

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«РЕСПУБЛИКАНСКИЙ БУРЯТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЛИЦЕЙ-ИНТЕРНАТ №1»

УТВЕРЖДЕНО

Директор



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**  
**«Робототехника. VEX IQ»**

Направленность: *техническая*

Возраст детей: *11 -14лет*

срок реализации: *1 год (72 часа)*

Автор-разработчик: *Шалдушкеев Сергей Валерьевич*  
*педагог дополнительного образования*

г. Улан-Удэ, 2023

## **I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

### **1.1. Направленность программы**

Данная программа предназначена для начинающих и не требует специальных входных знаний. Курс основан на образовательном конструкторе “VEX IQ”, который дает возможность освоить основные базовые компетенции в робототехнике.

### **1.2 Актуальность.**

Данная программа является прекрасным начальным шагом, чтобы стать ИТ-специалистом в будущем, спрос, который на рынке труда растет с каждым годом. Интенсивное использование роботов в различных отраслях жизнедеятельности человека требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами.

**1.3 Отличительные** особенности программы заключаются в том, что в программе учтены не только методические пособия, специально разработанной компанией VEX IQ, но и разработана индивидуальная рабочая тетрадь учащегося с важными пометками и комментариями к урокам.

### **1.4. Педагогическая целесообразность.**

Методические способы реализации программы подталкивает к развитию индивидуальных творческих способностей и формированию умения работать в команде.

### **1.5. Цель программы.**

Вовлечение учащихся в инженерно – техническое конструирование и знакомство основами робототехники. Данный модуль представляет собой вводный курс робототехники, где учащиеся с легкостью будут собирать свои конструкции без использования инструментов. А благодаря многофункциональному контроллеру, смогут запрограммировать его или управлять на дистанционном управлении.

### **1.6. Задачи:**

Обучающие:

- Дать первоначальное знание о конструировании робототехнических устройств.
- Ознакомить учащихся с основой принципов механики.
- Обучить учащихся работе в среде программирования ROBOT C и другими утилитами для программирования робототехнических конструкций.

Воспитательные:

- Воспитывать дисциплинированность, ответственность и аккуратность.
- Сформировать навыки самостоятельного решения задач
- Работа в команде

Развивающие:

- развитие инженерного мышления;
- развитие мелкой моторики, внимательность, аккуратность.

### **1.7. Ожидаемые результаты:**

Обучающие:

- Получат основные знания в области конструирования, обеспечения жесткости и прочности создаваемых конструкций;
- Узнают основы принципов механики. Соберут рычаги 1-го и 2-го рода, узнают о различных видах передач, познакомятся с редуктором и мультиплексором.
- Напишут свои программы для своих робототехнических моделей

Воспитательные:

- Дисциплинированность и ответственность
- Умение работать в команде

Развивающие:

- Уметь инженерно-мыслить, конструировать и программировать

-У учащихся будет развита мелкая моторика, внимательность и аккуратность.

**1.8. Возраст детей:** 11-14 лет.

**1.9. Основные формы занятий.**

Виды деятельности:

-Знакомство с интернет-ресурсами, связанными с робототехникой;

- Проектная деятельность;

- Работа в парах, группах;

Формы работы:

- Лекция;

- Беседа;

- демонстрация;

- Практика;

- Творческая проект;

Система оценивания результатов обучения:

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения обучающимися практических заданий.

Формами и методами отслеживания является: педагогическое наблюдение, анализ практических работ, беседы с детьми.

*Критерии оценки творческого проекта «Самокат».*

Этапы проекта	Оценка ( по 5-ти бальной системе)	Общая оценка (средняя оценка за этапы)
Технический рисунок		
Собранная конструкция		
Испытания конструкции		
Вывод по итогам испытания		

*Критерии оценки творческого проекта «Уборочная техника».*

Этапы проекта	Оценка ( по 5-ти бальной системе)	Общая оценка (средняя оценка за этапы)
Распределение ролей, генерирование и отбор идей, поиск ресурсов		
Чертежная документация		
Разработка конструкции и программы		
Публичное представление проекта		

Реализация ДОП предоставляет в дистанционное обучение, используя такие платформы как: Discord, Tinkercad и Classroom.

#### **1.10. Нормативный часовой объем общеразвивающей программы**

- Объем программы: 72 часов.
- Срок реализации: 6 месяца.
- Режим занятий: 3 раза в неделю по 2 часа.

