

МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА с. АРЯШ
НОВОБУРАССКОГО РАЙОНА САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ»

«Принята» на заседании
Педагогического совета
Протокол № 1
от _26_августа 2024 г.

«Утверждаю»
И.о. директора МОУ «СОШ с. Аряш»
_____ /Альменов Н.М./
Приказ № 71 от 30 августа



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«РОБОТОТЕХНИКА»

Возраст обучающихся: 11-14 лет

Срок реализации: 9 месяцев

Количество часов 72

Автор составитель:
Сатвалдиева Галина Сагановна,
педагог дополнительного образования

с. Аряш 2024 г.

2.1. Пояснительная записка

Мировые тенденции развития инженерного образования свидетельствуют о глобальном внедрении информационных технологий в образовательный процесс.

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 учащимися за счет подкрепления изучаемых теоретических материалов экспериментом в междисциплинарной области.

Образовательный робототехнический модуль «Базовый соревновательный уровень», созданный на основе робототехнического набора VEX IQ, позволяет учащимся в наглядной форме изучить программирование роботов, он предназначен для решения практико-ориентированных задач.

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

Использование решений из области робототехники в рамках общеобразовательного процесса позволяет формировать технологическую и проектную культуру учащихся, которые не останутся равнодушными к увлекательному образовательному процессу.

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.

Преподавание курса предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков 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.

Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной образовательной программы колеблется от 11 до 14 лет. В коллектив могут быть приняты все желающие, не имеющие противопоказаний по здоровью.

Данная программа и составленное тематическое планирование рассчитано на 9 месяцев обучения, 72 часа из расчёта 2 часа в неделю.

Настоящая программа предлагает использование образовательных конструкторов из робототехнического набора VEX IQ как инструмента для обучения детей конструированию и моделированию, а также управлению роботом на занятиях по робототехнике.

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

Задачи программы:

Обучающие:

- ознакомление с комплектом VEX IQ;
- ознакомление с основами автономного программирования;
- ознакомление со средой программирования VEX IQ;
- получение навыков работы с датчиками и двигателями комплекта;
- получение навыков программирования;
- развитие навыков решения базовых задач робототехники.

Развивающие:

- развитие конструкторских навыков;
- развитие логического мышления; - развитие пространственного воображения.

Воспитательные:

- воспитание у детей интереса к техническим видам творчества;
- развитие коммуникативной компетенции: навыков сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участия в беседе, обсуждении;
- развитие социально-трудовой компетенции: воспитание трудолюбия, самостоятельности, умения доводить начатое дело до конца;
- формирование и развитие информационной компетенции: навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию.

2.3. Ожидаемые результаты:

Личностные:

- формирование профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с информационными и коммуникационными технологиями;
- формирование умения работать в команде;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности;
- формирование навыков анализа и самоанализа.

Предметные:

- формирование понятий о различных компонентах робота и платформы VEXcode VR (программные блоки по разделам, исполнительные устройства, кнопки управления и т.д.);
- формирование основных приёмов составления программ на платформе VEXcode VR;
- формирование алгоритмического и логического стилей мышления;
- формирование понятий об основных конструкциях программирования: условный оператор if/else, цикл while, понятие шага цикла.

Метапредметные:

- освоение способов решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;

- формирование умений ставить цель — создание творческой работы, планирование достижения этой цели, создание вспомогательных эскизов в процессе работы;
- использование средств информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- формирование информационной культуры;
- формирование умения аргументировать свою точку зрения на выбор способов решения поставленной задачи.

2.4. Содержание курса

Раздел	Содержание раздела	Кол-во часов	Формы учебных занятий
Программирование	Среда RobotC и утилита VexOS Utility. Робот. Элементы робота.	6	Теоретическое занятие Практическое занятие
	Основные элементы C: переменные, массивы, функции.	6	Теоретическое занятие Практическое занятие
	Конструкция полноприводного робота VEX IQ, программирование его вращательного и поступательного движения. Декомпозиция. Движение робота в лабиринте «в слепую».	6	Теоретическое занятие Практическое занятие
	Циклы в C. Движение робота при помощи бесконечного цикла.	6	Теоретическое занятие Практическое занятие
	Ветвления в C. Пульт дистанционного управления VEX IQ. Сравнение эффективности полного, переднего и заднего приводов.	6	Теоретическое занятие Практическое занятие
	Вложенные ветвления. Гонки роботов.	5	Теоретическое занятие Практическое занятие
	Структура select case. Двоичное кодирование.	6	Теоретическое занятие Практическое занятие
	Функциональное программирование пульта. Цифровые и аналоговые сигналы.	6	Теоретическое занятие Практическое занятие

Функциональное аналоговое управление роботом.	6	Теоретическое занятие Практическое занятие
Взаимодействие «стиков» пульта дистанционного управления.	5	Теоретическое занятие Практическое занятие
Комбинации аналогового и цифрового управления.	5	Теоретическое занятие Практическое занятие
Манипулирование объектами. Схват.	5	Теоретическое занятие Практическое занятие
Подготовка к соревнованиям по регламентам VEX.	4	Теоретическое занятие Практическое занятие

2.5.Формы аттестации обучающихся:

В течение учебного года педагог проводит поэтапную диагностику успешности усвоения программного материала:

I этап (стартовый) - тестирование с последующим анализом результатов, которое проводится в конце первого года обучения. Результаты тестирования заносятся в аттестационную ведомость.

