

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная многопрофильная школа № 44 им. В. Кудзоева
г. Владикавказ

Принято
на заседании педагогического
совета
Протокол № 1
от « 28 » августа 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО
Директор
МБОУ СОШ № 44 им. В. Кудзоева
Щербина О.Ю.
« 28 » августа 2024 г.



КВАНТОРИУМ

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
естественнонаучной направленности
«Робототехника и 3D моделирование»

Возраст детей: 12-16 лет

Срок реализации программы: 9 месяцев

Составитель:
Педагог дополнительного образования
Щербина Олег Юрьевич

г. Владикавказ
2024

Робототехника является весьма перспективной областью для применения образовательных методик в процессе обучения за счет объединения в себе различных инженерных и естественно -научных дисциплин. В результате такого подхода наблюдается рост эффективности восприятия информации в междисциплинарной области.

Педагогическая целесообразность этой программы заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течении всего процесса обучения, и позволяет шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности. В процессе конструирования и программирования дети получают дополнительные знания в области физики, механики, электроники и информатики.

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа разработана на основе педагогического опыта автора-составителя программы по направлению «Робототехника VEX-IQ» и нормативно правовой документации:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.2012г.;

- Приказ Министерства образования и науки РФ от 09 ноября 2018 г.

- № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» - Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р);

- Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении рекомендаций» (вместе с Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ);

- Приказ Минпросвещения России от 03.09.2019 N 467 "Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей"

- Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 №996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года» - Приложение к письму Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки детей Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования»

- Приказ министерства образования и науки РФ от 23 августа 2017г. №816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность электронного обучения, дистанционных образовательных программ». Федеральный закон «Об основных гарантиях прав ребенка в РФ от 24.07.98г. №124-ФЗ.

1.1.Направленность программы

Данная общеобразовательная общеразвивающая программа дополнительного образования детей имеет техническую направленность. Предполагает дополнительное образование детей в области конструкторско-технологического мышления.

Программа способствует подъему естественно научного мировоззрения и отвечает запросам различных социальных групп нашего общества, обеспечивает совершенствование процесса развития и воспитания детей.

Полученные знания позволят учащимся преодолеть психологическую инертность, позволять развить их творческую активность, способность сравнивать, анализировать, планировать, ставить внутренние цели, стремиться к успеху.

1.2. Уровень освоения программы – базовый, стандартный, продвинутой.

1.3. Актуальность данной программы:

- необходимость вести работу в естественнонаучном направлении для создания базы, позволяющей повысить интерес к дисциплинам среднего звена (физике, биологии, технологии, информатике, геометрии);

- востребованность развития широкого кругозора школьника и формирования основ инженерного мышления;

- отсутствие предмета в школьных программах начального и среднего образования, обеспечивающего формирование у обучающихся конструкторских навыков и опыта программирования.

Цель программы: формирование интереса к техническим видам творчества, развитие конструктивного мышления средствами робототехники.

1.4. Отличительные особенности программы

Учащиеся изучают основы робототехники на базе образовательного конструктора VEX IQ, что даёт им возможность создавать оригинальные модели, воплощать свои самые смелые конструкторские идеи, изучать язык программирования C++, а также участвовать в крупнейшем робототехническом соревновании Vex IQ Challenge.

Образовательная программа «VEX IQ» позволяет не только обучить ребенка правильно моделировать и конструировать, но и подготовить обучающихся к планированию и проектированию разно-уровневых технических проектов и в дальнейшем осуществить осознанный выбор вида деятельности в техническом творчестве. **1.5. Цель и задачи программы.**

Цель программы - развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребенка путем организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники с использованием робототехнического образовательного конструктора VEX IQ.

