

Центр цифрового образования детей «IT- куб»  
(структурное подразделение АНО ДТ «Красноярский Кванториум»)

РЕКОМЕНДОВАНО  
методическим советом

Протокол № 1  
от «24» марта 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Генеральный директор  
АНО ДТ «Красноярский  
Кванториум»

Кенин С.Р.  
Приказ № 17  
от «24» марта 2024 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности

«Программирование роботов»

Срок реализации:

1 год

Возраст детей:

7-9 лет

Составитель программы:

Бухарова Т.В.

г. Красноярск, 2024 г.



## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данная программа разработана в соответствии с нормативными правовыми актами в области образования:

Федеральным законом от 29 декабря 2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Указом Президента РФ от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»;

Распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года, утвержденная»;

Распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030»;

Постановлением Правительства Российской Федерации от 26.12.2017 № 1642 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»;

Приказом Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

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

Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Приложение к письму Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 г. № 09-3242);

Методическими рекомендациями по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (Приложение к письму Министерства просвещения РФ от 31.01.2022 г. № 1ДГ 245/06);

Методическими рекомендациями «Об использовании государственных символов Российской Федерации при обучении и воспитании детей и молодежи в образовательных организациях, а также организациях отдыха детей и их оздоровления» (Письмо Министерства просвещения РФ от 15.04.2022 № СК-295/06);

Методическими рекомендациями по созданию и функционированию центров цифрового образования «IT-куб» (Письмо Министерства просвещения РФ от 10.11.2021 №ТВ-1984/04.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Программирование роботов» (далее - программа) имеет техническую направленность, базовый уровень сложности и ориентирована на

обучающихся 7-9 лет. Программа в объеме 144 часа рассчитана на один год из расчета 4 часа в неделю.

### **1.1. Актуальность программы**

Актуальность предлагаемой образовательной программы определяется запросом со стороны детей и их родителей на программы технического развития школьников.

Реализация данной программы предполагает использование опережающих образовательных технологий развития детей в сфере инженерных наук и создает благоприятные условия для ускоренного технического развития обучающихся. Данная программа способствует формированию изобретательского мышления, расширяет и дополняет базовые знания, дает возможность удовлетворить интерес в избранном виде деятельности, проявить и реализовать свой творческий потенциал, что делает программу актуальной и востребованной.

Развитие творческих и коммуникативных способностей, обучающихся также является отличительной чертой данной программы. Такой подход, направленный на социализацию и активизацию собственных знаний, актуален в условиях необходимости осознания себя в качестве личности, способной к самореализации, что повышает и самооценку воспитанника, и его оценку в глазах окружающих.

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.

### **1.2. Отличительные особенности:**

Программа авторская, разработана на основе методического пособия «Реализация дополнительной общеобразовательной программы по тематическому направлению «Программирование роботов» с использованием оборудования центра цифрового образования детей «IT-куб»», г. Москва, 2021 г.

Отличительной особенностью данной образовательной программы является плавный переход от блочного программирования к Си, что поможет в дальнейшем продолжить обучение на более сложном уровне. Кроме того, в программу включен творческий модуль, в котором, разрабатывая свои собственные программы обучающиеся не только закрепляют полученные знания, но и реализуют оригинальное решение задачи.

### **1.3. Адресат программы, требования к обучающимся, возрастные особенности группы.**

Набор на программу осуществляется в соответствии с Порядком приема и отчисления обучающихся автономной некоммерческой организации «Красноярский детский технопарк «Кванториум».

#### **Возраст обучающихся:**

Программа «Программирование роботов» рассчитана на обучающихся 7-9 лет. В связи с ориентированностью программы на практическую индивидуальную (групповую) работу максимальное количество обучающихся в группе не должно превышать 8 человек.

Образовательный процесс в разновозрастных учебных группах выстраивается на идеях педагогики сотрудничества: учение без принуждения, самоанализа, создания благоприятного интеллектуального фона учебной группы, личностного подхода, продвижения в индивидуальном темпе, самоконтроля и взаимоконтроля. Реализация положений педагогики сотрудничества эффективно воплощается в жизнь при применении диалогических форм обучения, которые подразумевают творческое отношение и обмен креативной деятельностью. Осуществление педагогического диалога в учебном процессе позволяет в ходе учебно-познавательной деятельности детей развивать их коллективистские связи.

