

Муниципальное казенное учреждение
«Управление образованием Туринского городского округа»
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
Леонтьевская средняя общеобразовательная школа

Утверждаю
Директор МАОУ Леонтьевской СОШ

_____ В.Н. Домнина
Приказ № 66-ОД от 30.08.2024г.



Дополнительная образовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Занимательный мир робототехники»

Для обучающихся 11-12 лет
Срок реализации программы 1 год.

Автор составитель:
Палкина Светлана Геннадьевна

г. Туринск 2024.

Раздел № 1. «Комплекс основных характеристик программы»

1. Пояснительная записка

Настоящая программа «Основы робототехники с VEX IQ» создана на основе Федерального компонента государственного стандарта общего образования, Распоряжения Министерства просвещения РФ №Р-23 от 1 марта 2019 года "«Об утверждении методических рекомендаций по созданию мест для реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ цифрового, естественнонаучного, технического и гуманитарного профилей в образовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, и дистанционных программ обучения определенных категорий обучающихся.

Направленность программы.

Программа «Основы робототехники с VEX IQ» является технической.

Актуальность дополнительной образовательной программы.

В настоящее время автоматизация достигла такого уровня, при котором технические объекты выполняют не только функции по обработке материальных предметов, но и начинают выполнять обслуживание и планирование. Человекоподобные роботы уже выполняют функции секретарей и гидов. Робототехника уже выделена в отдельную отрасль.

Робототехника - это проектирование, конструирование и программирование всевозможных интеллектуальных механизмов - роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными контроллерами.

Сегодня человечество практически вплотную подошло к тому моменту, когда роботы будут использоваться во всех сферах жизнедеятельности. Поэтому курсы робототехники и компьютерного программирования необходимо вводить в образовательные учреждения.

Изучение робототехники позволяет решить задачи, которые стоят перед информатикой как учебным предметом. А именно, рассмотрение линии алгоритмизация и программирование, исполнитель, основы логики и логические основы компьютера.

Также изучение робототехники возможно в курсе математики (реализация основных математических операций, конструирование роботов), технологии (конструирование роботов, как по стандартным сборкам, так и произвольно), физики (сборка деталей конструктора, необходимых для движения робота-шасси).

На занятиях по робототехнике осуществляется работа с конструкторами серии VEX IQ. Для создания программы, по которой будет

действовать модель, используется современный специальный язык программирования C++, а также его графический аналог.

Ценностные ориентиры курса.

Конструктор VEX IQ позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. Робот поможет в рамках изучения данной темы понять основы робототехники, наглядно реализовать сложные алгоритмы, рассмотреть вопросы, связанные с автоматизацией производственных процессов и процессов управления. Робот рассматривается в рамках концепции исполнителя, которая используется в курсе информатики при изучении программирования. Однако в отличие от множества традиционных учебных исполнителей, которые помогают обучающимся разобраться в довольно сложной теме, роботы действуют в реальном мире, что не только увеличивает мотивационную составляющую изучаемого материала, но и вносит в него исследовательский компонент.

Занятия по программе формируют специальные технические умения, развивают аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность на результат.

Отличительные особенности.

Занятия курса будут проводиться на базе Центра образования цифрового и гуманитарного профилей «Инженерная уральская школа», созданного в целях развития и реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ цифрового, естественнонаучного и гуманитарного профилей, формирования социальной культуры, проектной деятельности, направленной не только на расширение познавательных интересов школьников, но и на стимулирование активности, инициативы и исследовательской деятельности обучающихся.

Программа «Основы робототехники с VEX IQ» предполагает использование компьютеров совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе.

Адресат общеразвивающей программы.

Возраст детей, участвующих в реализации программы: 11-13 лет.

Уровень освоения программы – базовый.

Объем и срок освоения программы.

В учебном плане на изучение курса предусмотрено 34 часов. Срок реализации – 1 год.

Форма обучения – очная, при необходимости возможен переход на дистанционную форму обучения.

Режим занятий основывается на санитарно-эпидемиологических правилах и нормах 2.4.4.1251-03: групповые занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 час. Продолжительность одного занятия – 45 минут.

Цель и задачи общеразвивающей программы

Цель: создание условий для развития научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка путём организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.

Задачи:

Обучающие:

- оказать содействие в получении знаний о конструировании роботов на базе контроллера VEX IQ;
- ознакомить обучающихся с конструктивным, аппаратным обеспечением платформы VEX IQ;
- ознакомить обучающихся с основами механики, механизмами и соответствующей терминологией;
- помочь изучить и освоить среду программирования ROBOTC и др.;
- помочь изучить базовые понятия алгоритмизации и программирования: с использованием робота VEX IQ;
- оказать содействие в понимании правил составления программы управления роботами;

Развивающие:

- развивать творческие способности и логическое мышление обучающихся;
- развивать умение выстраивать гипотезу и сопоставлять с полученным результатом;
- развивать умения работать по предложенным инструкциям по сборке моделей;
- развивать умения творчески подходить к решению задачи;
- развивать применение знаний из различных областей знаний;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- получать навыки проведения физического эксперимента.

