

Управление образования и науки Тамбовской области

Тамбовское областное государственное бюджетное образовательное  
учреждение дополнительного образования  
«Центр развития творчества детей и юношества»

Центр цифрового образования детей «IT-Куб»

Рассмотрена и рекомендована  
к утверждению  
Экспертно-методическим советом  
ТОГБОУ ДО «Центр развития творчества  
детей и юношества»  
протокол от 25.06.22 № 1

«Утверждаю»  
директор ТОГБОУ ДО  
«Центр развития творчества  
детей и юношества»  
И.А. Долгий  
приказ от 25.06.22 № 195

**Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
технической направленности**

**«Программирование роботов»**

(уровень освоения: базовый)

Возраст обучающихся: 11 – 13 лет

Срок реализации: 1 год

**Автор составитель:**  
Кулешов Александр Юрьевич,  
педагог дополнительного образования

г. Тамбов, 2022 год

## Информационная карта программы

1. Учреждение	Тамбовское областное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования «Центр развития творчества детей и юношества»
2. Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Программирование роботов»
3. Сведения об авторах	
3.1. Ф.И.О., должность автора	Кулешов Александр Юрьевич, педагог дополнительного образования
4. Сведения о программе:	
4.1. Дата разработки	2022 год
4.2. Нормативная база:	Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»; Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 года № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года»; Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 27 сентября 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»; Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование», 2015г.); Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»; Устав ТОГБОУ ДО «Центр развития творчества детей и юношества»; Локальные акты, регламентирующие образовательную деятельность ТОГБОУ ДО «Центр развития творчества детей и юношества»
4.3. Область применения	дополнительное образование
4.4. Направленность	техническая
4.5. Тип программы	модифицированная
4.6. Вид программы	дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
4.7. Образовательная область	познавательное развитие
4.8. Уровень освоения	базовый
4.9. Возраст учащихся	11 – 13 лет
4.10. Продолжительность обучения	1 год

## **Блок № 1. «Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы»**

### **1.1 Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Программирование роботов» (далее – Программа) имеет техническую направленность, уровень освоения программы – базовый. Реализация программы ориентирована на формирование и развитие творческих способностей учащихся, удовлетворение их индивидуальных потребностей в интеллектуальном, нравственном и физическом развитии, а также направлена на выявление у учащихся инженерно-технических способностей.

#### **Актуальность и практическая значимость программы**

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

Актуальность программы обусловлена социальным заказом общества на технически грамотных специалистов в области робототехники. Фактически программа призвана решить две взаимосвязанные задачи: профессиональная ориентация учащихся в технически сложной сфере робототехники, формирование инженерно-технических навыков и креативного мышления.

Конструирование и программирование роботов – это интереснейшее и увлекательное занятие, которое теснейшим образом связано с интеллектуальным развитием ребенка. Образовательные конструкторы, вводят обучающихся в мир моделирования и конструирования, способствуют формированию общих навыков проектного мышления в исследовательской деятельности.

Таким образом, реализация Программы позволит обучающимся с максимальной эффективностью развить свои технические навыки по средствам интерпретации сложного технического материала в простой и доступной форме, развить творческие способности учащихся, овладеть конкретными компетенциями в области робототехники, а также реализовать социальный заказ общества на технически грамотных специалистов.

**Педагогическая целесообразность программы** заключается в исследовательско-технической направленности обучения, которое базируется на новых информационных технологиях, что способствует развитию информационной культуры и взаимодействию с миром технического творчества.

В ходе освоения данной программы учащиеся получают навыки работы на высокотехнологичном оборудовании, познакомятся с основами теории решения изобретательских задач, получают дополнительные знания в области физики, механики, электроники и информатики, тем самым развивая устойчивый интерес к технике и науке, формируя изобретательские

способности, иными словами, получают основу для дальнейшего самоопределения.

**Отличительной особенностью программы** является использование кейс-метода, который основан на обучении путем решения конкретных задач-ситуаций (кейсов) и ориентирован на формирование готовности обучающихся решать практические задачи и находить решение в реальных, жизненных, а также проблемных ситуациях.

Процесс обучения и воспитания основывается на личностно-ориентированном принципе обучения учащихся. Организация педагогического процесса предполагает создание для учащихся такой среды, в которой они полнее раскрывают свои творческие и креативные способности, чувствуют себя комфортно и свободно.

**Адресат программы:** программа предназначена для детей среднего школьного возраста (от 11 до 13 лет), проявляющих интерес к конструированию и желающих продолжить свое образование в сфере робототехники и программирования.

#### **Возрастные особенности обучающихся**

Подростковый возраст – остро протекающий переход от детства к взрослости. С одной стороны, для этого сложного периода показательные негативные проявления, дисгармоничность в строении личности, вызывающий характер его поведения по отношению к взрослым. С другой стороны, подростковый возраст отличается и множеством положительных факторов: возрастает самостоятельность ребенка, более разнообразными и содержательными становятся отношения с другими детьми и взрослыми, значительно расширяется сфера его деятельности. Главное, данный период отличается выходом ребенка на качественно новую социальную позицию, в которой формируется его сознательное отношение к себе как члену общества.

**Условия набора обучающихся:** для обучения в объединении принимаются все желающие, независимо от уровня первоначальных знаний.

**Состав группы:** постоянный. Нормы наполнения групп – от 10 – 12 человек.

**Объем и срок освоения программы:** программа реализуется в течение 1 учебного года (144 академических часа).

**Форма обучения:** очная с использованием дистанционных образовательных технологий на платформах дистанционного обучения в видеонлайн-конференции или перечня заданий в групповых чатах в социальных сетях.