#### **Возрастные особенности группы:**

Дети 7-9 лет - это начало переходного возраста, поэтому в этот период нужно быть с ребенком максимально внимательным, осторожным и толерантным. Это уже не малыши, но еще не старшие дети. Такой возраст объединяет части характеров, присущие старшим детям (интеллектуальное развитие, нормы морали, противоречивость и т.п.) и младшим (непосредственность, неумение концентрировать внимание и т.п.).

Обучающиеся такого возраста всегда готовы помочь, так как у них развито желание лидерства. Поэтому необходимо разработать систему мотивации и поощрений. При нарушении правил поведения, как правило, идут на этот шаг осознанно, зная, что можно, а что нет.

### **1.4. Педагогическая целесообразность**

Программа обусловлена развитием коммуникативных способностей и soft skills, посредством лего-конструирования детей дошкольного и младшего школьного возраста. Целый ряд специальных заданий на поиск информации, анализ информации, работа в команде, организация и руководство команды, наблюдение, сравнение, и т. д.

### **1.5. Срок реализации программы и объём учебных часов**

Программа рассчитана на 1 год обучения. Годовая нагрузка на обучающегося составляет 144 часа.

### **1.6. Режим занятий, формы и методы обучения**

Учебные занятия проходят в очной форме. Режим занятий – 2 раза в неделю по 2 академических часа (1 академический час - 40 минут) с обязательным перерывом, что определяется Санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами СанПиН 2.4.3648-20.

При проведении занятий используются комбинированные занятия – изложение нового материала, проверка пройденного материала, закрепление полученных знаний, самостоятельная работа.

При проведении занятий используются три формы работы:

- демонстрационная, когда обучающиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за демонстрационным экраном или экранами компьютеров на ученических рабочих местах;
- фронтальная, когда обучающиеся синхронно работают под управлением педагога;
- самостоятельная, когда обучающиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия.

Повторение и усвоение пройденного материала осуществляется через прикладную работу обучающегося, использующего на практике приобретенные знания.

### **1.7. Цель и задачи программы**

Развитие алгоритмического мышления обучающихся, их творческих способностей, аналитических и логических компетенций, а также пропедевтика будущего изучения программирования роботов на одном из современных языков.

Для успешной реализации поставленной цели необходимо решить ряд поставленных задач:

Обучающие (предметные):

—ознакомление с основами робототехники с помощью универсальной робототехнической платформы VEXcode VR или аналогичной ей (виртуальной или реальной);

—систематизация знаний по теме «Алгоритмы» на примере работы программной среды Scratch с использованием блок-схем программных блоков;

—овладение умениями и навыками при работе с платформой (конструктором), приобретение опыта практической деятельности по созданию автоматизированных систем управления, полезных для человека и общества;

—знакомство с законами реального мира;

—овладение умением применять теоретические знания на практике;

—усвоение знаний о роли автоматизированных систем управления в преобразовании окружающего мира.

Развивающие (метапредметные):

— формирование алгоритмического мышления через составление алгоритмов в компьютерной среде VEXcode VR;

— овладение способами планирования и организации творческой деятельности.

Воспитательные (личностные результаты):

— развитие пространственного воображения, логического и визуального мышления, наблюдательности, креативности;

— развитие мелкой моторики рук;

— формирование первоначальных представлений о профессиях, в которых информационные технологии играют ведущую роль;

— воспитание интереса к информационно и коммуникационной деятельности.

При работе с платформой VEXcode VR решаются следующие основные задачи:

Познавательные задачи:

— начальное освоение компьютерной среды Scratch в качестве инструмента для программирования роботов;

— систематизация и обобщение знаний по теме «Алгоритмы» в ходе создания управляющих программ в среде Scratch;

— создание завершённых проектов с использованием освоенных навыков структурного программирования.

Регулятивные задачи:

— формирование навыков планирования — определения последовательности промежуточных целей с учётом конечного результата;

— освоение способов контроля в форме сопоставления способа действия и его результата с заданным образцом с целью обнаружения отличий от эталона.