Воспитательные:

- воспитывать аккуратность и дисциплинированность при выполнении работы;
- способствовать формированию положительной мотивации к трудовой деятельности;
- способствовать формированию опыта совместного и индивидуального творчества при выполнении командных заданий;
- воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, удовлетворения за достижения отечественной науки и техники.

3. Содержание общеразвивающей программы

Учебный план

№ п. п.	№ раздела	Содержание разделов программы	Количество часов:			Формы аттестации / контроля
			Всего	Теория	Практика	
1	-	Вводное занятие.	1	1	-	-
2	1	Основы конструирования.	8	4	4	Бс., Оп., Наб., Практ.
3	2	Основы программирования.	6	3	3	Бс., Оп., Наб., Практ.
4	3	Сборка и программирование моделей.	12	2	10	Бс., Оп., Наб., Практ.
5	4	Проектная деятельность в группах.	3	1	2	Защ
6	5	Соревновательная деятельность.	3	1	2	Со
7	-	Заключительное занятие.	1	1	0	-
Итого часов			34	13	21	

«Бс» – беседа. «Оп» – опрос. «Наб» – педагогическое наблюдение. «Практ» – практикум, практическая работа. «Со» – соревнование. «Защ» – защита проекта.

Учебно-тематический план

№ п.п.	№ раздела, тем	Содержание разделов программы	Количество часов:			Формы аттестации / контроля
			Всего	Теория	Практика	
1	-	Вводное занятие.	1	1	-	Тестирование
2	1	Основы конструирования.				
3	1.1	Правила работы с конструктором VEX IQ. Обзор элементной базы. Основные детали. Сборочные операции в VEX IQ. Способы соединения.	1	0,5	0,5	Бс., Оп., Наб., Практик.
4	1.2	Простые механизмы. Составные механизмы. Передаточные механизмы.	1	0,5	0,5	Бс., Оп., Наб., Практик.
5	1.3	Ключевые понятия, используемые в технике. Конструирование и испытание установки «Цепная реакция».	1	0,5	0,5	Бс., Оп., Наб., Практик.
6	1.4	Механизмы: электромоторы постоянного тока. Механизмы: манипулирование объектами.	1	0,5	0,5	Бс., Оп., Наб., Практик.
7	1.5	Механизмы: ходовые части. Мой первый робот IQ-Speed Build Bot («Пятиминутка»).	1	0,5	0,5	Бс., Оп., Наб., Практик.
8	1.6	Контроллер VEX IQ. Пульт управления контроллером. Обзор системы управления. Датчики: касания, расстояния, цвета, гироскоп.	1	0,5	0,5	Бс., Оп., Наб., Практик.
9	1.7	Сборка и испытание робота Clawbot IQ.	2	1	1	Практик.
10	2	Основы программирования.				
11	2.1	Языки программирования. Среды программирования: ROBOTC и др. Виды алгоритмов. Подключение	1	0,5	0,5	Бс., Оп., Наб., Практик.

		контроллера к компьютеру. Инициализация портов. Общая структура программы. Операторы.				
12	2.2	Первая программа ROBOTC. Движение робота. Линейное программирование. Движение и маневрирование робота.	1	0,5	0,5	Бс., Оп., Наб., Практ.
13	2.3	Программирование с алгоритмом ветвления (оператор IF). Программирование с алгоритмом цикла (оператор WHILE). Программирование задач смешанных структур.	1	0,5	0,5	Бс., Оп., Наб., Практ.
14	2.4	Упражнения по программированию с использованием бамперного переключателя. Упражнения по программированию с использованием контактного светодиодного датчика.	1	0,5	0,5	Бс., Оп., Наб., Практ.
15	2.5	Упражнения по программированию с использованием датчика расстояния. Упражнения по программированию с использованием датчика цвета.	1	0,5	0,5	Бс., Оп., Наб., Практ.
16	2.6	Упражнения по программированию с использованием гироскопического датчика.	1	0,5	0,5	Бс., Оп., Наб., Практ.
17	3	Сборка и программирование моделей.				
18	3.1	V-Rex	1	0,5	0,5	Практ
19	3.2	Allie	1	0,5	0,5	Практ
20	3.3	Робот Armbot IQ	1	0,5	0,5	Практ
21	3.4	Робот Ike	1	0,5	0,5	Практ
22	3.5	Робот Linq	1	0,5	0,5	Практ
23	3.6	Slick	1	0,5	0,5	Практ