Задачи:

Обучающие:

- Ознакомить учащихся с ключевыми концепциями и терминологией;

- Ознакомить учащихся с конструктивным и аппаратным обеспечением платформы VEX IQ, с джойстиком, контроллером робота, а также их функциями;

- Ознакомить учащихся с простыми механизмами, маятниками и соответствующей терминологией;

- Сформировать основные понятия о робототехнических механизмах, их конструкциях;

- Обучить учащихся проектированию и сборке устройств с цепной реакцией в соответствии с техническими требованиями таблицы;

- Ознакомить учащихся со сборкой и программированием базовой модели робота в соответствии с пошаговыми инструкциями. **Развивающие:**

- Развивать алгоритмическое мышление учащихся;

- Развить у учащихся инженерное мышление, навыки конструирования, программирования;

- Развить креативное мышление и пространственное воображение;

- Развить мелкую моторику, внимательность, аккуратность;

- Развить умение работать с дополнительной литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию).

- Развить навыки аккуратности и внимательности. **Воспитательные:**

- Формировать навыки самостоятельного решения задач;

- Воспитывать чувство самоконтроля;
- Повысить мотивации учащихся к изобретательству;
- Сформировать у учащихся стремление к получению качественного законченного материала;
- Сформировать навыки проектного мышления и работы в команде.

1.6. Ожидаемые результаты. Планируемые результаты освоения программы:

Предметные результаты освоения программы:

В результате освоения программы обучающийся будет знать:

- Ключевые концепции и терминологии;
- Конструктивное и аппаратное обеспечение платформы VEX IQ, с джойстиком, контроллером робота, а также их функциями;
- Простые механизмы, маятники и соответствующие терминологии;
- Основные понятия о робототехнических механизмах, их конструкциях;
- Проектирование и сборку устройств с цепной реакцией в соответствии с техническими требованиями таблицы;
- Методы сборки и программирования базовой модели робота в соответствии с пошаговыми инструкциями.

Метапредметные результаты освоения программы: Обучающиеся будут:

- Уметь инженерно-мыслить, конструировать, программировать и эффективно создавать роботов;
- Уметь креативно мыслить и будет развито пространственное воображение;
- У обучающихся будет развита мелкая моторика, внимательность, аккуратность;
- Уметь работать с дополнительной литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию).
- Уметь программировать.
- ставить новые учебные задачи в сотрудничестве с учителем;
- выбирать действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации;
- умение выполнять учебные действия в устной форме;
- использовать речь для регуляции своего действия;
- сличать способ действия и его результат с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона;
- адекватно воспринимать предложения учителей, товарищей, родителей и других людей по исправлению допущенных ошибок;
- выделять и формулировать то, что уже усвоено и что еще нужно усвоить, определять качество и уровня усвоения;

Личностные результаты освоения программы:

Результаты развития обучающихся:

- умение создавать и поддерживать индивидуальную информационную среду, обеспечивать защиту значимой информации и личную информационную безопасность, развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;

- приобретение опыта использования информационных ресурсов общества и электронных средств связи в учебной и практической деятельности;

- умение осуществлять совместную информационную деятельность, в частности при выполнении учебных проектов;

- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения с использованием ИКТ.

У обучающихся будут сформированы: активность, дисциплинированность и наблюдательность;

- взаимоуважение, самоуважение;

- мотивация к изобретательству;

- стремление к получению качественного законченного материала;

- навыки проектного мышления и работы в команде.

1.7. Формы организации учебных занятий.

Программа предоставляет обучающимся возможность освоения учебного содержания занятий с учетом их уровней общего развития, способностей, мотивации. В рамках программы предполагается реализация параллельных процессов освоения содержания программы на разных уровнях доступности и степени сложности, с опорой на диагностику стартовых возможностей каждого из участников. Содержание, предлагаемые задания и задачи, предметный материал программы дополнительного образования детей организованы в соответствии со базовым уровнем сложности. Программа предполагает проведение занятий по следующим формам:

• практикум;

• урок-консультация; □ урок-соревнование;

• выставка, презентация;

• урок проверки и коррекции знаний и умений. Способами определения результативности программы являются:

-Промежуточная диагностика (проводится раз в квартал);

-Итоговая диагностика (проводится 1 раз в год);

1.8. Преимущества модуля:

- Возможность проведения лабораторных работ по изучению принципов проектирования и моделирования роботов и робототехнических систем.

- Содержит подробные методические рекомендации, описывающие⁶ теоретические аспекты функционирования и применения устройств, входящих в состав набора

- Программирование роботов осуществляется в специальной графической среде или в редакторе языка С.

