

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»

Кениг С.Р.
Приказ № 33
от «24» марта 2024 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности

«Программирование роботов»

Срок реализации:

1 год

Возраст детей:

10-12 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 10-13 лет. Программа в объеме 144 часа рассчитана на один год из расчета 4 часа в неделю.

1.1. 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 программная среда RobotC, 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»).

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 10-12 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:

10-12 лет – подростковый возраст. Характерная особенность – индивидуальное самосознание, сознательное выражение индивидуальности. Основное стремление – самоутверждение. В подростковом возрасте интересы детей стабилизируются. Основное новообразование – формирование взрослости как желания жить во взрослом обществе. На социально-нравственном уровне – потребность иметь и отстаивать собственные мнения и оценки; на интеллектуально-энергетическом уровне – потребность овладеть элементами саморазвития и понять сферу интересов подростка; на культурном уровне – потребность отразить взрослость во внешности и поведении.

1.4. 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 с блочным программированием. Это упрощает переход уже на «взрослое» программирование на других языках, чаще всего на языке Си. Во многих системах переход с блочного программирования → Си происходит автоматически, т. е. программа, написанная в среде блочного программирования, автоматически переводится в Си, и наоборот.

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

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

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 RobotC с использованием блок-схем программных блоков.

1.8. Планируемые результаты освоения программы

По результатам обучения, обучающиеся овладевают основами работы в компьютерной среде VEXcode VR, RobotC 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 RobotC с использованием блок-схем программных блоков;
- приобретён опыт практической деятельности по созданию автоматизированных систем управления, полезных для человека и общества.

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 защиту кейсового задания по программированию роботизированного устройства.

2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Наименование раздела, модуля	Количество академических часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Знакомство с направлением обучения	2	2	0	
1.1	Вводный урок. Правила и техника безопасности при работе с оборудованием.	2	2	0	Беседа
2	Модуль 1. Знакомство с платформой VEXcode VR	12	5	7	
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
3	Модуль 2. Программирование робота на платформе.	16	6	10	
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
4	Модуль 3. Датчики и обратная связь.	40	15	25	
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
5	Модуль 4. Реализация алгоритмов движения робота.	40	15	25	
5.1	Блок команд. Управление 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
6	Модуль 5. Творческое решение.	16	6	10	
6.1	Собственное решение с использованием максимально возможного количества датчиков.	16	6	10	Практическое задание

7	Создание визуального интерфейса.	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	Итоговая аттестация.	4	0	4	
8.1	Итоговая аттестация.	4	0	4	Кейсовое задание
Итого		144	54	90	

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. Дисковый 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. Дисковый лабиринт.

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

Практическая работа: создание скрипта прохождения VR-роботом дискового лабиринта с использованием датчика цвета сверху, соревнование «Чей VR-робот быстрее всех пройдёт дисковый 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	"Компьютерное оборудование"			
1.1	МФУ (принтер, сканер, копир)	Epson L14150	шт	1
1.2	Ноутбук Тип 3	Lenovo Legion Y545 (81Q6000URU)	шт	14
2	"Презентационное оборудование"			
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	"Дополнительное оборудование"			
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 ΦAZA FOP-05GS-500	шт	1
3.3	Флипчарт магнитно-маркерный на треноге	Attache	шт	1
4	"Профильное оборудование"			
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 "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-APД	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, RobotC

Итоговое кейсовое задание «Лабиринт для начинающих».

1. Робот

Максимальная ширина робота 25 см, длина – 25 см.

В процессе движения робот не может превышать указанные размеры.

Робот должен быть полностью автономным.

Лабиринт может состоять из нескольких отделенных друг от друга полей. Поля имеют горизонтальный пол и огорожены по периметру стенами. Поля могут соединяться друг с другом проемами или пандусами.

Поле разделено на ячейки размером 30 ± 2 см. Между ячейками могут быть установлены стенки высотой не менее 10 см и толщиной 17 ± 1 мм. Между стенками могут быть зазоры и выступы до 5 мм, поле может иметь неровности высотой до 2 мм.

Ячейки старта и финиша отделены черной линией.

Конфигурация лабиринта должна удовлетворять требованию, что между любыми двумя ячейками существует единственный маршрут.

3. Условия состязания

Роботу участника необходимо добраться от ячейки старта до ячейки финиша за время не более 180 секунд.

Участникам дается не менее двух попыток. Точное число попыток устанавливается судейской коллегией в день состязаний.

Конфигурация лабиринта, ячейки старта и финиша изменяются перед началом каждой попытки, при этом, длина кратчайшего и, по возможности, длинного, реализуемого по правилам левой и правой руки, путей во всех попытках должна быть одинаковой.

Все участники сдают роботов в карантин перед началом попытки и перед изменением конфигурации лабиринта.

Робот не может перемещаться между двумя соседними ячейками, если их разделяет стенка лабиринта.

Робот считается покинувшим ячейку, если никакая из его частей не проецируется внутрь этой ячейки. Линии, отделяющие ячейки старта и финиша, входят в указанные ячейки. Робот считается въехавшим в ячейку, если он покинул предыдущую ячейку.