24	3.7	Fling	1	0,5	0,5	Практ
25	3.8	Rise	1	0,5	0,5	Практ
26	3.9	Clutch	1	0,5	0,5	Практ
27	3.10	Flex	1	0,5	0,5	Практ
28	3.11	Stretch	1	0,5	0,5	Практ
29	3.12	Kiwi drive bot	1	0,5	0,5	Практ
30	4	Проектная деятельность в группах.				
31	4.1	Выработка и утверждение тем проектов. Подготовка материала.	1	1	0	Наб, Оп
32	4.2	Конструирование и программирование роботов (индивидуальные или групповые проекты учащихся).	1	0,5	0,5	Практ
33	4.3	Презентация проектов. Выставка.	1	1	0	Защ
34	5	Соревновательная деятельность.				
35	5.1	Создание и программирование робота для соревнования. Командные соревнования.	3	1	2	Со
36	-	Заключительное занятие.	1	1	0	Аттестация
		Итого часов	34	12	21	

«Бс» – беседа. «Оп» – опрос. «Наб» – педагогическое наблюдение. «Практ» – практикум, практическая работа. «Со» – соревнование. «Защ» – защита проекта.

Содержание программы

Вводное занятие. (1 ч.)

Вводное занятие. Вводный инструктаж по технике безопасности. Представление о роботах и робототехнике. 3 закона робототехники. Роль робототехники в современном мире. STEM. Робототехника и инженерия Разновидности робототехнических конструкторов различных производителей. Знакомство с порядком и планом работы на учебный год. Входное тестирование.

Раздел 1. Основы конструирования. (8 ч.)

Тема 1.1. Правила работы с конструктором VEX IQ. Обзор элементной базы. Основные детали. Сборочные операции в VEX IQ. Способы соединения. (1 ч.)

Теория: знакомство и анализ устройство изделия: выделять детали, их форму, определять взаимное расположение частей. Изучение способов крепления, возможных вариантов взаимного расположения, видов соединения деталей друг с другом. Изучение работы с инструкцией.

Практика: раскладка деталей в соответствии с требованием удобного размещения в ячейках коробки. Решение простейших задач конструктивного характера по изменению вида и способа соединения деталей.

Тема 1.2. Простые механизмы. Составные механизмы. Передаточные механизмы. (1 ч.)

Теория: изучение простых механизмов и их разновидностей. Примеры применения простых механизмов в быту и технике. Понятие рычаг. Два вида рычагов и их практическое применение. Выигрыш в силе или скорости. Правило равновесия рычага. Динамические уровни управления движением. Принципы конструирования рычагов и рычажных механизмов. Система блоков: понятие, виды, применение. Определение блоков и их виды. Применение блоков в технике. Применение правила рычага к блокам. Наклонная плоскость. Клин. Винт. Колёса и оси. Основные принципы работы машин и механизмов.

Практика: построение моделей с использованием простых механизмов.

Теория: изучение составных механизмов и их разновидностей. Примеры применения составных механизмов в быту и технике. Храповый механизм с собачкой. Понятие, виды, применение.

Практика: построение моделей составных механизмов.

Теория: изучение передаточных механизмов и их разновидностей. Примеры применения передаточных механизмов в быту и технике. Ременные

передачи: виды, применение. Зубчатые передачи, их виды. Применение зубчатых передач в технике. Ременные передачи. Передачи под прямым углом. Червячные передачи: виды, применение.

Практика: построение моделей передаточных механизмов.

Тема 1.3. Ключевые понятия, используемые в технике. Конструирование и испытание установки «Цепная реакция». (1 ч.)

Теория: изучение понятий, необходимые для проектирования роботов и робототехнических систем: центр тяжести; мощность; скорость; крутящий момент; конструкция и её элементы. Изучение основных свойств конструкции: жёсткость, устойчивость, прочность, функциональность и законченность. Виды и способы крепежа деталей конструкций в промышленности. Силы, действующие на сжатие и растяжение элементов конструкции. Отработка общих понятий «выше», «ниже», «правее», «левее» и т.д. Виды механических движений.

Практика: изготовление простейших конструкций.

Теория: понятие «конструирование» (как постановка задачи). Способы и принципы описания конструкции (рисунок, эскиз, чертёж) их достоинства и недостатки. Анализ объектов с выделением существенного и несущественных признаков. Проведение оценки и испытание полученного продукта, анализировать возможные технологические решения, определять достоинства и недостатки в заданной ситуации.

Практика: выполнение проектирования и сборки устройства с цепной реакцией.

Тема 1.4. Механизмы: электродвигатели постоянного тока. Механизмы: манипулирование объектами. (1 ч.)

Теория: изучение понятия, состава, устройства электродвигателей. Изучение разных механизмов захвата и удержания предметов.

