

Филиал государственного бюджетного общеобразовательного учреждения
«Образовательный центр» имени 81 гвардейского мотострелкового полка
п.г.т. Роцинский муниципального района Волжский Самарской области
«Центр внешкольной работы»

Рассмотрена и рекомендована на
методическом совете протокол №1
от 10 августа 2020 года

Утверждено
Приказ № 21 от 14 августа 2020 года
Заведующий филиалом ГБОУ СОШ
«ОЦ» м.р. Волжский Самарской
области «Центр внешкольной работы»

В.Е. Рябков



**Дополнительная общеобразовательная программа
«Робототехника в среде EV3»**

Техническая направленность
Возраст детей: 7-10 лет; 11-14 лет
Срок образования: 1 год
Вид: модульная

Разработчики:
педагог дополнительного образования
Корнева Ирина Валериевна

2020 год

Оглавление

1	Пояснительная записка	2
2	Учебно-тематический план	5
3	Содержание программы	8
4	Методическое обеспечение программы	11
5	Список литературы	14
	Приложение	15

Пояснительная записка.

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.

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.

Ожидаемые результаты:

Личностные

- 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.

Метапредметные

- начало формирования навыка поиска необходимой информации для выполнения учебных заданий;
- сбор информации;
- обработка информации;
- анализ информации;
- передача информации (устным, письменным, цифровым способами);
- самостоятельно выделять и формулировать познавательную цель;
- использовать общие приёмы решения задач;
- контролировать и оценивать процесс и результат деятельности;
- моделировать, т.е. выделять и обобщенно фиксировать группы существенных признаков объектов с целью решения конкретных задач;
- подведение под понятие на основе распознавания объектов, выделения существенных признаков;
- синтез;
- сравнение;
- классификация по заданным критериям;

- установление аналогий;
- построение рассуждения.
- навыки умения формулировать и удерживать учебную задачу;
- преобразовывать практическую задачу в познавательную;
- 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;

Предметные

- работать в группе, учитывать мнения партнеров, отличные от собственных;
- ставить вопросы;
- обращаться за помощью;
- формулировать свои затруднения;
- предлагать помощь и сотрудничество;
- договариваться о распределении функций и ролей в совместной деятельности;
- слушать собеседника;
- договариваться и приходить к общему решению;
- формулировать собственное мнение и позицию;
- осуществлять взаимный контроль;
- адекватно оценивать собственное поведение и поведение окружающих.

Формы организации учебных занятий.

- 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);

Программа рассчитана на школьников с 3-8 классов – 1 года обучения.

Учебно-тематический план

Первый год обучения:

№	Тема	Всего часов	В том числе, час:	
			теория	практика
Модуль 1.				
1	Техника безопасности. Технологии. Ресурсы-Продукты. Эффективность.	2	1	1
2	Система. Модель. Конструирование. Способы соединения.	2	1	1
3	Измерения. Создание и использование измерительных приборов.	2	1	1
4	Скорость. Ускорение. Силы.	2	1	1

5	Энергия.	2	1	1
6	Преобразование энергий.	2	1	1
	Итого:	12	6	6
Модуль 2				
1	Обеспечение жесткости и прочности создаваемых конструкций.	2	1	1
2	Устойчивость.	2	1	1
3	Колесо.	2	1	1
4	Творческий проект	4		4
	Итого:	10	3	7
Модуль 3				
1	Основной принцип механики. Наклонная плоскость.	2	1	1
2	Клин.	2	1	1
3	Рычаг первого рода.	2	1	1
4	Рычаг второго и третьего родов.	2	1	1
5	Зубчатая передача.	2	1	1
6	Редуктор, мультиплексор.	2	1	1
7	Ременная передача.	2	1	1
8	Цепная передача.	2	1	1
9	Творческий проект.	4		4