- Возможность проектирования роботов с помощью САД систем и наличие библиотек элементов для них.

- Простота и надежность сборки конструктивных элементов.

- Простота подключения датчиков и прочих устройств.

- Комплектация набора включает все необходимое для участия в различных соревнованиях, в том числе и международных робототехнических соревнованиях.

1.9. Режим занятий

Программа рассчитана на школьников: - с 1 года обучения - 6-10 класс, - год
Продолжительность занятий – 2 часа (по 40 минут) Количество обучающихся в группе – 15 человек.

2. Учебный (тематический) план дополнительной Общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника VEX IQ». 1 год обучения.

№	Тема	Всего часов	В том числе, час:	
			теория	практика
1. Вводное занятие STEM. Робототехника и инженерия.				
1.1.	Вводное занятие STEM. Робото техника и инженерия.	2	2	-
	Итого:	2	2	-
2. Знакомство с образовательным конструктором VEX IQ (детали,способы соединения)				
2.1.	Техника безопасности. Технологии. РесурсыПродукты. Эффективность.	2	2	-
2	Система. Модель. Конструирование VEX IQ. Способы соединения.	2	1	1
3	Измерения. Создание и использование измерительных приборов.	4	1	3
4	Скорость. Ускорение. Силы.	4	1	3
5	Энергия.	4	2	2
6	Обеспечение жесткости и прочности создаваемых конструкций.	6	1	5
7	Устойчивость.	6	1	5
8	Колесо.	2	1	1
9	Творческий проект	10	-	10
	Итого:	40	11	29
3. Простые механизмы и движение.				
1	Основной принцип механики. Наклонная плоскость.	4	2	2
2	Клин.	2	1	1
3	Рычаг первого рода.	4	1	3
4	Рычаг второго и третьего родов.	6	2	4
5	Зубчатая передача.	6	2	4
6	Редуктор, мультиплексор.	6	2	4
7	Ременная передача.	4	1	3
8	Цепная передача.	4	1	3
9	Творческий проект.	12	-	12
10	Соревнование.	2	-	2
	Итого:	50	12	38
4. Основы электроники и и программирования контроллеров				
1	Основные электронные элементы	4	3	1
2	Не знаешь закон Ома сиди дома	2	2	-

4	Контролер что это как это и почему	1	1	-
5	Что это такое	1	1	-
6	Как это использовать	1	1	-
3	Почему это необходимо	1	1	-
4	Подключение Arduino	4	1	3
5	Знакомство с ArduinoIDE	4	1	3
6	FLProg Визуальное программирование	18	2	16
7	Проектная работа	16	-	16
	Итого:	52	13	39
Итого:		144	37	107

2.1. Содержание учебно-тематического плана.

Раздел 1. Вводное занятие. STEM. Робототехника и инженерия. Теория: ученики будут называть, и характеризовать актуальные и перспективные информационные технологии, характеризовать профессии в сфере информационных технологий; получают представление о роботизированных устройствах и их использовании на производстве и в научных исследованиях.

Раздел 2. Знакомство с образовательным конструктором Vex IQ (детали, способы соединения).

Теория: ученики научатся анализировать устройство изделия: выделять детали, их форму, определять взаимное расположение, виды соединения деталей.

Практика: решать простейшие задачи конструктивного характера по изменению вида и способа соединения деталей.

Раздел 3.

3.1 Тема: Простые механизмы и движение.

Теория: учащиеся ознакомятся с простыми механизмами, маятниками и соответствующей терминологией; изучат основные понятия (центр тяжести, трение, крутящий момент, скорость, мощность) необходимые для проектирования роботов и робототехнических систем; научатся делать анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков.

Практика. Ученики научатся проводить оценку и испытание полученного продукта; анализировать возможные технологические решения, определять их достоинства и недостатки в контексте заданной ситуации.

3.2 Тема: испытание установки «цепная реакция»

Теория: ученики научатся планировать несложные исследования объектов и процессов внешнего мира.

Практика: учащиеся научатся решать простейшие задачи конструктивного характера по изменению вида и способа соединения деталей. Выполнение учениками проектирования и сборки устройства с цепной реакцией.