#### **Режим занятий**

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа (45х45мин) с 10 минутным перерывом между занятиями.

#### **Формы организации воспитательной деятельности:**

соревнования по робототехнике;

выставки технической направленности;

участие в сетевых проектах технической направленности и т.д.

## 1.2 Цель и задачи программы

**Цель программы** – формирование у обучающихся базовых знаний в области алгоритмизации, программирования, инженерно-технического конструирования, а также творческая самореализация личности ребёнка через овладение навыками разработки робототехнических моделей.

### **Задачи:**

#### **образовательные:**

познакомить с основными компонентами конструкторов Лего, конструктивными особенностями различных моделей, сооружений и механизмов;

научить работать в компьютерной среде, включающую в себя графический язык программирования;

познакомить с видами подвижных и неподвижных соединений в конструкторе, основными приемами конструирования роботов;

научить создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;

сформировать базовые навыки решения технических задач в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);

обучить работе с интерфейсами платформы с помощью подключения внешних устройств и написания коротких демонстрационных программ;

освоить навыки блочного программирования в качестве инструмента для программирования роботов на базовом уровне;

#### **развивающие:**

развить навыки конструирования по образцу, по условиям, заданным педагогом, по схеме, по плану;

развить образное, техническое мышление и умение выразить свой замысел;

развить умения творчески подходить к решению различных задач;

сформировать устойчивые навыки проектной и исследовательской деятельности, командных проектах в области робототехники;

развить умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;

#### **воспитательные:**

сформировать умение работы в команде над общим проектом;

сформировать ответственное и безопасное отношение к работе с техническими средствами обучения.

воспитывать ценностное отношение к собственному труду, труду других людей и их результатам;

формировать умения самостоятельно и творчески реализовывать свои замыслы.

## 1.3 Содержание программы

## Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/контроля
		всего	теория	практика	
	<b>Вводное занятие</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	Стартовая диагностика
<b>1</b>	<b>Раздел «История робототехники. Поколение роботов»</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	
1.1.	История робототехники	2	1	1	Беседа, практическое задание
1.2.	Поколение роботов	2	1	1	Тест-опрос, практическое задание
1.3.	Работа с подсветкой, экраном и звуком.	4	1	3	Беседа, практическое задание
1.4	Работа с датчиками. Структура «Переключатель»	4	1	3	Самостоятельная работа
<b>2.</b>	<b>Раздел «Основы программирования EV3»</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	
2.1.	Среда программирования	4	2	2	Опрос, Практическое задание
2.2.	Программное обеспечение	4	1	3	Опрос, практическое задание
2.3.	Программирование движений по различным траекториям	8	3	5	Контрольное занятие
<b>3.</b>	<b>Раздел «Проекты с пошаговыми инструкциями»</b>	<b>32</b>	<b>9</b>	<b>23</b>	
3.1.	Планирование и разработка этапов проектной деятельности	4	2	2	Беседа, практическое задание
3.2.	Проект «Скорость»	4	1	3	Опрос, творческая работа
3.3.	Проект «Прочные конструкции»	4	1	3	Беседа, самостоятельная работа
3.4.	Проект «Модель лягушки»	4	1	3	Взаимооценки обучающимися работ друг друга
3.5.	Проект «Растения и опылители»	4	1	3	Опрос, практическое задание
3.6.	Проект «Предотвращения наводнения»	4	1	3	Опрос, практическое задание
3.7	Проект «Десантирование и спасение»	4	1	3	Опрос, практическое задание

3.8	Проект «Робот-сортировщик»	4	1	3	Контрольное занятие
<b>4</b>	<b>Раздел «Проекты с открытым решением»</b>	<b>24</b>	<b>6</b>	<b>18</b>	
4.1.	Проект «Робот-хищник»	4	1	3	Беседа, творческая работа
4.2.	Проект «Исследователи космоса»	4	1	3	Опрос, самостоятельная работа
4.3.	Проект «Исследователи глубин океана»	4	1	3	Тест-опрос, практическое задание
4.4.	Проект «Карусель»	4	1	3	Опрос, практическое задание
4.5	Проект «Вертолет»	4	1	3	Беседа, педагогическое наблюдение
4.6	Проект «Шагающий робот»	4	1	3	Опрос, контрольное занятие
<b>5.</b>	<b>Раздел «Библиотека моделей. Сборка без инструкций»</b>	<b>38</b>	<b>10</b>	<b>28</b>	
5.1.	Изучение механизмов движения. Проект «Вездеход»	4	1	3	Тест-опрос, творческая работа
5.2.	Изучение рычажных механизмов. Проект «Динозавр»	4	1	3	Опрос, практическое задание
5.3.	Механизм «Вращение». Проект «Подъемный кран»	6	2	4	Беседа. Самостоятельная работа.
5.4.	Механизм «Катушка». Проект «Робот-паук»	4	1	3	Опрос. Творческая работа.
5.5	Механизм «Захват». Проект «Роботизированная рука»	4	1	3	Опрос. Практическое задание.
5.6	Толчковые механизмы. Проект «Гусеница».	4	1	3	Педагогическое наблюдение. Практическое задание.
5.7	Поворотные механизмы. Проект «Разводной мост»	4	1	3	Педагогическое наблюдение, практическое задание
5.8	Рулевой механизм. Проект «Вилочный подъемник». Проект «Снегоуборочная машина»	4	1	3	Выставка работ. Практическое задание
5.9	Механизм «Движение», «Наклон». Проекты «Джойстик», «Луноход»	4	1	3	Опрос. Контрольное занятие
<b>6.</b>	<b>Раздел «Соревновательная робототехника» (решение</b>	<b>20</b>	<b>5</b>	<b>15</b>	