Практика: изготовление и испытание модели с электродвигателем. Изготовление модели механического захвата.

Тема 1.5. Механизмы: ходовые части. Мой первый робот IQ-Speed Build Bot («Пятиминутка»). (1 ч.)

Теория: изучение понятия, состава, устройства ходовой части.

Практика: изготовление модели ходовой части. Конструирование и сборка робота IQ-Speed Build Bot («Пятиминутка»).

Тема 1.6. Контроллер VEX IQ. Пульт управления контроллером. Обзор системы управления. Датчики: касания, расстояния, цвета, гироскоп. (1 ч.)

Теория: изучение контроллера VEX IQ: кнопки, разъёмы, питание, дисплей, интерфейс программы диалога с пользователем, - их вид и назначение. Управляющая программа «Автопилот». Изучение пульта управления: кнопки, разъёмы, питание, - их вид и назначение. Определение способов их подключения между собой. Определение понятия «датчик». Знакомство с перечнем датчиков из набора. Вид, форма, назначение,

принципы работы, способы подключения и расположения. Особенности работы датчиков.

Практика: соединение компонентов. Проверка, наладка, обеспечение стабильной работы подключения. Ручное дистанционное управление роботом с помощью пульта управления. Подключение и работа датчиков.

Тема 1.7. Сборка и испытание робота Clawbot IQ. (2 ч.)

Теория: конструкция робота Clawbot.

Практика: сборка и испытание робота Clawbot, конструирование клешни робота.

Раздел 2. Основы программирования. (6 ч.)

Тема 2.1. Языки программирования. Среды программирования: ROBOTC и др. Виды алгоритмов. Подключение контроллера к компьютеру. Инициализация портов. Общая структура программы. Операторы. (1 ч.)

Теория: разновидности языков программирования, их краткое описание и характеристики. Среда программирования - редактор кодов на языке C++ для набора VEX IQ. Виды алгоритмов: линейные, ветвящиеся, циклические. Изучение вопросов подключения аппаратной части, установка параметров программы ROBOTC, обновления прошивки контроллера. Принципы построения управляющей программы для контроллера робота в графическом редакторе кодов. Состав и свойства операторов.

Практика: составление блок-схем в программе ROBOTC. Соединение компонентов. Проверка, наладка, обеспечение стабильной работы подключения. Составление блок-схем в программе ROBOTC.

Тема 2.2. Первая программа ROBOTC. Движение робота. Линейное программирование. Движение и маневрирование робота. (1 ч.)

Теория: постановка и разбор конкретных заданий для выполнения роботом. Изучение усложнённых УП движения и маневрирования.

Практика: написание управляющих программ (УП). Опробирование и корректировка УП. Обеспечение и контроль выполнения заданий роботом.

Тема 2.3. Программирование с алгоритмом ветвления (оператор IF). Программирование с алгоритмом цикла (оператор WHILE). Программирование задач смешанных структур. (1 ч.)

Теория: изучение алгоритмов ветвления с оператором IF.

Практика: написание УП с оператором IF. Загрузка в контроллер. Испытание УП.

Теория: изучение циклических алгоритмов с оператором WHILE.

Практика: написание УП с оператором WHILE. Загрузка в контроллер. Испытание УП.

Теория: изучение построения УП для задач смешанных структур.

Практика: написание УП для задач смешанных структур. Загрузка в контроллер. Испытание УП.

Тема 2.4. Упражнения по программированию с использованием бамперного переключателя. Упражнения по программированию с использованием контактного светодиодного датчика. (1 ч.)

Теория: изучение строения и свойств датчика касания.

Теория: изучение строения и свойств светодиодного датчика.

Практика: программирование датчика касания.

Практика: программирование светодиодного датчика.

Тема 2.5. Упражнения по программированию с использованием датчика расстояния. Упражнения по программированию с использованием датчика цвета. (1 ч.)

Теория: изучение строения и свойств датчика расстояния.

Теория: изучение строения и свойств датчика цвета.

Практика: программирование датчика расстояния.

Практика: программирование датчика цвета.

Тема 2.6. Упражнения по программированию с использованием гироскопического датчика. (1 ч.)

Теория: изучение строения, назначения и применение гироскопа.

Практика: программирование гироскопа.

Раздел 3. Сборка и программирование моделей. (12 ч.)

Тема 3.1. IQ-SpeedBuild. (1 ч.)

Тема 3.2. V-Rex. (1 ч.)

Тема 3.3. Allie. (1 ч.)

Тема 3.4. Робот Armbot IQ. (1 ч.)

Тема 3.5. Робот Ike. (1 ч.)

Тема 3.6. Робот Linq. (1 ч.)

Тема 3.7. Slick. (1 ч.)

Тема 3.8. Fling. (1 ч.)

Тема 3.9. Rise. (1 ч.)