3. Комплекс организационно-педагогических условий.

3.1. Материально-технические условия реализации программы.

Для проведения полноценного учебного процесса необходим кабинет, отвечающий требованиям времени и поле (футбольное или др.), для выполнения тестирований и соревнований роботов.

Учебное (обязательное) оборудование: основной набор Vex IQ

- запчасти, составные части Vex IQ
- моторы, двигатели, □ радиоаппаратура, □ зарядка, аккумуляторы.

Компьютерное оборудование:

- Ноутбук, Мышь, МФУ, □ Сетевой удлинитель

Остальное:

- Интерактивная доска,
- корзина для мусора,
- расходные материалы для учебного процесса.

3.2. Кадровое обеспечение программы.

Программа может быть реализована одним педагогом дополнительного образования, имеющим образование, соответствующее направленности до-полнительной общеобразовательной программы, осваиваемой учащимися.

3.3. Методическое обеспечение программы.

В состав образовательного модуля «Начальный уровень» входит: базовый робототехнический набор, сенсорный модуль на базе, сенсорный модуль светодиодного модуля и тактильного датчика, сенсорный модуль УЗдальномера, УЗ-дальномер и микроконтроллер MSP430, сенсорный модуль на базе датчика освещенности и цвета, сенсорный модуль тактильного датчика, микроконтроллер MSP430, позволяющий определять кратковременное нажатие. Пульт дистанционного, USB-порт и порт для подключения радиомодуля. Аккумуляторная батарея, радиомодуль для беспроводной связи по радиоканалу частотой 2,4 ГГц. Методические рекомендации, диск с программным обеспечением, игровое поле для соревнований, комплект соревновательных элементов.

Базовый робототехнический набор состоит из пластиковых деталей и крепежных элементов, не требующих специализированного инструмента для сборки.

В состав базового робототехнического набора входит:

- 118 конструктивных элементов их высококачественного пластика;

- 178 переходных и соединительных элемента; - 156 различных валов, 8 шкивов различного диаметра; - 30 зубчатых колес различного диаметра.

- 320 соединительных элементов из различных втулок и заклепок. В состав базового робототехнического набора входит:

комплект из 4 колес, состоящий из ступицы, резиновой покрышки и 2 резиновых колес.

Конструктивные и крепежные элементы позволяют реализовывать как фиксированные соединения деталей, так и подвижные вращающиеся соединения шарниров и различных передач.

Базовый робототехнический набор содержит следующие основные элементы:

- Приводной модуль в количестве 4шт. Приводной модуль представляет собой электромеханическое устройство, состоящее из двигателя постоянного тока и его схемы управления, а так же микроконтроллера MSP430, предназначенного для обработки команд управления и обеспечивающего защиту устройства от превышения тока или напряжения. Встроенный в приводной модуль микроконтроллер содержит программную функцию ПИД-регулирования для точного регулирования скорости вращения выходного вала и его положения.

Приводной модуль реагирует на управляющие команды, такие как: задание скорости, задание направления вращения в течение временного интервала, задание числа оборотов, задание конечного положения выходного вала, а так же возвращает следующую информацию: скорость, направления вращения, текущее положение и значение рабочего тока. - Программируемый контроллер – 1шт. Программируемый контроллер представляет собой устройство, содержащее LCD монитор и 4 управляющие кнопки для навигации по меню управления и переключения режимов работы. В состав программируемого

контроллера входит микроконтроллер Texas Instruments Tiva ARM Cortex-M4, позволяющий выполнять не менее 100 миллионов операций в секунду, а так же выполнять операции с плавающей точкой за один такт.

Программируемый контроллер обладает USB портом для программирования, портом для подключения радиомодуля и портом для подключения зарядного устройства.

Для подключения внешних устройств программируемый контроллер оснащается 12 универсальными портами, предназначенными для работы с приводами, дискретными и аналоговыми датчиками. Корпус программируемого контроллера содержит отсек для подключения батареи питания и отсек для подключения радиомодуля для беспроводной передачи данных.