	<b>олимпиадных, изобретательских задач»)</b>				
6.1.	Кегельринг	4	1	3	Соревнование. Решение задач повышенной сложности.
6.2.	Следование по линии	4	1	3	Соревнование. Решение задач повышенной сложности.
6.3	Лабиринт	4	1	3	Соревнование. Решение задач повышенной сложности.
6.4	Шестиугольное сумо	4	1	3	Соревнование. Подготовка творческих проектов.
6.5	Траектория	4	1	3	Решение задач повышенной сложности. Подготовка творческих проектов.
	<b>Итоговое занятие</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>Презентация и защита творческих проектов</b>
	<b>ИТОГО:</b>	<b>144</b>	<b>40</b>	<b>104</b>	

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

### **Вводное занятие.**

*Теория.* Введение в науку о роботах. Основные виды роботов, их применение. Новейшие достижения науки и техники в смежных областях. Техника безопасности.

*Практика.* Стартовая диагностика. Знакомство с конструктором.

### **Раздел 1. «История робототехники. Поколение роботов»**

#### **Тема 1.1. История робототехники**

*Теория.* История развития робототехники. Направления развития робототехники.

*Практика.* Знакомство с конструктором. Домашняя и образовательная версия, сходства и различия. Обзор содержимого наборов (датчики, сервомоторы, блок, провода, детали конструктора). Названия деталей.

#### **Тема 1.2. Поколение роботов**

*Теория.* Развитие робототехники в России и мире. Справочные материалы. Самоучитель.

*Практика.* Знакомство с конструкторами.

#### **Тема 1.3. Работа с подсветкой, экраном и звуком**

*Теория.* Работа с экраном. Вывод фигур на экран дисплея. Режим отображения фигур. Вывод элементарных фигур на экран. Вывод рисунка на экран. Графический редактор.

*Практика.* Работа с подсветкой кнопок на блоке EV3. Блок индикатора состояния модуля. Выбор режима. Упражнение. Демонстрация работы подсветки кнопок. Работа со звуком. Блок воспроизведения звуков. Режим

проигрывания звукового файла. Воспроизведение записанного звукового файла. Режим воспроизведения тонов и нот.

#### **Тема 1.4. Работа с датчиками. Структура «Переключатель»**

*Теория.* Датчик цвета. Датчик гироскопический. Датчик ультразвуковой. Инфракрасный датчик. Режимы работы. Блок «Переключатель». Переключатель на вид вкладок (полная форма, кратка форма).

*Практика.* Подключение датчиков к блоку. Режим дистанционного управления.

### **Раздел 2. «Основы программирования»**

#### **Тема 2.1. Среда программирования.**

*Теория.* Палитра блоков. Справочные материалы. Самоучитель. Проект. Новая программа. Сохранение проекта, программы. Наблюдение за состоянием портов. Обозреватель памяти. Визуализация выполняемой в данный момент части программы.

*Практика.* Подключение робота к компьютеру и загрузка программы. USB-соединение. Bluetooth-соединение. Обычная загрузка.

#### **Тема 2.2. Программное обеспечение.**

*Теория.* Основные понятия. Справочные материалы. Параллельные программы. Основательный разбор палитры блоков. Соединения блоков. Параллельные программы. Загрузка с запуском. Запуск фрагмента программы.

*Практика.* Программирование робота.

#### **Тема 2.3. Программирование движений по различным траекториям.**

*Теория.* Конструирование экспресс-бота. Понятие сервомотор. Устройство сервомотора. Порты для подключения сервомоторов. Зеленая палитра блоков (Действия). Положительное и отрицательное движение мотора. Определение направления движения моторов. Блоки «Большой мотор» и «Средний мотор».

*Практика.* Выбор порта, выбор режима работы (выключить, включить, включить на количество секунд, включить на количество градусов, включить на количество оборотов), мощность двигателя. Выбор режима остановки мотора.

### **Раздел 3. Проекты с пошаговыми инструкциями**

#### **Тема 3.1. Планирование и разработка этапов проектной деятельности**

*Теория.* Проектная деятельность: план, этапы.

*Практика.* Проектирование и конструирование собственной модели.

#### **Тема 3.2. Проект «Скорость»**

*Теория.* Рулевое управление. Мощность. Расчет скорости. Определение количества оборотов.

*Практика.* Программирование движения робота. Снижение скорости при обнаружении препятствия.

#### **Тема 3.3. Проект «Прочные конструкции»**

*Теория.* Способы конструирования роботов: Конструирование с балками, осями, фиксаторами и моторами.

*Практика.* Конструирование по схеме с использованием балок, осей, фиксаторов.

#### **Тема 3.4. Проект «Модель лягушки»**

*Теория.* Знакомство с моделью. Подбор деталей.

*Практика.* Конструирование по схеме.

**Тема 3.5. Проект «Растения и опылители»**

*Теория.* Знакомство с моделью. Подбор деталей.

*Практика.* Конструирование по схеме.

**Тема 3.6 Проект «Предотвращение наводнения»**

*Теория.* Постановка проблемы. Изучение инженерных решений.

Проектирование.

*Практика.* Самостоятельное конструирование.

**Тема 3.7 Проект «Десантирование и спасение»**

*Теория.* Постановка проблемы. Изучение инженерных решений.

Проектирование.

*Практика.* Самостоятельное конструирование.

**Тема 3.8 Проект «Робот-сортировщик»**

*Теория.* Постановка проблемы. Изучение инженерных решений.

Проектирование.

*Практика.* Самостоятельное конструирование. Контрольное занятие.