II этап (итоговый) - Аттестация обучающихся проходит в конце второго и третьего года обучения. Результат - проектные работы обучающихся.

Виды диагностик:

- тестирование;
- итоговая аттестация;
- участие в конкурсах и олимпиадах разных уровней.

Способами определения результативности программы являются:

- Промежуточная диагностика (проводится раз в квартал);
- Итоговая диагностика (проводится 1 раз в год);

3.1. Методическое обеспечение

Формы контроля

Во время проведения курса предполагается текущий, промежуточный и итоговый контроль.

Текущий контроль проводится на каждом занятии с целью выявления правильности применения теоретических знаний на практике. Текущий контроль может быть реализован посредством следующих форм: наблюдение, индивидуальные беседы, тестирование, творческие работы, проблемные (ситуативные) задачи, практические работы, контрольные вопросы и т.д.

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.

Формы организации учебных занятий.

- практикум;
- урок-консультация;
- урок-соревнование;
- выставка, презентация;
- урок проверки и коррекции знаний и умений.

3.2. Условия реализации 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 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 - 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 - 1шт. Аккумуляторная батарея типа NiMh.
- 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 C.
- 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 соревнования

3.3. Календарно-тематический план «Робототехника»

5-8 классы (72 ч.)

№	Название темы	Кол -во часо в	теория	практика	Дата	
					план	факт
1	Среда RobotC и утилита VexOS Utility. Робот. Элементы робота.	6	2	4		
2	Основные элементы C: переменные, массивы, функции.	6	2	4		
3	Конструкция полноприводного робота VEX IQ, программирование его вращательного и поступательного движения. Декомпозиция. Движение робота в лабиринте «в слепую».	6	2	4		
4	Циклы в C. Движение робота при помощи бесконечного цикла.	6	2	4		
5	Ветвления в C. Пульт дистанционного управления VEX IQ. Сравнение эффективности полного, переднего и заднего приводов.	6	2	4		
6	Вложенные ветвления. Гонки роботов.	6	2	4		
7	Структура select case. Двоичное кодирование.	6	2	4		
8	Функциональное программирование пульта. Цифровые и аналоговые сигналы.	6	2	4		
9	Функциональное аналоговое управление роботом.	6	2	4		
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		
13	Подготовка к соревнованиям по регламентам VEX.	6	1	5		
14	Итоговые соревнования.	2		2		
	Всего	72				

3.4. Оценочные материалы

Промежуточный контроль проводится в рамках промежуточной аттестации после изучения нескольких модулей в виде подготовки и защиты творческих (проектных) работ, соревнований и состязаний.

При проведении итоговой аттестации в форме проектной работы задание ориентировано на индивидуальное исполнение. Защита итогового проекта проходит в форме пред-

ставления обучающимся технического задания на проект, работающего кода, ответов на вопросы преподавателя, обсуждения с учащимися достоинств и недостатков проекта.

Тест по теме «Робот. Базовые понятия»

1. В каком году появилось слово РОБОТ?
 - А) 1920
 - Б) 1925
 - В) 1930
 - Г) 1935
2. Слово «Робот» — произошёл от чешского слова, которое означает...
 - А) RoboTech
 - Б) Robot
 - В) RobotLand
 - Г) *Robota*
3. Кто придумал три закона робототехники?
 - А) Валли
 - Б) *А. Азимов*
 - В) Г.Галилей
 - Г) К.Чапек
4. С 1968 г.«столицей роботов» считается
 - А) Китай
 - Б) Россия
 - В) *Япония*
 - Г) США
5. Как называется разработанный Aldebaran Robotics человекоподобный робот, поступивший в массовую продажу?
 - А) T-800
 - Б) Atlas
 - В) *Pepper*
 - Г) ASIMO

Примеры ситуативных задач по модулю 1

Задача 1. Петя запустил робота, который движется по следующей программе:

- 1) стартует с точки *A* и едет на запад со скоростью $V = 3$ м/мин в течение 60 с;
- 2) поворачивает на юг и столько же времени движется с удвоенной скоростью $2V$;
- 3) поворачивает на восток и едет с утроенной скоростью $3V$ такое же время, что на первых двух участках вместе взятых;
- 4) поворачивает на север и, проехав 6 м за 1,5 мин, добирается до финиша, расположенного в точке *B*.

Вопросы:

1. Какова длина первого участка пути? Ответ дайте в метрах с точностью до целых.
2. _С какой постоянной скоростью на всём пути должен двигаться робот, чтобы проехать его за то же время? Ответ укажите в метрах в секунду с точностью до сотых.
3. _Найдите расстояние между точкой старта *A* и точкой финиша *B* робота. Ответ дайте в метрах с точностью до целых.