Коммуникативные задачи:

— формирование умения работать над проектом в команде;

— овладением умением эффективно распределять обязанности

### **1.8. Планируемые результаты освоения программы**

Личностные результаты:

- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий с жизненными ситуациями;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с информационными и коммуникационными технологиями

Метапредметные результаты

- освоение способов решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- формирование умений ставить цель — создание творческой работы, планирование достижения этой цели, создание вспомогательных эскизов в процессе работы;

- оценивание итогового творческого продукта и соотнесение его с изначальным замыслом, выполнение по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные УУД:

- поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательной организации, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- использование средств информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач.

### **1.9. Формы подведения итогов обучения**

По итогам каждого этапа проводится промежуточная аттестация в виде презентации полученных результатов и разработанных программ.

Итоговая аттестация проводится в конце года и представляет собой практическое задание по программированию роботизированного устройства.



## 2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Наименование раздела, модуля	Количество академических часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>1</b>	<b>Знакомство с направлением обучения</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	
1.1	Вводный урок. Правила и техника безопасности при работе с оборудованием.	2	2	0	Беседа
<b>2</b>	<b>Модуль 1. Знакомство с платформой VEXcode VR</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	
2.1	Платформа VEXcode VR	4	2	2	Практическое задание
2.2	Создание простейших программ (скриптов), сохранение и загрузка проекта.	8	3	5	Практическое задание
<b>3</b>	<b>Модуль 2. Программирование робота на платформе.</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	
3.1	Математические и логические операторы, блоки вывода информации в окно вывода, блоки трансмиссии.	8	3	5	Практическое задание
3.2	Блоки управления, блоки переменных, блоки датчиков, блоки вида, магнит.	8	3	5	Практическое задание
<b>4</b>	<b>Модуль 3. Датчики и обратная связь.</b>	<b>40</b>	<b>15</b>	<b>25</b>	
4.1	Датчики цвета. Дисковый лабиринт.	8	3	5	Практическое задание
4.2	Датчики цвета. Дисковый лабиринт.	8	3	5	Практическое задание
4.3	Датчик расстояния. Простой лабиринт. Динамический лабиринт.	16	6	10	Практическое задание
4.4	Управление магнитом. Сбор фишек.	8	3	5	Практическое задание
<b>5</b>	<b>Модуль 4. Реализация алгоритмов движения робота.</b>	<b>40</b>	<b>15</b>	<b>25</b>	
5.1	Блок команд Управления и организация циклов и ветвлений.	16	6	10	Практическое задание
5.2	Система «Разрушение замка» и «Динамическое разрушение замка».	16	6	10	Практическое задание
5.3	Система «Детектор линии»	8	3	5	Практическое задание
<b>6</b>	<b>Модуль 5. Творческое решение.</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	
6.1	Собственное решение с использованием максимально возможного количества датчиков.	16	6	10	Практическое задание

7	<b>Создание визуального интерфейса.</b>	14	5	9	
7.1	Знакомство со средой разработки.	4	2	2	Практическое задание
7.2	Основы программирования роботов на языке Си.	10	3	7	Практическое задание
8	<b>Итоговая аттестация.</b>	4	0	4	
8.1	Итоговая аттестация.	4	0	4	Кейсовое задание
<b>Итого</b>		<b>144</b>	<b>54</b>	<b>90</b>	

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

#### 1. Знакомство с направлением обучения.

**1.1 Вводный урок.** Правила и техника безопасности при работе с оборудованием.

**Теоретическая работа:** вводная лекция на тему «Программирование роботов».

#### 2. Модуль 1. Знакомство с платформой VEXcode VR

**2.1. Платформа VEXcode VR.**

**Теоретическая работа:** основные фрагменты интерфейса платформы VEXcode VR. Панель управления, блоки программы, датчики, игровая площадка, экран датчиков и переменных, кнопки управления.

**Практическая работа:** программирование робота на движение вперед и назад, на повороты в градусах и по курсу, на движение на определенное расстояние, проверка загрузки различных игровых полей.

**2.2. Создание простейших программ (скриптов), сохранение и загрузка проекта.**

**Теоретическая работа:** программирование простых движений робота, датчики, скрипты, игровые поля.

**Практическая работа:** создание скрипта рисования VR-роботом квадрата со сторонами разного цвета, скрипта рисования VR-роботом ромба со сторонами разного цвета, используя гироскоп.