**Раздел 4. «Проекты с открытым решением»**

**Тема 4.1 Проект «Робот-хищник»**

*Теория.* Постановка проблемы. Принятие инженерных решений.

Проектирование.

*Практика.* Самостоятельное конструирование.

**Тема 4.2 Проект «Исследователи космоса»**

*Теория.* Постановка проблемы. Принятие инженерных решений.

Проектирование.

*Практика.* Самостоятельное конструирование.

**Тема 4.3 Проект «Исследователи глубин океана»**

*Теория.* Постановка проблемы. Изучение возможных инженерных решений. Проектирование.

*Практика.* Самостоятельное конструирование.

**Тема 4.4 Проект «Карусель»**

*Теория.* Постановка проблемы. Изучение инженерных решений.

Проектирование.

*Практика.* Самостоятельное конструирование.

**Тема 4.5 Проект «Вертолет»**

*Теория.* Постановка проблемы. Изучение инженерных решений.

Проектирование.

*Практика.* Самостоятельное конструирование.

**Тема 4.5 Проект «Шагающий робот»**

*Теория.* Конструкция, принцип работы.

*Практика.* Конструирование и программирование шагающего робота с использованием датчика цвета. Контрольное занятие.

**Раздел 5. Библиотека моделей. Сборка без инструкций**

**Тема 5.1 Изучение механизмов движения. Проект «Вездеход»**

*Теория.* Постановка проблемы. Инженерные решения Проектирование модели.

*Практика.* Самостоятельное конструирование без инструкций.

**Тема 5.2 Рычажные механизмы. Проект «Динозавр»**

*Теория.* Виды рычажных механизмов. Постановка проблемы. Изучение инженерных решений. Проектирование модели.

*Практика.* Самостоятельное конструирование без инструкций.

**Тема 5.3 Механизмы вращения. Проект «Подъемный кран»**

*Теория.* Постановка проблемы. Инженерные решения. Проектирование модели.

*Практика.* Самостоятельное конструирование без инструкций.

**Тема 5.4 Механизм «Катушка». Проект «Робот-наук».**

*Теория.* Постановка проблемы. Инженерные решения. Проектирование модели.

*Практика.* Самостоятельное конструирование без инструкций.

**Тема 5.5 Механизм «Захват». Проект «Роботизированная рука»**

*Теория.* Изучение механизмов захвата. Постановка проблемы. Инженерные решения. Проектирование модели.

*Практика.* Самостоятельное конструирование без инструкций.

**Тема 5.6 Толчковые механизмы. Проект «Гусеница»**

*Теория.* Постановка проблемы. Изучение инженерных решений. Проектирование модели.

*Практика.* Самостоятельное конструирование без инструкций.

**Тема 5.7 Поворотные механизмы. Проект «Разводной мост»**

*Теория.* Поворотные механизмы. Постановка проблемы. Изучение инженерных решений. Проектирование модели.

*Практика.* Самостоятельное конструирование без инструкций.

**Тема 5.8 Рулевой механизм. Проект «Снегоуборочная машина»**

*Теория.* Рулевые механизмы. Изучение инженерных решений. Проектирование модели.

*Практика.* Самостоятельное конструирование.

**Тема 5.9 Механизмы «Движение», «Наклон». Проекты «Светлячок», «Луноход».**

*Теория.* Отработка основных движений моторов. Расчет движения робота на заданное расстояние. Расчет движений по ломаной линии.

*Практика.* Задания для самостоятельной работы. Контрольное занятие.

## **Раздел 6 «Соревновательная робототехника»**

### **(решение олимпиадных, изобретательских задач)**

**Тема 6.1 Кегельринг.**

*Теория.* Регламент состязаний. Соревнование “Кегельринг”. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

*Практика.* Сборка робота для кегельринга по инструкции. Программирование. Внутреннее соревнование.

**Тема 6.2 Следование по линии.**

*Теория.* Варианты следования по линии. Варианты робота с одним и двумя датчиками цвета. Калибровка датчиков. Отражение светового потока при разном расположении датчика над поверхностью линии. Алгоритм ручной калибровки. Определение текущего состояния датчиков. Алгоритм

автоматической калибровки. Алгоритм движения по линии “Зигзаг” (дискретная система управления). Алгоритм “Волна”. Поиск и подсчет перекрестков.

*Практика.* Сборка робота для соревнований «Следование по линии». Программирование. Внутреннее соревнование.

### ***Тема 6.3 Лабиринт.***

*Теория.* Знакомство с регламентом. Алгоритм программирования. Модель для конструирования.

*Практика.* Конструирование и программирование робота. Внутреннее соревнование.

### ***Тема 6.4 Шестиугольное сумо.***

*Теория.* Регламент состязаний. Соревнования роботов-сумоистов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

*Практика.* Конструирование и программирование робота. Внутреннее соревнование.

### ***Тема 6.5 Траектория.***

*Теория.* Знакомство с регламентом. Алгоритм программирования. Модель для конструирования.

*Практика.* Конструирование и программирование робота. Подготовка творческих проектов.

### ***Итоговое занятие***

*Практика.* Презентация и защита творческого проекта (Обучающиеся работают над проектами роботов, индивидуально или в составе команды. Тематику выбирают самостоятельно или с помощью наставника. Защита проходит в виде презентации проектов на открытом занятии, конференции, родительском собрании и др. мероприятиях).

## 1.4. Планируемые результаты

Требования к знаниям, умениям и навыкам, которые должен приобрести обучающийся в процессе занятий по окончанию обучения:

### **Предметные результаты:**

в результате реализации программы обучающиеся будут *знать*:

правила безопасной работы;

основные компоненты конструкторов ЛЕГО;

конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;

компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;

виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе; основные приемы конструирования роботов;

создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу.