10	Соревнование.	4		4
	Итого:	24	8	16
Модуль 4				
1	Среда RobotC и утилита VexOS Utility. Робот. Элементы робота.	4	1	3
2	Основные элементы C: переменные, массивы, функции.	4	1	3
3	Конструкция полноприводного робота VEX IQ, программирование его вращательного и поступательного движения. Декомпозиция. Движение робота в лабиринте «в слепую».	4	1	3
4	Циклы в C. Движение робота при помощи бесконечного цикла.	4	1	3
5	Ветвления в C. Пульт дистанционного управления VEX IQ. Сравнение эффективности полного, переднего и заднего приводов.	4	1	3
6	Вложенные ветвления. Гонки роботов.	4	1	3
7	Структура select case. Двоичное кодирование.	4	1	3
8	Функциональное программирование пульта. Цифровые и аналоговые сигналы.	4	1	3
9	Функциональное аналоговое управление роботом.	4	1	3

10	Взаимодействие «стиков» пульта дистанционного управления.	4	1	3
11	Комбинации аналогового и цифрового управления.	4	1	3
12	Манипулирование объектами. Схват.	4	1	3
	Итого:	48	12	36
Модуль 5				
33	Подготовка к соревнованиям по регламентам VEX.	6	1	5
34	Подготовка к соревнованиям по регламентам Junior Skills.	6	1	5
35	Итоговые соревнования.	2		2
	Итого:	14	2	12
	Итого:	108	31	77

Содержание Программы

Раздел, тема		Содержание
Модуль 1. Тема: Введение.	Теория/Практика	Техника безопасности. Технологии. Ресурсы-Продукты. Эффективность.
	Теория/Практика	Система. Модель. Конструирование. Способы соединения.
	Теория/Практика	Измерения. Создание и использование измерительных

		приборов.
	Теория/Практика	Скорость. Ускорение. Силы.
	Теория/Практика	Энергия.
	Теория/Практика	Преобразование энергий.
	Форма отчетности	Анкетирование
Модуль 2. Тема: Конструирование.	Теория/Практика	Обеспечение жесткости и прочности создаваемых конструкций.
	Теория/Практика	Устойчивость.
	Теория/Практика	Колесо.
	Практика	Творческий проект
	Форма отчетности	Презентация работ
Модуль 3. Тема: Механизмы.	Теория/Практика	Основной принцип механики. Наклонная плоскость.
	Теория/Практика	Клин.
	Теория/Практика	Рычаг первого рода.
	Теория/Практика	Рычаг второго и третьего родов.
	Теория/Практика	Зубчатая передача.
	Теория/Практика	Редуктор, мультиплексор.
	Теория/Практика	Ременная передача.
	Теория/Практика	Цепная передача.
	Практика	Творческий проект.

	Практика	Соревнование.
	Форма отчетности	Презентация работ
Модуль 4. Тема: Программирование и дистанционное управление.	Теория/Практика	Среда RobotC и утилита VexOS Utility. Робот. Элементы робота.
	Теория/Практика	Основные элементы C: переменные, массивы, функции.
	Теория/Практика	Конструкция полноприводного робота VEX IQ, программирование его вращательного и поступательного движения. Декомпозиция. Движение робота в лабиринте «в слепую».
	Теория/Практика	Циклы в C. Движение робота при помощи бесконечного цикла.
	Теория/Практика	Ветвления в C. Пульт дистанционного управления VEX IQ. Сравнение эффективности полного, переднего и заднего приводов.
	Теория/Практика	Вложенные ветвления. Гонки роботов.
	Теория/Практика	Структура select case. Двоичное кодирование.
	Теория/Практика	Функциональное программирование пульта. Цифровые и аналоговые сигналы.
	Теория/Практика	Функциональное аналоговое

		управление роботом.
	Теория/Практика	Взаимодействие «стиков» пульта дистанционного управления.
	Теория/Практика	Комбинации аналогового и цифрового управления.
	Теория/Практика	Манипулирование объектами. Схват.
	Форма отчетности	Анкетирование
Модуль 5. Тема: Итоговые соревнования.	Практика	Подготовка к соревнованиям по регламентам VEX.
	Практика	Подготовка к соревнованиям по регламентам Junior Skills.
	Практика	Итоговые соревнования.
	Форма отчетности	Презентация работ