#### 3. Модуль 2. Программирование робота на платформе.

**3.1. Математические и логические операторы, блоки вывода информации в окно вывода, блоки трансмиссии.**

**Теоретическая работа:** программирование математических операций, порядок выполнения математических операций, вывод печати на экран, блоки управления.

**Практическая работа:** создание произвольной программы с использованием всех арифметических операторов (сумма, произведение, разность, деление), программы движения VR-робота из точки  $(-900; -900)$

в точку (100; 100), произвольной программы движения VR-робота с использованием других математических функций.

**3.2. Блоки управления, блоки переменных, блоки датчиков, блоки вида, магнит.**

**Теоретическая работа:** блоки управления, задание условных переходов, организация цикла, работа датчиков.

**Практическая работа:** создание программы движения VR-робота по периметру игрового поля, рисующего по ходу движения линии разных цветов, с использованием цикла.

#### **4. Модуль 3. Датчики и обратная связь.**

**4.1. Датчики цвета. Дискový лабиринт.**

**Теоретическая работа:** датчик местоположения, задание координат местоположения, отражение координат на панели управления и консоли экрана.

**Практическая работа:** программирование VR-робота с использованием датчика местоположения, чтобы он начертил домик по ходу своего движения.

**4.2. Датчики цвета. Дискový лабиринт.**

**Теоретическая работа:** датчики цвета (верхний и нижний), движение по дискóвому лабиринту, отражение данных на панели управления и консоли экрана.

**Практическая работа:** создание скрипта прохождения VR-роботом дискóвого лабиринта с использованием датчика цвета сверху, соревнование «Чей VR-робот быстрее всех пройдёт дискóвый лабиринт?».

**4.3. Датчик расстояния. Простой лабиринт. Динамический лабиринт.**

**Теоретическая работа:** принцип работы датчиков цвета, касания, расстояния, местоположения, отражение данных на панели управления и консоли Экрана.

**Практическая работа:** создание скрипта прохождения VR-роботом простого лабиринта до каждой из букв на синем фоне, скрипта прохождения VR-роботом простого лабиринта до каждой из цифр на зелёном фоне, скрипта прохождения VR-роботом лабиринта с одновременным подсчётом количества синих и/или зелёных полей с выводом информации на консоль экрана.

**4.4. Управление магнитом. Сбор фишек.**

**Теоретическая работа:** принцип работы датчиков цвета, касания, расстояния, местоположения, отражение данных на панели управления и консоли Экрана.

**Практическая работа:** работа со скриптом по сбору фишек, исправление ошибок и неточностей предложенных скриптов.

#### **5. Модуль 4. Реализация алгоритмов движения робота.**

**5.1. Блок команд Управления и организация циклов и ветвлений.**

**Теоретическая работа:** блоки управления, блок ожидания и блок повторения блоки «если...тогда», «если...тогда...иначе», «прервать», «всегда» и «ждать пока».

**Практическая работа:** создание программы для объезда VR-роботом шестиугольника, при этом используя только блоки движения без указания расстояния, блок поворота без указания угла и блок ожидания; написание программы для вывода на экран True или False в зависимости от решения простых математических выражений, которые учащиеся должны разместить внутри условия условного блока, программы объезда VR-роботом всего периметра поля «Карта с разметкой» с использованием блока «Ждать пока», программы по завершении VR-роботом действий при обнаружении под собой красного цвета.

**5.2. Система «Разрушение замка» и «Динамическое разрушение замка».**

**Теоретическая работа:** инструмент для создания собственных блоков, дополнительные параметры блоков, блок поворота на курс, блоки для работы с датчиками.

**Практическая работа:** создание программы по последовательному удалению с поля правых нижнего и верхнего блоков, программы по последовательному удалению центрального и верхних блоков, программы по последовательному удалению всех блоков поля.

**5.3. Система «Детектор линии».**

**Теоретическая работа:** блоки для взаимодействия с датчиками, алгоритм подсчёта линий, алгоритм подсчёта линий нескольких цветов.

**Практическая работа:** создание программы по подсчёту только красных линий, по подсчёту только красных и чёрных линий.

## **6. Модуль 5. Творческое решение.**

**6.1. Собственное решение с использованием максимально возможного количества датчиков.**

**Практическая работа:** создание программы по сбору максимально возможного количества мусора с использованием максимально возможного количества датчиков.