будут *уметь*:

самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);

работать с интерфейсами платформы с помощью подключения внешних устройств и написания коротких демонстрационных программ.

### **Метапредметные результаты:**

сформировано умение конструировать по образцу, по условиям, заданным педагогом, по схеме, по плану, самостоятельно творчески воплощать замысел;

изучены способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;

активное участие в проектной, исследовательской деятельности, в командных проектах в области робототехники;

развитие умений излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Программа направлена на достижение учащимися следующих **личностных** результатов:

сформированы умения работы в команде над общим проектом;

сформировано ответственное и безопасное отношение к работе с техническими средствами обучения;

воспитано ценностное отношение к собственному труду, труду других людей и их результатам; сформированы умения самостоятельно и творчески реализовывать свои замыслы.

### **Воспитательный характер обучения**

Процесс обучения является воспитывающим, учащиеся не только приобретают знания и нарабатывают навыки, но и развивают свои способности, умственные и моральные качества.

## **Блок №2. «Комплекс организационно-педагогических условий реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы»**

### **2.1. Календарный учебный график**

Учебный год по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Программирование роботов» начинается 1 сентября 2022 года. Окончание учебного года – 25.05.2023 года.

Продолжительность учебного года – 36 недель.

Продолжительность каникул с 1 июня по 31 августа 2023года.

<b>Этапы образовательного процесса</b>	<b>Сроки проведения</b>
Промежуточная аттестация	Декабрь 2022 Май 2023
Итоговая аттестация	Май 2023

### **2.2. Условия реализации программы**

#### **Материально-техническое обеспечение**

Для успешной реализации содержания программы необходимо следующее программное и техническое обеспечение:

ноутбук – 12 штук;

мышь оптическая USB-интерфейсом – 12 штук;

интерактивная панель Lumien 65 – штука;

инфракрасный тачскрин 20 касаний, яркость 450cd/m<sup>2</sup>, контрастность 1200:1, матовое покрытие, память 3GB DDR4 + 32GB, Android 8.0, колонки 2x15 Вт, пульт ДУ, 2 стилуса– 1 штука;

программное обеспечение:

Lego Mindstorms Ev3

высокоскоростной доступ к сети Интернет;

соревновательные поля;

наборы конструкторов Lego – 12 шт.

*Требования к помещению:*

уровень естественного и искусственного освещения в кабинете;

стол – 12 штук;

стул – 12 штук;

рабочее место педагога.

#### **Учебно-методические средства обучения:**

специализированная литература по робототехнике, подборка журналов;

наборы технической документации к применяемому оборудованию;

образцы моделей и систем, выполненные обучающимися и педагогом;

плакаты, фото и видеоматериалы;

учебно-методические пособия для педагога и обучающихся, включающие дидактический, информационный, справочный материалы на различных носителях, компьютерное и видео оборудование.

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

### 2.3 . ФОРМЫ КОНТРОЛЯ (АТТЕСТАЦИИ)

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

*Стартовая диагностика.* При приеме детей в объединение педагог проводит тестирование уровня развития мотивации ребенка к обучению для дальнейшего определения образовательного маршрута. Результаты тестирования фиксируются в сводных таблицах.

*Текущий контроль* предусматривает: тестирование, опросы, соревнования, педагогическое наблюдение, взаимооценка обучающимися работ друг друга, практическое задание, творческая работа, контрольное занятие, зачет, олимпиада, презентация творческих работ.

Уровень освоения программы отслеживается также с помощью выполнения заданий по разработке различных элементов. Задания подбираются в соответствии с пройденным материалом.

*Промежуточный контроль, итоговая диагностика.* Основной формой подведения итогов является подготовка и защита творческих проектов.

Время проведения	Цель проведения	Формы контроля
<i>Стартовая диагностика</i>		
В начале учебного года	Определение уровня развития детей, их способностей	Беседа, анкетирование
<i>Текущий контроль</i>		
В течение всего учебного года	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Определение степени усвоения обучающимися учебного материала.</li> <li>➤ Определение готовности детей к восприятию нового материала.</li> <li>➤ Повышение ответственности и заинтересованности обучающихся в обучении.</li> <li>➤ Выявление отстающих и опережающих обучение.</li> <li>➤ Подбор наиболее эффективных методов и средств обучения.</li> </ul>	Тестирование, опрос, соревнование, педагогическое наблюдение, самостоятельная работа, взаимооценки обучающимися работ друг друга, практическое задание.
<i>Промежуточный контроль</i>		
По окончании изучения темы или раздела. В конце месяца, полугодия.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Определение степени усвоения обучающимися учебного материала.</li> <li>➤ Определение результатов обучения.</li> </ul>	Творческая работа, опрос, контрольное занятие, олимпиада (решение задач повышенной сложности), выставка творческих работ.
<i>Итоговая диагностика</i>		

В конце учебного года или курса обучения	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Определение изменения уровня развития детей, их творческих способностей.</li> <li>➤ Определение результатов обучения.</li> <li>➤ Ориентирование обучающихся на дальнейшее обучение.</li> <li>➤ Получение сведений для совершенствования образовательной программы и методов обучения.</li> </ul>	Подготовка к защите проектов, защита проектов.
--	---	--

**Формы отслеживания и контроля развивающих и воспитательных результатов:**

оценка устойчивости интереса обучающихся к занятиям с помощью наблюдения педагога и самооценки обучающихся;

оценка устойчивости интереса обучающихся к участию в мероприятиях, направленных на формирование и развитие общекультурных компетенций с помощью наблюдения педагога и самооценки обучающихся;

статистический учет сохранности контингента обучающихся;

сравнительный анализ успешности выполнения заданий обучающимися на начальном и последующих этапах освоения программы;

анализ творческих и проектных работ обучающихся;

создание банка индивидуальных достижений обучающихся;

оценка степени участия и активности обучающегося в командных проектах, соревновательной и конкурсной деятельности;

оценка динамики показателей развития познавательных способностей обучающихся (внимания, памяти, изобретательности, логического и пространственного мышления и т.д.) с помощью наблюдения педагога и самооценки обучающихся;

наблюдение и фиксирование изменений в личности и поведении обучающихся с момента поступления в объединение и по мере их участия в деятельности;

индивидуальные и коллективные беседы с обучающимися.