Отсчет времени начинается с момента, когда робот покидает ячейку старта, после чего робот считается стартовавшим.

4. Остановка попытки

Если робот въехал в финишную ячейку, попытка останавливается, результат попытки вносится в протокол.

Если робот не покидает ячейку в течение 30 секунд, попытка останавливается, результат попытки вносится в протокол. Отсчёт указанного времени начинается с момента, когда судьи фиксируют сбой в движении робота. Если участник просит остановить попытку, не дожидаясь окончания указанного времени, попытка останавливается, результат заносится в протокол.

Попытка останавливается по истечении 180 секунд, результат попытки вносится в протокол.

Если участник касается своего робота без разрешения на то судьи, попытка останавливается и дисквалифицируется.

5. Определение победителя

Результатом попытки является количество ячеек, отсчитываемых по кратчайшему пути, от ближайшей к финишу ячейки, в которую въезжал робот в процессе выполнения попытки, до зоны финиша, включая эту ячейку и не включая зону финиша.

При равенстве результата учитывается время попытки.

Победителем считается робот набравший лучший результат за наименьшее время в лучшей попытке.

Протокол «Заезды в лабиринте»

	Попытка 1	Попытка 2	Попытка 3
Количество пройденных секций			
Количество штрафных баллов			
Итого			

Система отслеживания результатов обучающихся выстроена следующим образом:

- текущий контроль;
- промежуточный контроль;
- итоговый контроль.

Текущий контроль осуществляется путём наблюдения, определения качества

выполнения практических работ, отслеживания динамики развития обучающегося в рамках учебных занятий.

Способы проверки уровня освоения тем: опрос, выполнение упражнений, наблюдение, оценка выполненных самостоятельных работ.

Промежуточный контроль осуществляется в каждом модуле во время проведения контрольно-проверочных мероприятий. На усмотрение педагога контроль может также осуществляться по каждой теме модуля. Основными формами промежуточной аттестации являются практическая работа, педагогическое наблюдение, проект, выставка.

Итоговый контроль проводится в виде общего анализа результатов прохождения обучающимися программы и итоговой аттестации, которая осуществляется в форме защиты проекта, презентации своей собственной разработанной модели работа и его функций. Итоговый проект оценивается по 75-балльной шкале, которая переводится в один из уровней освоения образовательной программы.

Критерии оценивания уровня освоения программы

Уровень освоения программы	Результат
Высокий уровень освоения программы	Обучающиеся демонстрируют высокую заинтересованность в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание программы. На защите итогового проекта показывают отличное знание теоретического материала, практическое применение знаний воплощается в качественный продукт.
Средний уровень освоения программы	Обучающиеся демонстрируют достаточную заинтересованность в учебной, познавательной и

	творческой деятельности, составляющей содержание программы. На защите итогового проекта показывают хорошее знание теоретического материала, практическое применение знаний воплощается в продукт, требующий незначительной доработки.
Низкий уровень освоения программы	Обучающиеся демонстрируют низкий уровень заинтересованности в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание программы. На защите итогового проекта показывают недостаточное знание теоретического материала, практическая работа не соответствует требованиям.

Баллы, набранные обучающимся:

0-24 баллов низкий

25-49 баллов средний

50-75 баллов высокий

Итоговый проект оценивается специально формируемой комиссией. Состав комиссии (не менее 3-х человек): педагог (в обязательном порядке), представитель администрации учебной организации, приветствуется привлечение IT-профессионалов, представителей высших и других учебных заведений.

Критерии оценивания итоговых работ разрабатываются педагогом в зависимости от содержания программы, ее целей и задач.

Критерии оценивания итоговых проектов обучающихся

1. Степень самостоятельности работы со средой VEX IQ в процессе программирования работа требуется постоянная помощь преподавателя 1-4 балла испытывает затруднения при работе, но после объяснения самостоятельно выполняет работу 5-10 баллов максимально самостоятельно выполняет все операции при изготовлении модели 11-15 баллов

2. Умение работать с датчиками и устройствами робота (сложность программы)

в программе задействовано 1-2 датчика/устройства 1-4 балла

в программе задействовано 3-4 датчика/устройства 5-10 баллов

в программе задействовано 5 и более датчиков/устройств 11-15 баллов

3. Оценка работы робота на игровом поле

робот выполнил поставленную задачу 5 баллов

робот не полностью выполнил поставленную задачу 10 баллов

робот выполнил полностью поставленную задачу 15 баллов

Оценка демонстрации итогового проекта

4. Презентация итогового проекта

автор самостоятельно представляет свою итоговую работу, но присутствуют речевые ошибки, слабо владеет материалом, испытывает затруднения в умении вести дискуссию и отвечать на вопросы членов комиссии 1-4 балла автор самостоятельно представляет свою итоговую работу, но присутствуют незначительные речевые ошибки, владеет материалом на достойном уровне, умеет вести дискуссию и отвечать на вопросы членов комиссии 5-10 баллов

автор самостоятельно представляет свою итоговую работу, отсутствуют речевые ошибки, владеет материалом на достойном уровне, умеет вести дискуссию, доказательно и корректно защищать свою идею и отвечать на вопросы членов комиссии 11-15 баллов