Задача 2. Три колёсных робота *A1*, *A2* и *A3* одинаковой конструкции должны по очереди пройти лабиринт, двигаясь от входа (синий квадрат) к выходу (зелёный квадрат). Робот *A1* содержит в памяти карту лабиринта, на которой отмечены синий и зелёный квадраты и указаны все стенки. Робот *A2* не знает карты лабиринта и запрограммирован обходить его по правилу правой руки. Робот *A3* не знает карты лабиринта и запрограммирован обходить его по правилу левой руки. Какой из роботов пройдёт лабиринт медлен-

нее всего?

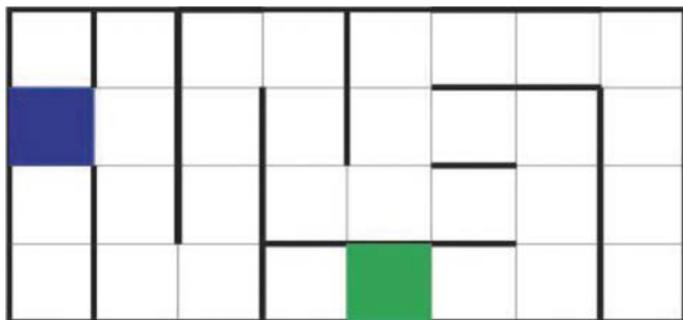


Рис. 2. Вид лабиринта

Пример соревнования «Динамический лабиринт»

Цель: запрограммировать робота на решение лабиринта (прибытие на красный квадрат), в кратчайшие сроки.

Команды состоят только из одного участника.

Правила и подсчёт очков:

- 1) задача состоит в том, чтобы пройти лабиринт в кратчайшие сроки. Лабиринт считается пройденным, когда все колёса робота касаются красного квадрата;
- 2) максимальное время — 180 секунд. Если робот не завершил лабиринт за этот промежуток времени, время будет считаться как 200 секунд;
- 3) победителем становится команда с лучшим средним временем прохождения лабиринта из двух попыток. Если есть ничья, то в качестве тай-брейка используется лучшее время команды.

Дидактические материалы

1. Платформа программирования роботов VEXCode VR [Электронный ресурс] // URL: <https://vr.vex.com> (Дата обращения: 15.04.2021).
2. Информатика. Уровень 1-Блоки [Электронный ресурс] // URL: <https://education.vex.com/stemlabs/cs/computer-science-level-1-blocks> (Дата обращения: 15.04.2021).
3. Официальный сайт среды программирования Scratch [Электронный ресурс] // URL: <https://scratch.mit.edu/> (Дата обращения: 15.04.2021).
4. STEM Education channel by Mark Johnston // URL: <https://www.mjstem.com/> (Дата обращения: 15.04.2021).

3.5. Основная литература

1. Горнов О.А. Основы робототехники и программирования с VEX EDR/О.А. Горнов. – М.: Издательство «Экзамен», 2017. – 160с

Дополнительная литература:

Список используемой литературы для учителя:

1. Ермишин К.В. Методические рекомендации для преподавателя: образовательный робототехнический модуль (базовый уровень): 12 – 15 лет/К.В. Ермишин. - М.: Издательство «Экзамен», 2015. – 144с.
2. Ермишин К.В. Методические рекомендации для преподавателя: образовательный робототехнический модуль (профессиональный уровень): от 14 лет/К.В. Ермишин. Д.Н. Каргина, А.А. Нагорный, А.О.Панфилов. - М.:Издательство «Экзамен», 2014. – 256с.
3. Каширин Д.А. Основы робототехники VEX IQ. Учебно-методическое пособие для учителя. ФГОС/Д.А. Каширин, Н.Д. Федорова. – М.: Издательство «Экзамен», 2016. – 136с.
4. Обучающие видео по основам работы с VEX IQ [Электронный ресурс] // ООО «Экзамен-Технолаб», 2017. URL: http://vex.examen-technolab.ru/tutorial_vexiq
5. Основы робототехники VEX IQ. Учебно-методическое пособие для учителя. – М.: Экзамен, 2016.

Список используемой литературы для ученика

1. Каширин Д.А. Основы робототехники VEX IQ. Рабочая тетрадь для ученика. ФГОС/Д.А. Каширин, Н.Д. Федорова. – М.: Издательство «Экзамен», 2016. – 184с.
2. Каширин Д.А. Основы робототехники VEX IQ. Учебно-наглядное пособие для ученика. ФГОС/Д.А. Каширин, Н.Д. Федорова. – М.: Издательство «Экзамен», 2016. – 144с.
3. Основы робототехники VEX IQ. Учебно-наглядное пособие для ученика. – М.: Экзамен, 2016.

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/programmnoe obespechenie iq> - информация по программному обеспечению VEX IQ.
7. <http://vex.examen-technolab.ru> - VEX Robotics в России.