## 2.4 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Диагностика развития теоретических знаний и практических навыков осуществляется с помощью диагностических контрольных заданий по следующим критериям:

№ п/п	Оцениваемые параметры	Критерии	Методы диагностики
<b>Теоретическая подготовка учащихся</b>			
1	Теоретические знания по основным разделам учебного плана программы	Соответствие теоретических знаний программным требованиям	Тест-опрос
<b>Практическая работа учащихся</b>			
3	Практические умения и навыки, знания по основным разделам учебного плана программы	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	Опрос, педагогическое наблюдение
4	Владение специальным программным обеспечением	Отсутствие затруднений при работе в среде разработки Лего	Анализ информации
5	Творческие навыки	Сформированный интерес к избранному виду деятельности	Индивидуальный проект

### **Оценка результатов.**

По итогам составляется таблица отслеживания образовательных результатов, в которой обучающиеся по каждой теме выходят на следующие уровни шкалы оценки:

1. Высокий результат – полное освоение содержания;
2. Средний – базовый уровень;
3. Низкий – освоение материала на минимально допустимом уровне (Приложение 2).

## 2.5. Методическое обеспечение программы

### *Педагогические технологии*

В процессе обучения по программе, используются разнообразные педагогические технологии:

технологии развивающего обучения, направленные на общее целостное развитие личности, на основе активно-деятельного способа обучения, учитывающие закономерности развития и особенности индивидуума;

технологии личностно-ориентированного обучения, направленные на развитие индивидуальных познавательных способностей каждого обучающегося, максимальное выявление, раскрытие и использование его опыта;

технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей;

технологии сотрудничества, реализующие демократизм, равенство, партнерство в отношениях педагога и обучающегося, совместно вырабатывают цели, содержание, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества, сотворчества;

проектные технологии – достижение цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом;

компьютерные технологии, формирующие умение работать с информацией, исследовательские умения, коммуникативные способности.

В практике выступают различные комбинации этих технологий, их элементов.

#### ***Формы организации учебных занятий:***

- индивидуальное задание;
- лекция;
- викторина;
- олимпиада;
- занятие-соревнование;
- практическая работа;
- творческая мастерская;
- мастер-класс;
- защита творческих проектов;
- итоговое занятие.

#### ***Методы образовательной деятельности***

В программе кроме традиционных методов используются:

эвристический метод;

исследовательский метод обучения, дающий обучающимся возможность проявить себя, показать свои возможности, добиться определенных результатов;

метод проблемного изложения материала, когда перед обучающимся ставится некая задача, позволяющая решить определенный этап процесса обучения и перейти на новую ступень обучения;

самостоятельная работа; диалог и дискуссия;

приемы дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей.

Еще одним основным методом организации учебной деятельности по программе является метод кейсов.

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

#### ***Преимущества метода кейсов:***

практическая направленность. Кейс-метод позволяет применить теоретические знания к решению практических задач;

интерактивный формат. Кейс-метод обеспечивает более эффективное усвоение материала за счет высокой эмоциональной вовлеченности и активного участия обучаемых. Участники погружаются в ситуацию с головой: у кейса есть

главный герой, на место которого ставит себя команда и решает проблему от его лица. Акцент при обучении делается не на овладение готовым знанием, а на его выработку;

конкретные навыки. Кейс-метод позволяет совершенствовать универсальные навыки, которые оказываются крайне необходимы в реальном рабочем процессе.

Условно можно выделить следующие **виды кейсов**:

инженерно-практический;

инженерно-социальный;

инженерно-технический;

исследовательский (практический или теоретический).

Построение занятия включает в себя фронтальную, индивидуальную и групповую работу, а также некоторый соревновательный элемент.

Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает именно практическая часть.

### **Использование дистанционных образовательных технологий при работе с обучающимися**

Главным принципом обучения является принцип доступности, который на практике успешно реализуется в ходе использования дистанционных образовательных технологий и электронного обучения. Такой подход позволяет выстроить индивидуальную образовательную траекторию обучающегося, учесть его образовательные потребности, максимально визуализировать процесс обучения.

В режиме дистанционного обучения возможны следующие **виды работы**:

работа через программу Сферум. Такой урок максимально приближен к обычному уроку, поскольку позволяет общаться с учеником в режиме реального времени (выслушать ответ, оценить ученика, построить диалог);

с использованием сервисов, построенных на основе чат-технологий, где дети имеют возможность обмениваться мнениями, вести переписку, участвовать в обсуждении проблемы при выполнении, например, проекта. Чат-технологии полезны для организации групповых форм работы, рассчитанных на длительный период.

Таким образом, применение в практике обучения дистанционных образовательных технологий способствует расширению образовательных возможностей детей, оптимизирует процесс обучения.

Также при организации процесса обучения с использованием дистанционных образовательных технологий необходимо уделять много внимания использованию здоровьесберегающих технологий или их элементов (проведение физкультурминуток, гимнастики для глаз и т.д.).