## **7. Модуль 6. Дальнейшее развитие.**

**7.1. Знакомство со средой разработки.**

**Теоретическая работа:** элементы интерфейса среды программирования RobotC, меню Edit, Robot.

**Практическая работа:** первоначальная настройка среды RobotC и работа с помощью меню Motors and Sensors Setup.

**7.2. Основы программирования роботов на языке Си.**

**Теоретическая работа:** типы данных, особенности среды программирования RobotC, ветвления, циклы, команды движения, остановки, таймер.

**Практическая работа:** математические операции сложения, вычитания, умножения и

деления между переменными разных типов данных, создание программы по решению линейного уравнения вида  $y = ax + b$ , где  $y$ ,  $a$  и  $b$  задаются заранее, программы по отъезду робота назад.

#### **8. Итоговая аттестация.**

**8.1 Практическая работа:** презентация кейсового задания по программированию робототезированного устройства.

### **4. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Информатика. Уровень 1 «Блоки» [электронный ресурс] // URL: <https://education.vex.com/stemlabs/cs/computer-science-level-1-blocks>
2. Курносенко М.В., Мацаль И.И. Методическое пособие Реализация дополнительной общеобразовательной программы по тематическому направлению «Программирование роботов» с использованием оборудования центра цифрового образования детей «IT-куб».. - Москва, 2021. - 109 с.
3. Платформа программирования роботов VEXCode VR [электронный ресурс] // URL:<https://vr.vex.com>
4. Портал обучения «VEX Академия» [электронный ресурс] // URL: <http://vexacademy.ru/> Прата, С. Язык программирования C++: Лекции и упражнения / С. Прата. – М.: Вильямс, 2005. – 1097 с.
5. Сайт itProger [электронный ресурс] // URL: <https://itproger.com/course/c-programming/2>

## 5. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСНАЩЕНИЕ ПРОГРАММЫ

### 5.1. Материально-техническое обеспечение программы

№ п/п	Наименование оборудования (ФПО)	Примерная модель (РВПО)	Единица измерения	Количество
1	<b>"Компьютерное оборудование"</b>			
1.1	МФУ (принтер, сканер, копир)	Epson L14150	шт	1
1.2	Ноутбук Тип 3	Lenovo Legion Y545 (81Q6000URU)	шт	14
2	<b>"Презентационное оборудование"</b>			
2.1	Напольная мобильная стойка для интерактивных досок или универсальное настенное крепление	ONKRON TS1330	шт	1
2.2	Моноблочное интерактивное устройство	SMART SBID-MX265-V2	шт	1
3	<b>"Дополнительное оборудование"</b>			
3.1	Комплект комплектующих и расходных материалов	Xiaomi Wiha Precision Screwdriver (DZN4002TY)	шт	4
3.2	Комплект кабелей и переходников	Atcom High speed HDMI - HDMI MOST Lite LRG FAZA FOP-05GS-500	шт	1
3.3	Флипчарт магнитно-маркерный на треноге	Attache	шт	1
4	<b>"Профильное оборудование"</b>			
4.1	Четырёхосевой учебный робот-манипулятор с модульными сменными насадками	УЧЕБНЫЙ РОБОТ-МАНИПУЛЯТОР SD1-4-320	шт	1
4.2	Комплект для изучения операционных систем реального времени и систем управления автономных мобильных роботов	Учебный комплект на базе TurtleBot3 "Расширенный"	шт	1
4.3	Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов	Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов. Образовательный робототехнический комплект "СТЕМ Мастерская", Расширенный	шт	5
4.4	Образовательный набор по электронике, электромеханике и микропроцессорной технике	Образовательный набор по электронике, электромеханике и микропроцессорной технике. Конструктор программируемых моделей инженерных систем. "Расширенный"	шт	5
4.5	Образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике	Образовательный набор VEX V5 ClawBot / Ресурсный набор VEX-V5-АРД	шт	5
4.6	Образовательный конструктор с комплектом датчиков	Робототехнический комплект на базе VEX IQ "Продвинутый"	шт	5

### 5.2. Информационное обеспечение программы

Программное обеспечение VEXos Utility