенденция в педагогике, получившая свое отражение в Федеральных государственных образовательных стандартах школьного образования, связана с выходом на первый план личностно-ориентированного развития и самореализации ребенка в различных видах деятельности. Важным условием эффективного образования является развитие пространственного мышления, фантазии, исследовательской и конструкторской деятельности школьников. Задача каждого педагога - создать такие условия, которые активизировали бы познавательные действия обучающихся, развивали их учебную мотивацию. В процессе реализации данной образовательной программы используются следующие педагогические технологии: личностно-ориентированного, развивающего, дифференцированного обучения; проектно-исследовательской деятельности; технологии сотрудничества, а также интерактивная педагогическая технология нового поколения - легио-технологии.

Отличительной особенностью данной технологии является внедрение в педагогическую практику системно-деятельностного подхода, предполагающего чередование практических и умственных действий ребёнка, посредством образовательных конструкторов LEGO, что позволяет детям развиваться в логике: интерес - познание – техническое творчество. Конструирование и робототехника способствуют формированию у детей младшего школьного возраста прединженерного мышления, начальных технических навыков, знакомят их с профессиями инженерно-технической направленности. В структуру прединженерного мышления входят рациональный, чувственно-эмоциональный и аксиологический элементы, память, воображение, фантазии, способности и др.

Система LEGO MINDSTORMS Education, которая используется при реализации данной образовательной программы, состоит из усовершенствованного микропроцессорного устройства EV3, интерактивных серводвигателей, звуковых, ультразвуковых и других датчиков, интерфейса

Bluetooth и многочисленных средств загрузки. Основанное на пиктограммах, программное обеспечение EV3 LEGO MINDSTORMS Education EV3 создано на базе ПО National Instruments LabVIEW™. Это отраслевой стандарт, используемый в различных инженерных и научно-исследовательских целях.

Образовательный процесс проектируется с учетом основных принципов педагогики: доступности, наглядности, последовательности и систематичности, постепенности, учёта возрастных и индивидуальных особенностей детей.

#### **Материально-технологические условия реализации программы.**

Помещения для проведения занятий и самостоятельной работы обучающихся должны иметь посадочные места по количеству обучающихся, рабочее место преподавателя.

Помещения для проведения занятий и самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет".

Образовательная организация должна быть обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

Для обучения по программе необходимы:

- робототехнический комплекс LEGO® MINDSTORMS® Education;
- технологические карты, диски с инструкциями;
- компьютеры, проектор, интерактивная доска и пр.

#### **Требования к организации рабочего места.**

Рабочее место должно быть оснащено персональным компьютером, имеющим доступ в интернет. Для рабочих мест учащихся предусматривается учетная запись для входа в компьютер с ограниченными правами, достаточными для работы по программе занятий.

## **V. ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ**

Система контроля знаний и умений учащихся представляется в виде учёта результатов по итогам выполнения заданий отдельных кейсов и посредством наблюдения, отслеживания динамики развития учащегося.

Итоговая аттестация учащихся осуществляется по 100-балльной шкале, которая переводится в один из уровней освоения образовательной программы согласно приложению.

### **Формы и средства контроля эффективности реализации программы.**

- Начальная и итоговая диагностика позволяет выявить начальный уровень подготовки и оценить результативность программы.
- Включенное педагогическое наблюдение помогает на всех этапах освоения программы отслеживать качество усвоения учениками знаний и умений.
- Защита проектных работ позволяет проверить достигнутый учениками уровень владения умением создания приложений, помогает находить ошибки в программе и оперативно их исправлять, демонстрирует достижения учеников.

Итогом обучения по программе является проектная работа обучающегося по конструированию и программированию робота по заданным условиям, в соответствии с уровнем знаний обучающихся, которая может быть выполнена как индивидуально, так и в группе. При выполнении группового проекта, оценивается вклад каждого ученика в его реализацию.

### **Стартовая диагностика**

Входной контроль - имеет диагностические задачи и осуществляется в начале учебного года. Цель предварительной диагностики – зафиксировать начальный уровень подготовки обучающихся, имеющиеся знания, умения и навыки, связанные с предстоящей деятельностью. Входной контроль проводится в форме творческой работы с элементами анкетирования.

### **Итоговая диагностика**

Итоговая диагностика проводится в конце учебного курса (выставка и защита творческих проектов) и предполагает комплексную проверку образовательных результатов по всем ключевым направлениям. Данный контроль позволяет проанализировать степень усвоения программы учащимися.

Основными методами обучения являются: словесный, наглядный, практический, проблемно-поисковый, эвристическая беседа.