## **Воспитательная работа**

Воспитательная работа в объединении является неотъемлемой частью данной программы и ведется параллельно с образовательной деятельностью.

*Цель воспитательной работы* – воспитание личности и создание условий для активной жизнедеятельности обучающихся, гражданского самоопределения и самореализации максимального удовлетворения потребностей в интеллектуальном, культурном и нравственном развитии.

Задачи воспитания определены с учетом интеллектуально-когнитивной, эмоционально-оценочной, деятельностно-практической составляющих развития личности.

*Основные задачи воспитательной работы:*

формирование мировоззрения и системы базовых ценностей личности;  
организация инновационной работы в области воспитания и дополнительного образования;

приобщение обучающихся к общечеловеческим нормам морали, национальным устоям, традиционным базовым российским ценностям;

воспитание внутренней потребности личности в здоровом образе жизни, ответственного отношения к экологической и социокультурной среде обитания;

поддержка социальных инициатив и достижений обучающихся.

**Формы воспитательной работы в детском объединении:**

проекты;

просмотр фильмов;

соревнования;

праздники;

экскурсии;

игровые программы;

соревнования;

мастер-классы для родителей;

развлекательные программы.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Для педагога:

1. Аленина Т.И., Енина Л.В., Колотова И.О., Сичинская Н.М., Смирнова Ю.В., Шаульская Е.Л. под рук. В.Н. Халамова Образовательная робототехника во внеурочной деятельности младших школьников в условиях введения ФГОС НОО: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс]. – Режим доступа: свободный <http://xn8sbhby8arey.xn--p1ai/index.php/2012-07-07-02-11-23/posobiya>.
2. Живой журнал - справочно-навигационный сервис. Статья ««Школа» Лего-роботов» // Александр Попов. [Электронный ресурс] – Режим доступа: свободный. <http://russos.livejournal.com/817254.html>.
3. Зубков, Б.В. Энциклопедический словарь юного техника [Текст] / Б.В. Зубков, С.В. Чумаков. – М.: Педагогика, 1987. – 354 с.
4. Каталог сайтов по робототехнике - полезный, качественный и наиболее полный сборник информации о робототехнике. [Электронный ресурс] – Режим доступа: свободный <http://robotics.ru/>.
5. Козлова В.А., Робототехника в образовании. Дистанционный курс «Конструирование и робототехника» – ЛЕГО-лаборатория: Справочное пособие, – М.: ИНТ, 1998, 150 с.
6. Комарова Л. Г. «Строим из LEGO» (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO). – М.; «ЛИНКА-ПРЕСС», 2001.
7. Ньютон С. Брага. Создание роботов в домашних условиях. – М.: NT Press, 2007, 345 с.
8. Программное обеспечение LEGO Education EV3; Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab). Учебно-методическое пособие. – СПб, 2001, 59 стр.
9. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. Энциклопедия. – М., «РОСМЭН», 2001. – 125 с.
10. Чехлова А. В., Якушкин П. А. Конструкторы LEGO ДАКТА в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику. – М.: ИНТ, 2001.
11. Энциклопедический словарь юного техника. – М.: Педагогика, 1988. – 463 с.

### Для обучающихся:

1. Каталог сайтов по робототехнике - полезный, качественный и наиболее полный сборник информации о робототехнике. [Электронный ресурс] – Режим доступа: свободный <http://robotics.ru/>.
2. Комарова Л. Г. «Строим из LEGO» (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO). – М.; «ЛИНКА-ПРЕСС», 2001.
3. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. Энциклопедия. – М., «РОСМЭН», 2001. – 125 с.
4. Филиппов, С. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление [Текст] / С. Филиппов. – М.: Лаборатория знаний, 2017.

**Приложение 1**  
к дополнительной образовательной  
общеразвивающей программе

**Календарно-тематический учебный график на 2022 – 2023 учебный год**  
**Место проведения занятий: Центр цифрового образования детей «IT-Куб» г. Тамбов, ул. Монтажников 1**

№п/п	Наименование темы, раздела	Кол-во часов	Дата	Форма занятия	Форма контроля
	Вводное занятие	2		Лекция	Стартовая диагностика
<b>Раздел 1. История робототехники. Поколение роботов (12 часов)</b>					
1.1.	История робототехники	2		Лекция, практическая работа	Беседа, практическое задание
1.2.	Поколения роботов	2		Индивидуальное задание, практическая работа	Тест-опрос, практическое задание
1.3.	Работа с подсветкой, экраном и звуком.	4		Индивидуальное задание, практическая работа	Беседа, практическое задание
1.4.	Работа с датчиками. Структура “Переключатель”.	4		Творческая мастерская	Самостоятельная работа, практическое задание
<b>Раздел 2. Основы программирования EV3 (16 часов)</b>					
2.1	Среда программирования	4		Лекция, практическая работа	Опрос, практическое задание
2.2.	Программное обеспечение.	4		Индивидуальное задание, практическая работа	Опрос, практическое задание
2.3.	Программирование движений по различным траекториям	8		Индивидуальное задание, практическая работа	Контрольное занятие
<b>Раздел 3. Проекты с пошаговыми инструкциями (32 часа)</b>					
3.1	Планирование и разработка этапов проектной деятельности	4		Лекция, практическая работа	Беседа, практическое задание