Тема 3.10. Clutch. (1 ч.)

Тема 3.11. Flex. (1 ч.)

Тема 3.12. Stretch. (1 ч.)

Тема 3.13. Kiwi drive bot. (1 ч.)

Теория: знакомство с различными конструкциями роботов. Изучение принципов построения конкретной модели робота, его назначения, возможностей.

Практика: сборка базовых роботов с использованием пошаговой инструкции. Программирование различных задач для базовых моделей

роботов VEX IQ (управляемые и автономные). Испытание конкретной модели. Написание УП под конкретную модель.

Раздел 4. Проектная деятельность в группах. (3 ч.)

Тема 4.1. Выработка и утверждение тем проектов. Подготовка материала. (2 ч.)

Тема 4.2. Конструирование и программирование роботов (индивидуальные или групповые проекты учащихся). (1 ч.)

Тема 4.3. Презентация проектов. Выставка. (2 ч.)

Теория: изучение или повторение основ проектной деятельности, требований и правил подготовки проекта.

Практика: разработка собственных моделей роботов в группах. Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализовываться проект. Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков. Презентация моделей. Выставка.

Раздел 5. Соревновательная деятельность. (3 ч.)

Тема 5.1. Создание и программирование робота для соревнования. Командные соревнования. (3 ч.)

Теория: знакомство с правилами соревнования.

Практика: проектирование и сборка управляемого робота, готового к игре «Bank Shot». Создание алгоритмов и программирование робота для автономного участия в игре «Bank Shot». Проведение соревнований.

Заключительное занятие (3 ч.)

Завершение учебного года: аттестация, подведение итогов, поощрение активных участников объединения. Краткое ознакомление с возможностью (с планом) занятий на будущий учебный год. Приглашение к самостоятельному изучению каких-либо тем и сбору материала в период летних каникул.

4. Планируемые результаты

Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности – качеств весьма важных в практической деятельности любого человека;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- принимать и сохранять учебную задачу;
- планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- формировать умения ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- адекватно воспринимать оценку учителя;
- различать способ и результат действия;
- вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- в сотрудничестве с учителем ставить новые учебные задачи;
- проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного

учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;

- использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- ориентироваться на разнообразие способов решения задач;
- осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- выбирать основания и критерии для сравнения, сериации, классификации объектов;

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- выслушивать собеседника и вести диалог;
- признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками — определять цели, функции участников, способов взаимодействия;
- осуществлять постановку вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- разрешать конфликты – выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- управлять поведением партнера — контроль, коррекция, оценка его действий;
- уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владеть монологической и диалогической формами речи.

Предметные результаты:

По окончании обучения учащиеся должны **знать:**

- правила безопасной работы (в т. ч. с компьютером и робототехническим конструктором VEX IQ);
- основные компоненты конструкторов VEX IQ;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- понятия: центр тяжести, трение, скорость, масса, крутящий момент, мощность;
- конструктивные особенности различных роботов;
- как передавать программы в контроллер VEX IQ;
- как использовать созданные программы;
- приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.;
- основные алгоритмические конструкции, этапы решения задач с использованием ЭВМ.

уметь:

- использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач;
- конструировать различные модели; использовать созданные программы;
- применять полученные знания в практической деятельности;
- работать со схемами, с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- создавать роботов на основе технической документации;
- использовать термины: исполнитель, алгоритм, программа;
- определять результат выполнения заданного алгоритма;
- составлять алгоритмы управления роботами, записывать их в виде программ на языке программирования ROBOTC;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;
- применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.;
- создавать действующие модели роботов на основе конструктора VEX IQ;
- корректировать программы при необходимости;
- демонстрировать технические возможности роботов.

владеть навыками:

- работы с роботами;
- работы в среде программирования ROBOTC и других редакторах кодов.

Способы проверки результатов.

Формы подведения итогов реализации дополнительной программы.

Подведение итогов реализуется в рамках следующих мероприятий: защита результатов выполнения заданий, групповые соревнования.

Формы демонстрации результатов обучения.

Представление результатов образовательной деятельности пройдет в форме публичной презентации решений заданий командами и последующих ответов, выступающих на вопросы наставника и других команд.

Формы диагностики результатов обучения.

Беседа, тестирование, опрос наблюдение, практические работы.