- Аккумуляторная батарея – 1шт. Аккумуляторная батарея типа Ni-Mh.
- зарядное устройство для аккумуляторной батареи – 1шт.
- кабель для зарядного устройства – 1шт.
- комплект соединительных кабелей и шлейфов – 1шт.
- Кабель USB для программирования -1 шт. Кабель типа micro USB- USB.
- Все элементы каждого базового робототехнического набора,
- входящего в комплект поставки конструктивно и электрически совместимы друг с другом.

3.4 Методическое оснащение программы

Название учебного раздела (учебной темы)	Название и форма методического материала	Формы и методы организации образовательного процесса.
Вводное занятие STEM. Робототехника и инженерия.	Учебно-наглядное пособие для ученика «основы робототехники VEX IQ». Рабочая тетрадь для ученика «Основы	Наглядные, словесные,
	робототехники VEX IQ»	
Знакомство образовательным конструктором VEX IQ(детали, способы соединения)	Учебно-наглядное пособие для ученика «основы робототехники VEX IQ». Рабочая тетрадь для ученика «Основы робототехники VEX IQ»	Наглядные, словесные, выполнение практических заданий. Ролевые и дидактические игры.
Простые механизмы и движение.	Учебно-наглядное пособие для ученика «основы робототехники VEX IQ». Рабочая тетрадь для ученика «Основы робототехники VEX IQ»	Наглядные, словесные, выполнение практических заданий. Ролевые и дидактические игры.

Мой первый робот.	Учебно-наглядное пособие для ученика «основы робототехники VEX IQ». Рабочая тетрадь для ученика «Основы робототехники VEX IQ»	Наглядные, словесные, выполнение практических заданий. Ролевые и дидактические игры.
-------------------	---	--

4. Список используемой литературы. Для педагога:

1.) Каширин. Д.А Основы робототехники VEX IQ. Учебно-методическое пособие для учителя. ФГОС/ Д.А. Каширин, Н.Д. Федорова. – М : Издательство «Экзамен», 2016.-136 с.

2) Ермишин К.В. «Методические рекомендации для преподавателя: образовательный робототехнический модуль (базовый уровень): 12-15 лет», М: Издательство «Экзамен», 2015.

3) Горнов О.А. «Основы робототехники и программирование с VEX EDR», М: Издательство «Экзамен», 2016. **Список литературы для учащихся (учащихся и родителей):**

2) Каширин. Д.А Основы робототехники VEX IQ. Учебно-методическое пособие для учителя. ФГОС/ Д.А. Каширин, Н.Д. Федорова. – М : Издательство «Экзамен», 2016.-184 с.

3) Мацаль И.И. Основы робототехники VEX IQ. Учебно-методическое пособие для учителя. ФГОС/ И.И Мацаль, А.А. Нагорный . – М : Издательство «Экзамен», 2016.-144 с.

4) Каширин Д.А., Федорова Н.Д. «Основы робототехники VEX IQ. Учебное пособие для учителя. ФГОС, М: Издательство «Экзамен», 2016

5) Л.Л. Босова «Информатика. Учебник для 6 класса», М: Бином, 2017

6) Л.Л. Босова «Информатика. Учебник для 7 класса», М: Бином, 2016

7) Л.Л. Босова «Информатика. Учебник для 8 класса», М: Бином, 2018

8) Л.Л. Босова «Информатика. Учебник для 9 класса», М: Бином,

2017

Интернет ресурсы

1. <http://www.vexiq.com> – сайт VEX IQ.

2. <http://www.vexiq.com/curriculum> - учебные материалы VEX IQ.

3. http://vex.examen-technolab.ru/build-instructions_iq - инструкции по сборке VEX IQ.

4. <http://www.youtube.com/user/vexroboticstv> - видео VEX IQ.

5. <http://www.vexiqforum.com> – форум VEX IQ.

6. http://vex.examen-technolab.ru/vexiq/obnovlenie_po - обновление VEX IQ (прошивка).

7. http://vex.examen-technolab.ru/programmnoe_obespechenie_iq - информация по программному обеспечению VEX IQ.

8. <http://vex.examen-technolab.ru> – VEX Robotics в России.