Основная форма проведения занятий – практикум. В структуре каждого учебного занятия присутствуют различные формы и методы педагогической работы, например, вводная беседа, рассказ, инструктаж, комментированный алгоритм действия, лего-диктант, консультирование и др., что позволяет организовать разнообразную познавательную деятельность детей. Конструирование выполняется обучающимися в форме индивидуального или группового проекта индивидуально.

Метод проектов обеспечивает вариативность учебного процесса с учетом уровня подготовки, интересов обучающихся и предполагает решение проблемы, предусматривающей, с одной стороны, использование разнообразных методов, средств обучения, а с другой - интегрирование знаний, умений из различных областей науки, техники, технологии, творческих областей. Разработка технологической карты, составление технического паспорта, сборка и построение алгоритма поведения модели позволяет учащимся самостоятельно освоить целый набор знаний из разных областей, в том числе робототехники, электроники, механики, программирования, что способствует повышению интереса к быстроразвивающейся науке робототехнике.

Каждый проект осуществляется под руководством педагога, который оказывает помощь в определении темы и разработке структуры проекта, дает рекомендации по подготовке, выбору средств проектирования, обсуждает этапы его реализации. Роль педагога сводится к оказанию методической помощи, а каждый обучающийся учится работать самостоятельно, получать новые знания и использовать уже имеющиеся, творчески подходить к выполнению заданий и представлять свои работы.

Итоговые работы представляются на выставках технического творчества, что дает возможность учащимся оценить значимость своей деятельности, услышать и проанализировать отзывы со стороны сверстников и взрослых.

Мониторинг образовательных результатов осуществляется посредством педагогического наблюдения в процессе выполнения обучающимися практических заданий. (Приложение).

Диагностики личностного развития и уровня развития творческих способностей обучающихся проводится педагогом-психологом в начале и в конце освоения программы.

Предусматриваются различные формы подведения итогов реализации образовательной программы:

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

Формы работы с родителями: консультации по вопросам развития и обучения ребенка, родительские собрания, детско-родительские занятия творческого характера.



## VI. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Нормативная литература

1. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020);
2. Федеральный Закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ред.17.02.2023);
3. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (с изменениями от 29.12.2022);
4. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030г., утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022г. №678-р;
5. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 г. № 996-р);
6. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» на 2019-2025 г, утвержденная Постановлением Правительства Российской Федерации от 26 декабря 2017 года № 1642 (ред. от 15.03.2021).
7. Приоритетный проект «Доступное дополнительное образование для детей», утвержденный 30.11.2016г. протоколом заседания президиума при Президенте РФ (в ред.27.09.2017);
8. Федеральный проект "Успех каждого ребенка" (утв. на заседании проектного комитета по национальному проекту "Образование" 07.12.2018 г, пр. 3);
9. Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
10. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации №467 от 03.09.2019 г. «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования».
11. Распоряжение Министерства просвещения Российской Федерации №Р-126 от 21.06.2021 г. «Об утверждении ведомственной целевой программы «Развитие дополнительного образования детей, выявление и поддержка лиц, проявивших выдающиеся способности».
12. Конвенция о правах ребенка (принята резолюцией 44/25 Генеральной Ассамблеи от 20 ноября 1989 г.) — URL: [http://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/conventions/childcon.shtml](http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/childcon.shtml).
13. Национальный проект «Образование», утвержденный на заседании президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. № 16).
14. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196 (ред. от 30.09.2020 г.) «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

15. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 30 сентября 2020 г. № 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196».
16. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 сентября 2021 г. N 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».
17. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 23.01.2021г. № 122-р «Об утверждении Плана основных мероприятий, проводимых в рамках Десятилетия детства, на период до 2027 года.
18. Стратегическая инициатива «Новая модель системы дополнительного образования», одобренная Президентом Российской Федерации 27 мая 2015 г
19. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р.
20. Указ Президента Российской Федерации от 29 мая 2017 г. № 240 «Об объявлении в Российской Федерации Десятилетия детства».
21. Указ Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г. № 474 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2030 года».
22. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 24.03.2021) «Об образовании в Российской Федерации».
23. Федеральный проект «Успех каждого ребенка», утвержденный президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 3 сентября 2018 года № 10).
24. Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
25. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (в ред. от 02.02.2021г.);
26. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 N 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
27. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (рзд.VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы

организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»);

28. Распоряжение правительства Российской Федерации от 29 ноября 2014г. № 2403р. «Основы государственной молодежной политики Российской Федерации на период до 2025 года.»;

29. Государственная программа Ростовской области «Развитие образования», утверждена постановлением Правительства Ростовской области от 17.10.2018 № 646 (с изменениями на 28 декабря 2020 года).

30. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных программ (письмо Минобрнауки России от 18 ноября 2015 г. № 09-3242);

31. Областной Закон Ростовской области от 14.11.2013 №26-ЗС «Об образовании в Ростовской области»;

32. Локальные акты МБУ ДО ДТДМ: Устав, Учебный план, Положения о структурных подразделениях, Правила внутреннего трудового распорядка, инструкции по технике безопасности.

### **Литература для педагога**

1. Афанасьев А.П., Асмолов Т.А., Поваляев О.А., Рабинович П.Д., Чеботарев П.Н., Царьков И.С. Мотивирующая интерактивная среда развития технологической компетентности будущей инженерной элиты. Научно-практическая разработка; Москва, 2014г.

2. Вильямс Д. «Программируемые роботы», НТ Пресс, 2006.

3. Злаказов А.С., Горшков Г.А., Шевалдина С, «Уроки ЛЕГО-конструирования в школе» М.: Издательство: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.

4. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов, М.: Издание: Бинум. Лаборатория знаний, 2012.

5. ЛЕГО-лаборатория (ControlLab): Справочное пособие, - М.: ИНТ, 1998.

6. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-методическое пособие / Л.П. Перфильева, Т.В. Трапезникова, Е.Л. Шаульская, Ю.А. Выдрина; под рук. В.Н. Халамова; М-во образования и науки Челябинской обл., ОГУ «Обл. центр информ. и материально-технического обеспечения образовательных учреждений, находящихся на территории Челябинской обл.» (РКЦ). — Челябинск: Взгляд, 2011. — 96 с.: ил.

7. Образовательная робототехника на уроках информатики и физике в средней школе: учебно-методическое пособие / Т.Ф. Мирошина, Л.Е. Соловьева, А.Ю. Могилева, Л.П. Перфильева; под рук. В.Н. Халамова; М-во образования и науки Челябинской обл., ОГУ "Обл. центр информ. и материально-технического обеспечения образовательных учреждений, находящихся на территории Челябинской обл." (РКЦ) — Челябинск: Взгляд, 2011. — 160 с.: ил.

8. Образовательная робототехника в начальной школе: учебно-методическое пособие / Т.Ф. Мирошина, Л.Е. Соловьева, А.Ю. Могилева, Л.П. Перфильева; под рук. В.Н. Халамова.; М-во образования и науки Челябинской обл., ОГУ «Обл. центр информ. и материально-технического обеспечения

образовательных учреждений, находящихся на территории Челябинской обл.» (РКЦ) — Челябинск: Взгляд, 2011. — 152 с.: ил.

### **Литература для обучающихся**

1. История открытий. Энциклопедия. М.: «Росмен» 2005г.
2. Конспект Хакера. М.: Издательство Амперка, 2014.
3. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. СПб: Наука, 2011.

### **Интернет-ресурсы**

1. <https://nsportal.ru/blog/nachalnaya-shkola/all/2018/04/06/sayt-infourok-httpsinfourok>.
2. <https://nsportal.ru/> Социальная сеть работников образования.
3. <http://nasha-novayashkola.ru/?q=node/4>.
4. <http://asi.ru/social/education/> Стратегическая инициатива «Новая модель системы дополнительного образования детей».

## VII. ПРИЛОЖЕНИЕ

Приложение 1

### Календарно-тематический план

№ п/п	Тем занятия	Количество часов			Форма контроля
		Теория	Практика	Всего	
1.	Введение	1	1	2	Наблюдение
2.	Конструирование простых механизмов	1	1	2	Наблюдение
3.	Конструирование простых механизмов	1	1	2	Наблюдение
4.	Устойчивость и прочность конструкций.	1	1	2	Наблюдение
5.	Устойчивость и прочность конструкций.	1	1	2	Наблюдение
6.	Рычаг. Точка опоры.	1	1	2	Наблюдение
7.	Рычаг. Точка опоры.	1	1	2	Наблюдение
8.	Колесо, ось.	1	1	2	Наблюдение
9.	Колесо, ось.	1	1	2	Наблюдение
10.	Блоки, шкивы.	1	1	2	Наблюдение
11.	Блоки, шкивы.	1	1	2	Наблюдение
12.	Ременная передача.	1	1	2	Наблюдение
13.	Ременная передача.	1	1	2	Наблюдение
14.	Зубчатые колеса.	1	1	2	Наблюдение
15.	Зубчатые колеса.	1	1	2	Наблюдение
16.	Конструирование с ограничениями в рамках заданной темы.	1	1	2	Наблюдение
17.	Конструирование с ограничениями в рамках заданной темы.		2	2	Наблюдение
18.	Подведение итогов по модулю 1 «Конструирование».	-	2	2	Практическая работа
19.	Работа с компьютером.	1	1	2	Наблюдение
20.	Работа с компьютером.		2	2	Наблюдение
21.	Программирование роботов и отладка функционирования в среде LEGO.	1	1	2	Наблюдение
22.	Программирование роботов и отладка функционирования в среде LEGO.	1	1	2	Наблюдение