## II. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### II.1. Учебно-тематический план.

№ п/п	Наименование раздела, тем	Количество часов			Материально-техническое обеспечение тем и разделов	
		Всего	Теория	Практика		
Введение						
1	Вводное занятие. Техника безопасности. Ресурсы- продукты.	2	1	1	<b>1. Компьютерное оборудование (базовый комплект):</b> ПК (мышь, клавиатура, ПО), Ноутбук “DELL”, ноутбуки “Acer”. <b>2. Электроизмерительное оборудование (базовый комплект):</b> мультиметр M832. <b>3. Радиомонтажное оборудование (базовый набор):</b> Станция паяльная Quick202D ESD, , оловоотсос антистатический, держатель третья рука. <b>Образовательные наборы:</b> «Электроника для начинающих», «VEX IQ»	
2	Система. Модель. Конструирование. Способы соединения.	2	1	1		
3	Эффективность. Измерения. Создание и использование измерительных приборов.	2	1	1		
4	Силы	2	1	1		
5	Энергия	2	1	1		
6	Преобразование энергий	2	1	1		
1. Конструирование						
7	Обеспечение жесткости и прочности создаваемых конструкций	2	1	1		
8	Принципы создания устойчивых конструкций	2	1	1		
9	Опора. Центр масс	2	1	1		
10	Колесо	2	1	1		
11	Этапы технического проекта. Технический рисунок. Технический проект «Самокат».	2	1	1		

2. Механизмы				
12	Основной принцип механики. Наклонная плоскость	2	1	1
13	Клин	2	1	1
14	Рычаги. Рычаг первого рода	2	1	1
15	Рычаги второго и третьего рода	2	1	1
16	Зубчатые передачи	2	0	2
17	Зубчатые передачи. Редуктор и мультиплексор	2	1	1
18	Зубчатая передача. Резиномотор.	2	1	1
19	Ременная передача.	2	1	1
20	Цепная передача	2	1	1
21	Творческий проект	4	2	2
3. Программирование и дистанционное управление				
22	Язык программирование роботов Robot C.	2	1	1
23	Конструкция полноприводного робота. Программирование поступательного и вращательного движения.	2	1	1
24	Декомпозиция. Движение по лабиринту.	2	1	1
25	Функциональное управление роботом.	2	1	1
26	Циклы в C. Движение при помощи	2	1	1
<p>4. <b>Компьютерное оборудование (базовый комплект):</b> ПК (мышь, клавиатура, ПО), Ноутбук “DELL”, ноутбуки “Acer”.</p> <p>5. <b>Электроизмерительное оборудование (базовый комплект):</b> мультиметр M832.</p> <p>6. <b>Радиомонтажное оборудование (базовый набор):</b> Станция паяльная Quick202D ESD, , оловоотсос антистатический, держатель третья рука.</p> <p><b>Образовательные наборы:</b> «Электроника для начинающих», «VEX IQ»</p>				

	бесконечного цикла. Счетчики.				
27	Робот. Элементы робота. Пульт дистанционного управления	2	1	1	
28	Вложенные ветвления	2	1	1	
29	Элементы декомпозиции в механике. Сравнение полного, заднего и переднего приводов.	2	1	1	
30	Двоичное кодирование. Switch case.	2	1	1	
31	Роли в команде. Творческий проект «Уборочная техника». Генерирование и отбор идей, поиск ресурсов.	2	1	1	
32	Роли в команде. Творческий проект «Уборочная техника». Создание чертежной документации.	2	1	1	
33	Роли в команде. Творческий проект «Уборочная техника». Разработка конструкции и программы.	2	1	1	
34	Роли в команде. Творческий проект «Уборочная техника». Реклама. Итоговая выставка	2	0	2	
35	Роли в команде. Творческий проект «Уборочная техника». Итоговая выставка.	2	0	2	
	<b>Итого</b>	72	33	39	

## 2.2. Содержание учебно-тематического плана.

### **Введение.**

**Тема 1.** Техника безопасности. Технологии. Ресурсы

**Теория:** Ознакомление с правилами и техникой безопасности на занятиях. Понятия о технологиях, ресурсах и продуктах.

**Практика:** Заполнение рабочей тетради с заданиями.

**Тема 2.** Конструирование. Способы соединения.

**Теория:** Определение понятий «модель» и «система», названия деталей, возможные соединения в конструкторе.

**Практика:** Сборка модели с определенными признаками и заполнение рабочей тетради с заданиями.

**Тема 3.** Эффективность. Измерения. Создание и использование измерительных приборов.

**Теория:** Понятия эффективности использования ресурсов, измерения времени, расстояния, скорости и массы.

**Практика:** Конструирование установки для экспериментов по измерению расстояния, времени, скорости. Занесение данных в тетрадь.