Раздел № 2. Комплекс организационно-педагогических условий

1. Календарный учебный график

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
Первое полугодие								
1				занятие практическое или учебно-игровое	2	Вводное занятие	кабинет № 4	Тестирование
2				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 1.1. Правила работы с конструктором VEX IQ. Обзор элементной базы. Основные детали. Сборочные операции в VEX IQ. Способы соединения.	кабинет № 4	Бс, Оп, Наб, Практик
3				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 1.2. Простые механизмы. Составные механизмы. Передаточные механизмы.	кабинет № 4	Бс, Оп, Наб, Практик
4				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 1.3. Ключевые понятия, используемые в технике. Конструирование и испытание установки «Цепная реакция».	кабинет № 4	Бс, Оп, Наб, Практик
5				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 1.4. Механизмы: электромоторы постоянного тока. Механизмы: манипулирование объектами.	кабинет № 4	Бс, Оп, Наб, Практик
6				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 1.5. Механизмы: ходовые части. Мой первый робот IQ-Speed Build Bot («Пятиминутка»).	кабинет № 4	Бс, Оп, Наб, Практик

7				занятие практическое или учебно- игровое	2	Тема 1.6. Контроллер VEX IQ. Пульт управления контроллером. Обзор системы управления. Датчики: касания, расстояния, цвета, гироскоп.	кабинет № 4	Бс, Оп, Наб, Практ
8				занятие практическое или учебно- игровое	2	Тема 1.7. Сборка и испытание робота Clawbot IQ.	кабинет № 4	Практ
9				занятие практическое или учебно- игровое	2	Тема 1.7. Сборка и испытание робота Clawbot IQ.	кабинет № 4	Практ
10				занятие практическое или учебно- игровое	2	Тема 2.1. Языки программирования. Среды программирования: ROBOTC и др. Виды алгоритмов. Подключение контроллера к компьютеру. Инициализация портов. Общая структура программы. Операторы.	кабинет № 4	Бс, Оп, Наб, Практ
11				занятие практическое или учебно- игровое	2	Тема 2.2. Первая программа ROBOTC. Движение робота. Линейное программирование. Движение и маневрирование робота.	кабинет № 4	Бс, Оп, Наб, Практ
12				занятие практическое или учебно- игровое	2	Тема 2.3. Программирование с алгоритмом ветвления (оператор IF). Программирование с алгоритмом цикла (оператор WHILE). Программирование задач смешанных структур.	кабинет № 4	Бс, Оп, Наб, Практ
13				занятие практическое или учебно- игровое	2	Тема 2.4. Упражнения по программированию с использованием бамперного переключателя. Упражнения по программированию с использованием контактного светодиодного датчика.	кабинет № 4	Бс, Оп, Наб, Практ
14				занятие	2	Тема 2.5. Упражнения по программированию с	кабинет №	Практ.

				практическое или учебно- игровое		использованием датчика расстояния. Упражнения по программированию с использованием датчика цвета.	4	Со
15				занятие практическое или учебно- игровое	2	Тема 2.6. Упражнения по программированию с использованием гироскопического датчика.	кабинет № 4	Бс, Оп, Наб, Практ
16				занятие практическое или учебно- игровое	2	Тема 3.1. V-Rex	кабинет № 4	Практ
					32	- итого часов первого полугодия.		
						Второе полугодие		
17				занятие практическое или учебно- игровое	2	Тема 3.2. Allie	кабинет № 4	Практ
18				занятие практическое или учебно- игровое	2	Тема 3.3. Робот Armbot IQ	кабинет № 4	Практ
19				занятие практическое или учебно- игровое	2	Тема 3.4. Робот Ike	кабинет № 4	Практ
20				занятие практическое или учебно- игровое	2	Тема 3.5. Робот Linq	кабинет № 4	Практ
21				занятие практическое или учебно- игровое	2	Тема 3.6. Slick	кабинет № 4	Практ
22				занятие практическое	2	Тема 3.7. Fling	кабинет №	Практ

				или учебно-игровое			4	
23				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 3.8. Rise	кабинет № 4	Практ
24				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 3.9. Clutch	кабинет № 4	Практ
25				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 3.10. Flex	кабинет № 4	Практ
26				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 3.11. Stretch	кабинет № 4	Практ
27				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 3.12. Kiwi drive bot	кабинет № 4	Практ
28				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 4.1. Выработка и утверждение тем проектов.	кабинет № 4	Наб, Оп
29				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 4.2. Конструирование и программирование роботов (индивидуальные или групповые проекты учащихся).	кабинет № 4	Практ
30				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 4.3. Презентация проектов. Выставка.	кабинет № 4	Защ
31				занятие практическое	2	Тема 5.1. Создание и программирование робота	кабинет №	Со

				или учебно-игровое		для соревнования. Командные соревнования.	4	
32				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 5.1. Создание и программирование робота для соревнования. Командные соревнования.	кабинет № 4	Со
33				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 5.1. Создание и программирование робота для соревнования. Командные соревнования.	кабинет № 4	Со
34				занятие практическое или учебно-игровое	2	Заключительное занятие	кабинет № 4	Аттестация
					36	- итого часов второго полугодия.		
					68	- итого часов		

«Бс» – беседа. «Оп» – опрос. «Наб» – педагогическое наблюдение. «Практ» – практикум, практическая работа. «Со» – соревнование. «Защ» – защита проекта.