23.	Программирование роботов и отладка функционирования в среде LEGO.		2	2	Наблюдение
24.	Программирование роботов и отладка функционирования в среде LEGO.		2	2	Наблюдение
25.	Программирование роботов и отладка функционирования в среде LEGO.		2	2	Наблюдение
26.	Программирование роботов и отладка функционирования в среде LEGO.		2	2	Наблюдение
27.	Программирование роботов и отладка функционирования в среде LEGO.		2	2	Наблюдение
28.	Основы проектной деятельности.	1	1	2	Наблюдение
29.	Создание проектных работ.	1	1	2	Работа по созданию проектных работ
30.	Создание проектных работ.	1	1	2	Работа по созданию проектных работ
31.	Создание проектных работ.		2	2	Работа по созданию проектных работ
32.	Создание проектных работ.		2	2	Работа по созданию проектных работ
33.	Создание проектных работ.		2	2	Работа по созданию проектных работ
34.	Создание проектных работ.		2	2	Работа по созданию

					проектных работ
35.	Защита проектов.	-	2	2	Защита проектов
36.	Подведение итогов	-	2	2	Тест
<b>Итого:</b>		<b>22</b>	<b>50</b>	<b>72</b>	

## Приложение 2

### Диагностика эффективности образовательного процесса

Входной контроль - имеет диагностические задачи и осуществляется в начале учебного года. Цель предварительной диагностики – зафиксировать начальный уровень подготовки обучающихся, имеющиеся знания, умения и навыки, связанные с предстоящей деятельностью. Входной контроль проводится в форме творческой работы с элементами анкетирования.

#### **Творческая работа. Входной контроль.**

1. Нарисуйте самого мощного робота в мире.
2. Опишите своего робота: имя, возраст, рост, вес, какие языки знает.
3. Расскажите, какой супер-силой обладает ваш робот.
4. А умеет ли ваш робот пользоваться компьютером?
5. Демонстрация и описание своего робота, другим ученикам.

Промежуточная аттестация проводится на основании диагностики теоретических знаний и практических умений и навыков по итогам освоения модуля. Промежуточная аттестация проводится в следующих формах: защита творческих или исследовательских работ и проектов, конференции, выставочный просмотр, викторины, олимпиада, конкурс, соревнование, турнир и пр.

Итоговая аттестация проводится по окончании обучения по программе.

#### ***Возможные уровни теоретической подготовки обучающихся:***

Высокий уровень – учащийся освоил практически весь объем знаний (80-100%), предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием.

Средний уровень – у учащегося объем освоенных знаний составляет 50-79%; сочетает специальную терминологию с бытовой.

Низкий уровень – учащийся овладел менее чем 50% объема знаний, предусмотренных программой; учащийся, как правило, избегает употреблять специальные термины.

*Возможные уровни практической подготовки обучающихся:*

Высокий уровень – учащийся овладел 80-100% умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период; работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества.

Средний уровень – у учащегося объем усвоенных умений и навыков составляет 50-79%; работает с оборудованием с помощью педагога; в основном выполняет задания на основе образца.

Низкий уровень – учащийся овладел менее чем 50% умений и навыков, предусмотренных программой; испытывает затруднения при работе с оборудованием; обучающийся в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

Достигнутые обучающимся знания, умения и навыки заносятся в сводную таблицу результатов обучения.

В целях определения уровня усвоения программы учащимися осуществляются диагностические срезы:

входная диагностика на основе анализа выбранной обучающимися роли в диагностической игре и степени их участия в реализации отдельных ее этапов, где выясняется начальный уровень знаний, умений и навыков учащихся, а так же выявляются их творческие способности.

промежуточная диагностика позволяет выявить достигнутый на данном этапе уровень знаний, умений и навыков учащихся, в соответствии с реализованной проектной деятельностью. Предлагаются выполнение практических заданий, контрольные тесты.

итоговая диагностика проводится в конце учебного курса (выставка и защита творческих проектов) и предполагает комплексную проверку образовательных результатов по всем ключевым направлениям. Данный контроль позволяет проанализировать степень усвоения программы учащимися.