3.2	Проект «Скорость»	4		Индивидуальное задание, практическая работа	Опрос, творческая работа
3.3	Проект «Прочные конструкции»	4		Индивидуальное задание, практическая работа	Беседа, самостоятельная работа
3.4	Проект «Модель лягушки»	4		Творческая мастерская, практическая работа	Практическое задание, взаимооценки обучающимися работ друг друга
3.5	Проект «Растения и опылители»	4		Индивидуальное задание, практическая работа	Опрос, практическое задание
3.6	Проект «Предотвращение наводнения»	4		Творческая мастерская, практическая работа	Опрос, практическое задание
3.7	Проект «Десантирование и спасение»	4		Индивидуальное задание, практическая работа	Опрос, практическое задание
3.8	Проект «Робот-сортировщик»	4		Викторина, творческий проект	Контрольное занятие
<b>Раздел 4. Проекты с открытым решением (24 часа)</b>					
4.1	Проект «Робот-хищник»	4		Индивидуальное задание, практическая работа	Беседа, творческая работа
4.2	Проект «Исследователи космоса»	4		Индивидуальное задание, практическая работа	Опрос, самостоятельная работа
4.3	Проект «Исследователи глубин океана»	4		Творческая мастерская	Опрос, самостоятельная работа
4.4	Проект «Карусель»	4		Творческая мастерская	Педагогическое наблюдение, практическое задание
4.5	Проект «Вертолет»	4		Практическая работа	Беседа, педагогическое наблюдение
4.6	Проект «Шагающий робот»	4		Выставка роботов, мастер-класс	Опрос, контрольное занятие
<b>Раздел 5. Библиотека моделей. Сборка без инструкций (38 часов)</b>					
5.1	Изучение механизмов движения. Проект «Вездеход»	4		Лекция, практическая работа	Тест-опрос, творческая работа

5.2	Изучение рычажных механизмов. Проект «Динозавр»	4		Индивидуальное задание, практическая работа	Опрос, практическое задание
5.3	Механизм «Вращение». Проект «Подъемный кран»	6		Индивидуальное задание, практическая работа	Беседа, самостоятельная работа
5.4	Механизм «Катушка». Проект «Робот-паук»	4		Творческая мастерская	Опрос, творческая работа
5.5	Механизм «Захват». Проект «Роботизированная рука»	4		Творческая мастерская, практическая работа	Опрос, практическое задание
5.6	Толчковые механизмы. Проект «Гусеница»	4		Творческий проект, практическая работа	Педагогическое наблюдение, практическое задание
5.7	Поворотные механизмы. Проект «Разводной мост»	4		Творческий проект, практическая работа	Педагогическое наблюдение, практическое задание
5.8	Рулевой механизм. Проект «Вилочный подъемник». Проект «Снегоуборочная машина»	4		Мастер-класс, практическая работа	Выставка работ. Практическое задание
5.9	Механизм «Движение», «Наклон». Проекты «Джойстик», «Луноход».	4		Творческий проект, практическая работа	Опрос, контрольное занятие
<b>Раздел 6. Соревновательная робототехника (20 часов)</b>					
6.1	Кегельринг	4		Занятие-соревнование, практическая работа	Соревнование, решение задач повышенной сложности
6.2	Следование по линии	4		Занятие-соревнование, практическая работа	Соревнование, решение задач повышенной сложности
6.3	Лабиринт	4		Занятие-соревнование, практическая работа	Соревнование, решение задач повышенной сложности
6.4	Шестиугольное сумо	4		Занятие-соревнование, практическая работа	Соревнование, подготовка творческих проектов

<b>6.5</b>	Траектория	4		Олимпиада, практическая работа	Решение задач повышенной сложности, подготовка к защите творческих проектов
	<b>Итоговое занятие</b>	<b>2</b>		<b>Творческая мастерская</b>	<b>Презентация и защита творческих проектов</b>

**Приложение 2**  
к дополнительной образовательной  
общеразвивающей программе

**Таблица мониторинга образовательных результатов:**

№	Ф.И. Обучающего ся	Уровень развития умений и навыков								
		Уровень владения терминологией и теоретическими знаниями по разделам программы			Уровень навыков сборки робота по инструкции.			Уровень навыков создания простейших программ (алгоритмов).		
		Сент.	Дек.	Май.	Сент.	Дек.	Май.	Сент.	Дек.	Май.
1.										
2.										
3.										
4.										
5.										
6.										
7.										
8.										
9.										
10.										
11.										

**Оценка результатов.**

В таблицу отслеживания образовательных результатов, в которой обучающиеся по каждой теме выходят на следующие уровни шкалы, вносятся оценки:

Высокий результат – полное освоение содержания;

Средний – базовый уровень;

Низкий – освоение материала на минимально допустимом уровне

**Контрольное занятие**  
**«Конструкция из базовых элементов с пошаговой инструкцией»**

**Цель:** определение уровня способностей учащихся на начальном этапе обучения.

**Условия проведения:**

1. Время выполнения – 45 мин.
2. Самостоятельное выполнение практической работы.

**Оборудование:** дидактический материал «Конструкция из базовых элементов», LEGO-конструктор.

**Порядок выполнения:**

1. По заданному чертежу, соблюдая технологическую последовательность, собрать базовую конструкцию.
2. Проверить основные узлы соединения.
3. Проверить всю конструкцию в целом.

**Итоговый творческий проект**  
**«Создание модели робота с использованием базовых конструкций»**

**Цель:** определение уровня способностей учащихся по итогам обучения по программе.

**Условия проведения:**

1. Время выполнения – 90 мин.

**Оборудование:** LEGO-конструктор.

**Порядок выполнения:**

1. Придумать индивидуально или группой LEGO-конструкцию.
2. Выбрать базовые элементы конструкции.
3. Соблюдая технологическую последовательность, собрать базовые элементы конструкции.
4. Проверить основные узлы соединения.
5. Проверить движение механизмов.
6. Запустить конструкцию в движение.