**Тема 4.** Силы.

**Теория:** Определение понятия «сила».

**Практика:** Измерение силы, при помощи динамометра. Конструирование прибора динамометра.

**Тема 5.** Энергия.

**Теория:** Определение понятия «Энергия».

**Практика:** Конструирование тележки и установки для ее запуска в ходе эксперимента. Измерение потенциальной и кинетической энергии тела в зависимости от условий задачи.

**Тема 6.** Преобразование энергии.

**Теория:** Закон сохранения энергии. Передача объекту необходимого количества энергии для выполнения задачи

**Практика:** Конструирование тележки и установки ее для запуска в ходе эксперимента.

### **Раздел 1. Конструирование.**

**Тема 7.** Обеспечение жесткости и прочности создаваемых конструкций.

**Теория:** Понятия «жесткость» и «прочность». Изменения свойства объекта для придания ему большого количества ребер жесткости

**Практика:** Конструирование прочного и жесткого каркаса конструкции.

**Тема 8.** Принципы создания устойчивых конструкций.

**Теория:** Понятие «устойчивость». Оценивание степен устойчивости.

**Практика:** Конструирование прочного и жесткого каркаса конструкции.

**Тема 9.** Опора. Центр масс.

**Теория:** Понятие «центр масс». Вычисление точки, где находится центр масс. Изменения свойства объекта для придания ему большей или меньшей степени устойчивости.

**Практика:** Конструирование прочного и жесткого каркаса конструкции.

**Тема 10.** Колесо.

**Теория:** применение колеса в зависимости от необходимого уровня маневренности.

**Практика:** Конструирование рулевого управления.

**Тема 11.** Технический проект «Самокат».

**Теория:** Этапы разработки технического проекта: работа с техническим заданием, создание технического рисунка, конструирование опытного образца, тестирование опытного образца

**Практика:** Конструирование самоката

**Раздел 2. Механизмы.**

**Тема 12.** Основной принцип механики.

**Теория:** Понятие «механизм». Классификация механизмов

**Практика:** Конструирование тележки для экспериментов.

**Тема 13.** Клин.

**Теория:** принцип работы механизма «клин»

**Практика:** Конструирование опытного образца.

**Тема 14.** Рычаги. Рычаг первого рода.

**Теория:** Принцип работы рычага. Составляющие рычага. Особенности рычага 1-го рода.

**Практика:** Конструирование установки, демонстрирующее работу рычага.

**Тема 15.** Рычаги второго и третьего рода.

**Теория:** Особенности рычага второго и третьего рода.

**Практика:** Конструирование установки, демонстрирующей работу рычага второго и третьего рода.

**Тема 16.** Зубчатые передачи.

**Теория:** Способы организации зубчатой передачи. Значимость первого и последнего зубчатых колес в зубчатой передаче.

**Практика:** Конструирование установки зубчатой передачи.

**Тема 17.** Зубчатые передачи. Редуктор и мультиплексор.

**Теория:** Понятия «редуктор» и мультиплексор».

**Практика:** Конструирование установки, запускающий волчок.

**Тема 18.** Зубчатая передача. Резиномотор.

**Теория:** Устройство и принцип работы резиномотора. Определение передаточного отношения между двумя зубчатыми колесами в зубчатой передаче.

**Практика:** Конструирование тележки на резиномоторе.

**Тема 19.** Ременная передача.

**Теория:** Принцип работы ременной передачи. Отличия ременной от зубчатой передачи. Определение передаточного отношения между двумя шкивами в ременной передаче.

**Практика:** Конструирование гончарного круга.

**Тема 20.** Цепная передача.

**Теория:** Принцип работы цепной передачи и ее особенности. Определение передаточного отношения.

**Практика:** Конструирование манипулятора.

**Тема 21.** Творческий проект «Ручной миксер»

**Теория:** Разработка технического проекта: поиск решения поставленной задачи, создание технического рисунка, конструирование и тестирование опытного образца.

**Практика:** Конструирование опытного и тестирование опытного образца.

**Раздел 3. Программирование и дистанционное управление.**

**Тема 22.** Язык программирования роботов Robot C.

**Теория:** Понятия «программирование», «алгоритм», «переменная» и «функция». Интерфейс программы Robot C и утилиты Vex OS Utility.