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 УЗ-дальномера, 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 из высококачественного пластика;
- 178 переходных и соединительных элементов;
- 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 – 1 шт. 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 – 1 шт. Аккумуляторная батарея типа Ni-Mh.
- Зарядное устройство для аккумуляторной батареи – 1 шт.
- Кабель для зарядного устройства – 1 шт.
- Комплект соединительных кабелей и шлейфов – 1 шт.
- 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.

Преимущества модуля:

- Возможность проведения лабораторных работ по изучению принципов проектирования и моделирования роботов и робототехнических систем.
- Содержит подробные методические рекомендации, описывающие 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.

Список используемой литературы.

1. Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования: приказ Минобрнауки России от 06.10.2009 №373 (ред. От 18.12.2012) // Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти.
2. Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования: приказ Минобрнауки России от 17.12.2014 №1897 (ред. От 29.12.2014 № 1644) // Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти.

3. Примерная основная образовательная программа начального общего образования // Одобрена решением от 8 апреля 2015. Протокол от №1/15.
4. Примерная основная образовательная программа основного общего образования // Одобрена решением от 8 апреля 2015. Протокол от №1/15.
5. VEX IQ Robotics Education Guide Teacher Supplement, 106 с.
6. VEX IQ Robotics Education Guide, 132 с.

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.

Приложение:

Содержание расширенной программы:

№	Раздел, тема	Содержание
1	Повторение. Продвинутое	Техника безопасности. Повторение. Циклы ветвления. Цифровое и аналоговое

	программирование.	дистанционное управление роботом.
		Циклы с выходом по условию. Счетчики. Прерывание циклов.
		Сложные траектории движения. Фигуры Лиссажу.
		Творческий проект.
2	Элементы теории автоматического управления.	Линейная зависимость. Коэффициент пропорциональности. Влияние коэффициента на отклик робота управляющему воздействию с пульта управления. Кубическая функция.
		Энкодеры. Считывание показаний энкодеров. Движение по энкодерам.
		Понятие ошибки в теории автоматического управления. Регулирование. Отклонение робота на величину отклонения стика пульта управления.
		Удержание рычага на релейном и пропорциональном регуляторе.
		Управление ошибкой в теории автоматического управления.
		Творческий проект-соревнование.
3	Автономное поведение робота.	Точные движения роботов с контролем оборотов двигателя на пропорциональном регуляторе.
		Гироскопический датчик. Развороты на месте

	на пропорциональном регуляторе с контролем гироскопическим датчиком.
	Движение по азимуту на пропорциональном регуляторе с контролем отклонения гироскопическим датчиком.
	Суперпозиция регуляторов. Движение робота по азимуту с контролем пройденного расстояния энкодерами.
	Датчик расстояния. Робот путешественник. Контроль роботом дистанции до препятствия на релейном и пропорциональном регуляторах.
	Движение вдоль стены на пропорциональном регуляторе.
	Движение в лабиринте с использованием датчиков, касания и расстояния, а также гироскопического датчика.
	Фильтрация данных. Функция фильтрации для датчика расстояния.
	Движение в лабиринте с использованием комплекса функций.
	Соревнование между автономные роботом и роботом управляемым человеком при движении по лабиринту.
	Движение по линии на одном и двух датчиках

	освещенности с использованием релейного регулятора. Подсчет перекрестков.
	Движение по линии на одном и двух датчиках освещенности с использованием пропорционального регулятора.
	Декомпозиция функций для движения по линии. Выход из цикла по условию пройденного расстояния, нахождения на перекрестке, углу разворота робота.
	Кубический регулятор. Движение по линии с использованием пропорционально-кубического регулятора.
	Изменение цвета. Цветовые шкалы.
	Сортировка объектов по цвету и размеру.
	Манипулятор с 3-мя степенями свободы.
	Использование пропорционального-дифференциального регулятора для программирования манипулятора.
	Творческий проект.
	Творческий проект.
	Подготовка к соревнованиям «Большое путешествие».
	Подготовка к соревнованиям «Большое путешествие».