5. Условия реализации общеразвивающей программы.

Требования к помещению:

просторное, с достаточным освещением, светлое помещение, отвечающее санитарно-гигиеническим требованиям.

Аппаратное и техническое обеспечение:

- Ноутбук: процессор Intel Core i5-4590/AMD FX 8350 аналогичная или более новая модель, графический процессор NVIDIA GeForce GTX 970, AMD Radeon R9 290 аналогичная или более новая модель, объем оперативной памяти: не менее 4 Гб, видеовыход HDMI 1.4, DisplayPort 1.2 или более новая модель (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками); презентационное оборудование (проектор с Минимальное количество 1 шт.
- МФУ (принтер и сканер) 1 шт.
- Фотоаппарат 1 шт.
- Wi-Fi роутер, не менее 1 шт.
- Набор базовый « VEX IQ » , не менее 1 шт.
- Набор ресурсный « VEX IQ » , не менее 1 шт.

Средства передачи информации:

- локальная сеть;
- сеть Интернет;
- компьютеры должны быть подключены к единой сети Wi-Fi с доступом в интернет

Программные средства:

- Операционная система Windows;
- Среда программирования ROBOTC for VEX Robotics 4.x (Cortex & VEX IQ)
- веб-браузер;
- пакет офисного ПО;
- текстовый редактор.

Информационное обеспечение:

- Инструкции по использованию конструктора;
- Инструкции и задания по выполнению учебных проектов;
- Учебные пособия для изучения программирования в приложении ROBOTC;
- Положения, регламенты, правила проведения соревнований;
- Диагностические средства и материалы для проверки усвоения программы.

6. Методические материалы.

Формы и организация занятий.

Используются такие педагогические технологии как обучение в сотрудничестве, индивидуализация и дифференциация обучения, проектные методы обучения, технологии использования в обучении игровых методов, информационно-коммуникационные технологии.

Основными педагогическими принципами, обеспечивающими реализацию программы «Основы робототехники с VEX IQ», являются:

- принцип максимального разнообразия предоставленных возможностей для развития личности;
- принцип возрастания роли внеурочной работы;
- принцип индивидуализации и дифференциации обучения;
- принцип свободы выбора учащимися образовательных услуг, помощи и наставничества.

Основная форма обучения – групповая. Каждая группа формируется по 8-9 человек. Внутри группы участники объединяются в команды по 2-3 человека. Количество воспитанников ограничивается техническими возможностями (3 набора на объединение). Учитывая различный уровень подготовки и возрастные качества воспитанников, разделы данной программы, темы занятий и количество часов, отводимые на них – варьируются.

Содержание программы предусматривает учебное время на обобщение материала и индивидуальную работу с обучающимися для подготовки к соревнованиям.

По мере освоения проектов проводятся соревнования. В конце года творческая лаборатория – демонстрация возможностей коптеров между группами. В конце курса воспитанники в группах или индивидуально создают творческий проект и подготавливают творческий отчет.

Этапы реализации программы соответствуют годам освоения содержания программного материала.

Виды деятельности:

- знакомство с интернет - ресурсами, связанными с робототехникой;
- проектная деятельность;
- работа в парах, в группах;
- соревнования.

Формы, методы и приемы организации деятельности воспитанников.

Основной метод организации занятий в объединении – практическая работа, как важнейшее средство связи теории с практикой в обучении. Здесь обучающиеся закрепляют и углубляют теоретические знания, формируют соответствующие навыки и умения. Обучающиеся успешно справляются с практической работой, если их ознакомить с порядком её выполнения.

Теоретические сведения сообщаются обучающимся в форме познавательных бесед, используются дополнительные образовательные материалы (презентации, видеоролики, статьи) для изучения тем. В процессе таких бесед происходит пополнение словарного запаса обучающихся специальной терминологией.

На начальном этапе преобладает репродуктивный метод, который применяется для изготовления и запуска несложных летающих моделей. Изложение теоретического материала и все пояснения даются одновременно всем членам объединения. Подача теоретического материала производится параллельно с формированием практических навыков у обучающихся. Отдельные занятия проходят в форме соревнований, игры.

Особое место отводится методу соревнования, обладающему большим мотивирующим потенциалом к техническому виду творчества. Необходима обязательная психологическая подготовка к соревнованиям будущего спортсмена. Соревнования – одна из форм массовой, спортивной работы в объединении. Элементы спорта, дух соперничества обязательно присутствует в процессе занятия. Участие в соревнованиях – один из стимулов технического совершенствования. Соревнования способствуют углублению технических знаний, воспитывать волю и закалять характер учащихся.

Для контроля за соблюдение технических требований, предъявляемых к моделям, назначают технический комитет. Фиксируют спортивные результаты судьи-хронометристы.