**Практика:** Запуск и первичные настройка среды программирования.

**Тема 23.** Конструкция полноприводного робота. Программирование поступательного и вращательного движения.

**Теория:** Команды управления для организации поступательного и вращательного движения для конструкции робота.

**Практика:** Конструирование полноприводного платформы робота. Написание команд.

**Тема 24.** Декомпозиция. Движение по лабиринту.

**Теория:** Принципы декомпозиции и организация движения робота по лабиринту без использования сенсоров.

**Практика:** Конструирование опытного и тестирование опытного образца в лабиринте.

**Тема 25.** Функциональное управление роботом.

**Теория:** Функциональное управление роботом: вперед, назад, остановка и разворот на месте.

**Практика:** Изменение структуры предыдущего кода с использования функций. Тестирование программы управление движения робота.

**Тема 26.** Циклы в C. Движение при помощи бесконечного цикла. Счетчики.

**Теория:** Понятие цикла и счетчика в цикле.

**Практика:** Написание программы и проверка его на работе робота.

**Тема 27.** Робот. Элементы робота. Пульт дистанционного управления. Ветвление в C.

**Теория:** Различия между программируемым исполнителем и роботом. Составляющие робота, понятие «ветвления». Структура if else.

**Практика:** Написания программ по структуре if else. Организация работы с пультом дистанционного управления.

**Тема 28.** Вложенные ветвления.

**Теория:** Организация вложенного ветвления.

**Практика:** Конструирование опытного и тестирование опытного образца. Написания программ по структуре if else. Организация работы с пультом дистанционного управления.

**Тема 29.** Элементы декомпозиции в механике. Сравнения полного, заднего и переднего приводов.

**Теория:** Принципы декомпозиции в механике. Свойства полного, заднего и переднего приводов.

**Практика:** Сборка и испытания платформ с различными видами приводов.

**Тема 30.** Двоичное кодирование. Switch case.

**Теория:** Понятие двоичного кодирования. Эффективное использование вложенного ветвления if else и программной конструкции switch case.

**Практика:** Написания программ по структуре if else и switch case. Организация работы с пультом дистанционного управления.

**Тема 31.** Роли в команде. Творческий проект «Уборочная техника». Генерирование и отбор детей, поиск ресурсов.

**Теория:**

**Практика:** Организационная работа с первыми тремя этапами творческого технического проекта. Генерация и отбор идей, поиск ресурсов.

**Тема 32.** Роли в команде. Творческий проект «Уборочная техника». Создание чертежной документации.

**Теория:**

**Практика:** Поиск конструкторского решения. Создание чертежной документации.

**Тема 33.** Роли в команде. Творческий проект «Уборочная техника». Разработка конструкции и программы.

**Теория:**

**Практика:** Создание конструкции и программы, тестирование.

**Тема 34.** Роли в команде. Творческий проект «Уборочная техника». Итоговая выставка.

**Теория:**

**Практика:** Публичное представление собственного опытного образца.

### **III. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ**

#### **3.1. методическое обеспечение программы.**

Основные задачи программы привлечь детей к исследовательской и изобретательской деятельности, показать им, что направление интересно и перспективно. Задача педагога-развить у детей навыки, которые им потребуются в проектной работе и в дальнейшем освоении программы робоквантума.

Все умения и навыки приобретаются только через опыт. Поэтому в «Школьном кванториуме» большое значение уделяется практике через **творческому проекту** - это метод обучения, в основе которого лежат задачи из реальной жизни, и они направлены на развитие у детей soft и hard-компетенций.

#### **3.2. условия реализации программы.**

Для реализации данной программы дополнительного образования школьный кванториум располагает специальными помещениями, расположенными по адресу г. Улан-Удэ, ул. Чертенкова, 30. Материально-техническая база соответствует действующим противопожарным правилам и нормам.

#### IV. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ, ИНТЕРНЕТ ИСТОЧНИКОВ

*Используемая литература:*

1. Учебное пособие по изучению программируемых контроллеров на основе Ардуино: Уровень №1. Часть №1.
2. Методическое пособие: VEX Academy (базовый уровень)
3. <http://wiki.amperka.ru/> - информационный ресурс для проектов на базе Ардуино.
4. [https://www.vexrobotics.com/vexiq?store=vexroboticseu&from\\_store=vexrobotic](https://www.vexrobotics.com/vexiq?store=vexroboticseu&from_store=vexrobotic) - информационный ресурс от производителя конструктора.