	Подготовка к соревнованиям «Большое путешествие».
	Подготовка к соревнованиям «Большое путешествие».
	Итоговые соревнования.

Учебно-тематический план расширенной программы:

№	Тема	Всего часов	В том числе, час	
			теория	практика
Повторение. Продвинутое программирование.				
1	Техника безопасности. Повторение. Циклы ветвления. Цифровое и аналоговое дистанционное управление роботом.	2	1	1
2	Циклы с выходом по условию. Счетчики. Прерывание циклов.	4	2	2
3	Сложные траектории движения. Фигуры Лиссажу.	4	2	2
4	Творческий проект.	4		4
Элементы теории автоматического управления.				
5	Линейная зависимость. Коэффициент пропорциональности. Влияние коэффициента на отклик робота управляющему воздействию с пульта	4	2	2

	управления. Кубическая функция.			
6	Энкодеры. Считывание показаний энкодеров. Движение по энкодерам.	4	2	2
7	Понятие ошибки в теории автоматического управления. Регулирование. Отклонение робота на величину отклонения стика пульта управления.	4	2	2
8	Удержание рычага на релейном и пропорциональном регуляторе.	4	2	2
9	Управление ошибкой в теории автоматического управления.	4	2	2
10	Творческий проект-соревнование.	6	1	5
Автономное поведение робота.				
11	Точные движения роботов с контролем оборотов двигателя на пропорциональном регуляторе.	4	2	2
12	Гироскопический датчик. Развороты на месте на пропорциональном регуляторе с контролем гироскопическим датчиком.	4	2	2
13	Движение по азимуту на пропорциональном регуляторе с контролем отклонения гироскопическим датчиком.	4	2	2
14	Суперпозиция регуляторов. Движение робота по азимуту с контролем пройденного расстояния энкодерами.	4	2	2

15	Датчик расстояния. Робот путешественник. Контроль роботом дистанции до препятствия на релейном и пропорциональном регуляторах.	4	2	2
16	Движение вдоль стены на пропорциональном регуляторе.	4	2	2
17	Движение в лабиринте с использованием датчиков, касания и расстояния, а также гироскопического датчика.	4	2	2
18	Фильтрация данных. Функция фильтрации для датчика расстояния.	4	2	2
19	Движение в лабиринте с использованием комплекса функций.	4	2	2
20	Соревнование между автономные роботом и роботом управляемым человеком при движении по лабиринту.	4	2	2
21	Движение по линии на одном и двух датчиках освещенности с использованием релейного регулятора. Подсчет перекрестков.	4	2	2
22	Движение по линии на одном и двух датчиках освещенности с использованием пропорционального регулятора.	4	2	2
23	Декомпозиция функций для движения по линии. Выход из цикла по условию пройденного расстояния, нахождения на	4	2	2

	перекрестке, углу разворота робота.			
24	Кубический регулятор. Движение по линии с использованием пропорционально-кубического регулятора.	4	2	2
25	Изменение цвета. Цветовые шкалы.	2	1	1
26	Сортировка объектов по цвету и размеру.	4	2	2
27	Манипулятор с 3-мя степенями свободы.	4	2	2
28	Использование пропорционально-дифференциального регулятора для программирования манипулятора.	4	2	2
29	Творческий проект.	4	1	3
30	Творческий проект.	4	1	3
31	Подготовка к соревнованиям «Большое путешествие».	4	2	2
32	Подготовка к соревнованиям «Большое путешествие».	4	2	2
33	Подготовка к соревнованиям «Большое путешествие».	6	1	5
34	Подготовка к соревнованиям «Большое путешествие».	6	1	5
35	Итоговые соревнования.	6		6
Итого:		144		