Результаты контроля фиксируются в диагностической карте.

<b>Уровни освоения программы</b>	<b>Параметры</b>	<b>Показатели</b>
<b>Высокий уровень (80-100%)</b>	Теоретические знания.	Обучающийся освоил материал в полном объеме. Знает и понимает значение терминов, самостоятельно ориентируется в содержании материала по темам. учащийся заинтересован, проявляет устойчивое внимание к выполнению заданий.
Практические умения и навыки.		Способен применять практические умения и навыки во время выполнения самостоятельных заданий. Правильно и по назначению



		применяет инструменты. Работу аккуратно доводит до конца. Может оценить результаты выполнения своего задания и дать оценку работы своего товарища.
Конструкторские способности.		Учащийся способен узнать и выделить объект (конструкцию, устройство). Учащийся способен собрать объект из готовых частей или построить с помощью инструментов. Учащийся способен выделять составные части объекта. Учащийся способен видоизменить или преобразовать объект по заданным параметрам. Учащийся способен из преобразованного или видоизмененного объекта, или его отдельных частей собрать новый.
<b>Средний уровень (50-79%)</b>	Теоретические знания.	Учащийся освоил базовые знания, ориентируется в содержании материала по темам, иногда обращается за помощью к педагогу. Учащийся заинтересован, но не всегда проявляет устойчивое внимание к выполнению задания.
Практические умения и навыки.		Владеет базовыми навыками и умениями, но не всегда может выполнить самостоятельное задание, затрудняется и просит помощи педагога. В работе допускает небрежность, делает ошибки, но может устранить их после наводящих вопросов или самостоятельно. Оценить результаты своей деятельности может с подсказкой педагога.
Конструкторские способности.		Учащийся может узнать и выделить объект (конструкцию, устройство). Учащийся не всегда способен самостоятельно разобрать,

### Бланк наблюдения за обучающимися

Группа \_\_\_\_\_

№	ФИО	ПОКАЗАТЕЛИ
---	-----	------------

п/п		Внимателен в течение занятия	Использует базовую систему понятий	Проявляет инициативу, интерес в течение занятия	Идет на деловое сотрудничество	Аккуратно относится к материально-техническим ценностям	РЕЗУЛЬТАТ
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							

За каждое согласие с утверждением 1 – балл.

### **Итоговая аттестация**

Аттестация проводится в форме тестирования после освоения каждого модуля. Оценка производится на основе критериального оценивания.

Итоговая аттестация учащихся осуществляется по 100-балльной шкале, которая переводится в один из уровней освоения образовательной программы согласно таблице:

Набранные баллы учащимся	Уровень освоения
0–50 баллов	низкий
50–75 баллов	средний
75–100 баллов	высокий

**Фонд оценочных материалов**

**Распределение баллов и критерии оценивания**

№ п/п	Название модуля	Количество баллов	
		минимальное	максимальное
<b>1.</b>	<b>Модуль 1.</b>	<b>5</b>	<b>10</b>
	Посещение занятий	2	3
	Проектная деятельность	3	7
<b>2.</b>	<b>Модуль 2.</b>	<b>7</b>	<b>15</b>
	Посещение занятий	2	5
	Проектная деятельность	5	10
<b>3.</b>	<b>Модуль 3.</b>	<b>7</b>	<b>15</b>
	Посещение занятий	2	5
	Проектная деятельность	5	10
<b>4.</b>	<b>Модуль 4.</b>	<b>8</b>	<b>20</b>
	Посещение занятий	2	8
	Проектная деятельность	6	12
<b>5.</b>	<b>Модуль 5.</b>	<b>8</b>	<b>20</b>
	Посещение занятий	2	8
	Проектная деятельность	6	12
<b>6.</b>	<b>Итоговая защита</b>	<b>10</b>	<b>20</b>
	Посещение занятий	4	8
	Проектная деятельность	6	12
<b>Итого:</b>		<b>45</b>	<b>100</b>

**Рефлексия индивидуальной образовательной деятельности:**

1. Полученные результаты соответствуют (указывается в какой степени) поставленным целям
2. Мне удалось \_\_\_\_\_
3. Я создал (достиг, участвовал и т.п.) \_\_\_\_\_
4. Я научился \_\_\_\_\_
5. Самооценка результатов на основании критериев

№	Полученные	Критерии оценки
---	------------	-----------------

	образовательные продукты	1 критерий	2 критерий	3 критерий
		Новизна и актуальность	Практическая значимость	Культура оформления материалов
1				
2				

В дальнейшем мне бы хотелось изучить (научиться, освоить)

---



---



---



---



---