

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

РЕКОМЕНДОВАНО  
методическим советом

Протокол № 1  
от «31» мая 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Генеральный директор  
АНО ДТ «Красноярский  
Кванториум»

 Кениг С.Р.

Приказ № 31  
от «31» мая 2022 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности

«Программирование роботов»

Срок реализации:

1 год

Возраст детей:

11-17 лет

Составитель программы:

Шереметьева Ю.А.

г. Красноярск, 2022 г.

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Программирование роботов» (далее - программа) имеет техническую направленность, базовый уровень сложности и ориентирована на обучающихся 11-17 лет. Программа в объеме 144 часа рассчитана на один год из расчета 4 часа в неделю.

### **Актуальность программы**

Сегодня потребность в программировании роботов стала такой же повседневной задачей для продвинутого учащегося, как решение задач по математике или выполнение упражнений по русскому языку. Существующие среды программирования, как локальные, так и виртуальные, служат хорошим инструментарием для того, чтобы научиться программировать роботов. Хотя правильнее сказать не роботов, а контроллеры, которые управляют роботами. Но «робот» — понятие более широкое, чем мы привыкли считать. Для того чтобы запрограммировать робота, сначала необходимо сформировать у учащегося основы алгоритмического мышления. Для решения этой задачи лучше всего подходит популярная среда Scratch, которая позволяет получить знания об основных современных функциях блочного программирования.

Программа «Программирование роботов» включает в себя основные функции, которые необходимы в современном мире, для понимания основ программирования робототехнических устройств. После изучения модулей, обучающийся может начинать программировать уже конкретные устройства, как виртуальные, так и реальные, в частности роботов или электронные устройства (например, «умный дом»).

### **Педагогическая целесообразность**

Многие производители робототехнических систем (VEX, «Роботрек» и пр.) так или иначе используют в своих редакторах кода программирование контроллеров с помощью графических блоков по аналогии со Scratch. Это упрощает переход уже на «взрослое» программирование на других языках, чаще всего на языке Си. Во многих системах переход Scratch → Си происходит автоматически, т. е. программа, написанная в Scratch, автоматически переводится в Си, и наоборот.

После того как обучающиеся освоят программирование на Scratch, можно переходить к программированию на других языках, прежде всего, на язык Си, так как он является основным для программирования контроллеров, в первую очередь Arduino.

## **Цель и задачи программы**

Целью программы «Программирование роботов» является развитие алгоритмического мышления обучающихся, их творческих способностей, аналитических и логических компетенций, а также пропедевтика будущего изучения программирования роботов на одном из современных языков.

Задачи:

- развить пространственное воображение, логическое и визуальное мышление;
- развить мелкую моторику рук;
- сформировать алгоритмическое мышление через составление алгоритмов в компьютерной среде VEXcode VR;
- сформировать навыки планирования и организации творческой деятельности;
- сформировать знания об основах робототехники с помощью универсальной робототехнической платформы VEXcode VR или аналогичной ей (виртуальной или реальной);
- систематизировать знания по теме «Алгоритмы» на примере работы программной среды Scratch с использованием блок-схем программных блоков.

**Отличительные особенности данной дополнительной образовательной программы от существующих образовательных программ.**

Отличительной особенностью данной образовательной программы является плавный переход от языка Scratch 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.

## **Возраст обучающихся, участвующих в программе**

Программа «Программирование роботов» рассчитана на обучающихся 11-17 лет.

## **Условия вхождения в программу:**

Набор на Программу осуществляется в соответствии с Правилами приема и отчисления обучающихся в АНО «Красноярский детский технопарк «Кванториум».

### **Срок реализации программы:**

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

### **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 2.4.4.3172-14.

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.

### **Ожидаемые образовательные результаты и эффекты, способы предъявления и отслеживания результатов**

По результатам обучения, обучающиеся овладевают основами работы в компьютерной среде Scratch в качестве инструмента для программирования роботов.

Ожидаемые результаты.

Личностные результаты:

- повышен уровень пространственного воображения, логического и визуального мышления, наблюдательности, креативности;
- повышен уровень мелкой моторики рук;
- сформированы первоначальные представления о профессиях, в которых информационные технологии играют ведущую роль.

Метапредметные результаты:

- сформированы навыки алгоритмического мышления;
- сформированы навыки планирования и организации творческой деятельности.

Предметные результаты:

-сформированы знания об основах робототехники с помощью универсальной робототехнической платформы VEXcode VR или аналогичной ей (виртуальной или реальной);

-систематизированы знания по теме «Алгоритмы» на примере работы программной среды Scratch с использованием блок-схем программных блоков;

-приобретён опыт практической деятельности по созданию автоматизированных систем управления, полезных для человека и общества.

### Механизм оценки результативности

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

Итоговая аттестация проводится в конце года и представляет собой защиту кейсового задания по программированию роботизированного устройства.

## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Наименование разделов	Всего часов	Теория	Практика
1	<b>Знакомство с направлением обучения</b>	2	2	0
1.1	Вводный урок. Правила и техника безопасности при работе с оборудованием.	2	2	0
2	<b>Модуль 1. Знакомство с платформой VEXcode VR</b>	12	5	7
2.1	Платформа VEXcode VR	4	2	2
2.2	Создание простейших программ (скриптов), сохранение и загрузка проекта.	8	3	5
3	<b>Модуль 2. Программирование робота на платформе.</b>	16	6	10
3.1	Математические и логические операторы, блоки вывода информации в окно вывода, блоки трансмиссии.	8	3	5
3.2	Блоки управления, блоки переменных, блоки датчиков, блоки вида, магнит.	8	3	5
4	<b>Модуль 3. Датчики и обратная связь.</b>	40	15	25
4.1	Датчики цвета. Дискový лабиринт.	8	3	5
4.2	Датчики цвета. Дискový лабиринт.	8	3	5

4.3	Датчик расстояния. Простой лабиринт. Динамический лабиринт.	16	6	10
4.4	Управление магнитом. Сбор фишек.	8	3	5
<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
5.2	Система «Разрушение замка» и «Динамическое разрушение замка».	16	6	10
5.3	Система «Детектор линии»	8	3	5
<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
<b>7</b>	<b>Создание визуального интерфейса.</b>	<b>14</b>	<b>5</b>	<b>9</b>
7.1	Знакомство со средой разработки.	4	2	2
7.2	Основы программирования роботов на языке Си.	10	3	7
<b>8</b>	<b>Итоговая аттестация.</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>4</b>
8.1	Итоговая аттестация.	4	0	4
<b>Итого</b>		<b>144</b>	<b>54</b>	<b>90</b>

## 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 курсе, 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 линий».**

**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.



## МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ПРОГРАММЕ

№ 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 комплект "STEM 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-APD	шт	5
4.6	Образовательный конструктор с комплектом датчиков	Робототехнический комплект на базе VEX IQ "Продвинутый"	шт	5

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

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. Официальный сайт среды программирования Scratch [электронный ресурс] // URL:<https://scratch.mit.edu/> .
4. Платформа программирования роботов VEXCode VR [электронный ресурс] // URL:<https://vi.vex.com>
5. 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.
6. Сайт itProger [электронный ресурс] // URL: <https://itproger.com/course/c-programming/2>