Логика взаимодействия воспитанников и педагога на занятиях независимо от избранной формы занятия строится на принципах: диалогичности (множественность коммуникативных связей в инфообразовательной среде), предъявления разумных требований, свободы проявления творческой личности. Педагог использует различные формы занятий в зависимости от стратегических и тактических целей и задач. Разнообразные формы предъявления учебно-познавательного материала делают содержание доступным, интересным и привлекательным для подростков.

I. Формы организации деятельности воспитанников:

1. Занятия коллективные, индивидуально-групповые, межуровневые (занятия для воспитанников, освоивших или осваивающих начальные уровни программы, проводят воспитанники, освоившие более высокий уровень).

2. Индивидуальная работа детей, предполагающая самостоятельный поиск различных ресурсов для решения задач:

- учебно-методических (обучающие программы, учебные, методические пособия и т.д.);
- материально-технических (электронные источники информации);
- социальных (консультации специалистов, общение со старшеклассниками, сверстниками, родителями).

3. Участие в выставках, конкурсах, соревнованиях различного уровня.

II. Методы обучения:

- **Объяснительно-иллюстративный** – предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация, работа с технологическими картами и др.);
- **Эвристический** – метод творческой деятельности (создание творческих моделей и т.д.)
- **Проблемный** – постановка проблемы и самостоятельный поиск её решения воспитанниками;
- **Программированный** – набор операций, которые необходимо выполнить в ходе выполнения практических работ (форма: компьютерный практикум, проектная деятельность);
- **Репродуктивный** – воспроизводство знаний и способов деятельности (форма: сборка моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу);
- **Частично-поисковый** – решение проблемных задач с помощью педагога;
- **Поисковый** – самостоятельное решение проблем;
- **Метод проблемного изложения** – постановка проблемы педагогом, решение её самим педагогом, соучастие обучающихся при решении.
- **Метод проектов** – технология организации образовательных ситуаций, в которых воспитанник ставит и решает собственные задачи, технология сопровождения самостоятельной деятельности воспитанника.

III. **Приемы:** создание проблемной ситуации, построение алгоритма сборки модели и составления программы и т.д.

IV. **Формы работы:**

- лекция;
- беседа;
- демонстрация;
- практика;
- творческая работа;
- проектная деятельность.

Организация занятий.

На первом этапе изучаются характеристики набора VEX IQ, приобретается необходимый опыт сборки, обозначается тема, цели и задачи проекта, разрабатываются маршруты движения, правила вариантов соревнований. На компьютере посредством среды программирования создается программа управления моделью. На заключительном этапе модель поведения испытывается и, при необходимости, дорабатывается.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ и методических материалов для преподавателя.

1. Каширин, Д.А. Основы робототехники VEX IQ. Учебно-наглядное пособие для учителя / Д.А. Каширин, Н.Д. Федорова. – М.: Изд. «Экзамен», 2016. – 136 с.
2. Каширин, Д.А. Основы робототехники VEX IQ. Рабочая тетрадь ученика / Д.А. Каширин, Н.Д. Федорова. – М.: Изд. «Экзамен», 2016. – 184 с.
3. Мацаль, И.И. Основы робототехники VEX IQ. Учебно-методическое пособие для учителя / И.И. Мацаль, А.А. Нагорный. – М.: Изд. «Экзамен», 2016. – 144 с.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ для обучающихся.

1. Филиппов, С.А. «Робототехника для детей и родителей». / Издание 3-е, дополненное и исправленное. Санкт-Петербург, изд. «Наука», 2013.
2. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2009.
3. Журнал «ft:pedia», подборка статей за 2013 г. «Основы робототехники на базе конструктора VEX IQ».
4. Рабочие тетради VEX IQ.
5. Инструкции по сборке.

СПИСОК АДРЕСОВ ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСОВ

1. Официальный сайт "Учебно-методического центра" РАОР [Электронный ресурс]. – URL: <http://фрос-игра.рф> (дата обращения: 12.09.2021).
2. Научно-популярный портал «Занимательная робототехника» [Электронный ресурс]. – URL: <http://edurobots.ru/> (дата обращения: 12.09.2021).
3. Сайт «myROBOT.ru – Роботы, робототехника, микроконтроллеры.» [Электронный ресурс]. – URL: <http://myrobot.ru/> (дата обращения: 12.09.2021).
4. А.В. Леонтович. Организация содержательной деятельности учреждения дополнительного образования детей. [Электронный ресурс]. Систем. требования: Adobe Reader. – URL: <https://yadi.sk/i/Cn8Kqcffqzby> (дата обращения: 12.09.2021).
5. Официальный сайт фестиваля «РобоФест» [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.russianrobofest.ru/> (дата обращения: 12.09.2021).