

Бюджетное общеобразовательное учреждение
«Тарская средняя общеобразовательная школа №3»
Тарского муниципального района Омской области
Центр цифрового образования детей «IT-куб»

Рассмотрено на
заседании
педагогического совета
Протокол № 2 от
30.08.2024

Согласовано:
Руководитель Центра
цифрового образования «IT-
куб» БОУ «Тарская СОШ №3»
Л.А. Клименко
30.08 2024г.

«Утверждаю»
И.о. директора БОУ
«Тарская СОШ №3»
Е.А. Ларионова
Приказ № 8 от 30.08.2024



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Программирование роботов. Стартовый и углубленный уровни»

Направленность: техническая

Целевая группа: 12-14 лет

Общая трудоемкость: 144 часа

Форма реализации: очная

Уровень сложности содержания: Стартовый для первого года обучения, углубленный для второго года обучения

Автор - составитель:
Коппель Алексей Андреевич,
педагог дополнительного образования
Центра цифрового образования детей «IT-куб»
БОУ «Тарская средняя общеобразовательная школа №3»
Тарского МР Омской области

Оглавление

Пояснительная записка	3
Учебно-тематическое планирование	7
Содержание программы	9
Условия реализации программы.....	32
Список литературы.....	34

Пояснительная записка

Актуальность программы

Механика является древнейшей естественной наукой и основополагающей научнотехнического прогресса на всем протяжении человеческой истории. В современном научном мире, по оценке исследователей, одним из важнейших направлений научно-технического прогресса является современная робототехника.

Робототехника – прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем и являющаяся важнейшей технической основой развития производства. Робототехника комплексная наука, она опирается на такие дисциплины, как: электроника, механика, кибернетика, телемеханика, мехатроника, информатика, а также радиотехника и электротехника. В современном научном производстве выделяют: строительную, промышленную, бытовую, медицинскую, авиационную и экстремальную (военную, космическую, подводную) робототехнику.

Робототехника отличается от других наук тем, что в ней проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта. Возникнув на основе кибернетики и механики, робототехника, в свою очередь, породила новые направления развития и самих этих наук. В кибернетике это связано, прежде всего, с интеллектуальным направлением и бионикой как источником новых, заимствованных у живой природы идей, а в механике - с многостепенными механизмами типа манипуляторов.

Стремительное развитие робототехники в мире является закономерным процессом, который вызван принципиально новыми требованиями рынка к показателям качества технологических машин и движущихся систем.

Работа можно определить как универсальный автомат для осуществления механических действий, подобных тем, которые производят человек, выполняющий физическую работу. При создании первых роботов и вплоть до наших дней образцом для них служат возможности человека. Именно стремление заменить человека на тяжелых и опасных работах породило идею робота, затем первые попытки реализации и, наконец, возникновение, и развитие современной робототехники и роботостроения.

В настоящее время происходит информатизация общества, наряду с этим идет внедрение новых информационных технологий практически во все виды деятельности человека. Сенсорное развитие интеллекта учащихся, пронизанное информатикой, - одно из фундаментальных требований к современной образовательной среде. Наиболее естественно оно реализуется в телесно-двигательных играх, побуждающих учащихся решать самые разнообразные познавательно-продуктивные, логические, эвристические и манипулятивноконструкторские проблемы.

Предмет «робототехники», как учебной дисциплины - это изучение программирования и создание роботов и других средств робототехники, основанных на них технических систем и комплексов различного назначения. В наше время робототехники и компьютеризации необходимо учить ребенка решать задачи с помощью автоматизированных систем, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

Педагогическая целесообразность.

Робототехника, на ряду с IT-технологиями и инженерными специальностями, на данный момент занимает одно из передовых мест в современных тенденциях развития общества. Робототехника позволяет обучающимся изучать новые дисциплины, укреплять

знания уже изученных и проверять их в прикладной форме. Не смотря на множество различных гаджетов, имеющих в свободном доступе у юного поколения, идея возможности создания автономного робота все чаще является тем, что способно взбудоражить сознание ребенка и помочь найти вдохновение для активной работы в направлении робототехнической дисциплины.

Изменения, произошедшие в современном обществе, способствуют проявлению интересов и потребностей среди детей среднего школьного возраста на дополнительные образовательные услуги в области робототехники. Полученные знания, умения и навыки воспитанники могут применять в жизни. Востребованность программы объясняется интересом подрастающего поколения к электронике и роботам. Социальный заказ родительской общественности также подтверждает потребности семьи в приоритетном желании заниматься инженерным образованием, так как включает организацию досуга, вовлечение в общественно значимую деятельность, содействие личностному росту, подготовку к выбору профессии и развитию научно-технического потенциала ребенка.

Новизна программы заключается в обучении учащихся творческому подходу при решении конструкторских задач, то есть поиску нестандартных, оригинальных по форме и содержанию технических решений, содержащих элементы новизны и их воплощению, основам рационализации и изобретательства.

Описание возрастных/иных особенностей обучающихся в ключе данной программы –

Программа рассчитана на учащихся в возрасте от 14 до 15 лет, проявляющих интерес к конструированию моделей на основе наборов серии Vexcode IQ и других конструкторов. Группы разновозрастные. Учебные группы комплектуются по возрастным особенностям, с учетом знаний, умений и интересов учащихся. Набор детей в объединение проводится по желанию, наличие базовых знаний, специальных способностей не требуется. Для обучения формируются две группы по 10 человек.

Цель - развитие инженерно-технических навыков у обучающихся 14-15 лет посредством занятий робототехникой, с использованием наборов конструирования начального уровня.

Задачами являются:

- обеспечить учащихся необходимым набором знаний и умений в области робототехники;
- сформировать знания о технике, электронике и возможностях изготовления моделей роботов и технологических приспособлений;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- способствовать самореализации и развитию творческого потенциала личности;

Условия реализации программы

Занятия проводятся в оборудованном кабинете. Кроме того, занятия могут проходить как со всей группой, так и индивидуально, в зависимости от предстоящей деятельности. Срок реализации программы: 1 год.

1-й год обучения – 4 часа в неделю, всего 144 часа в год. Предусмотрены традиционные учебные занятия и учебно-тренировочные занятия, а также соревнования, турниры.

Виды учебной деятельности:

- объяснение
- рассказ
- решение ситуаций
- выполнение упражнений
- составление программ
- индивидуальная
- групповая
- парная
- самостоятельная

Формы организации учебных занятий:

- беседа
- игра
- соревнование
- практическое занятие
- творческая мастерская
- защита проекта

Образовательные результаты реализации программы

Личностные	Предметные	Метапредметные		
		Коммуникативные	Регулятивные	Познавательные
Формирование чувства гордости за свою родину.	Знание основ робототехники и умение работать с конструктором.	Умение определять наиболее эффективные способы достижения результата.	Овладение способностью принимать и сохранять цели учебной деятельности.	Освоение начальных форм познавательной и личной рефлексии.
Формирование бережного отношения к природе.	Знание основ программирования и конструирования.	Формировать умение определять общую цель и работать в команде над ее достижением.	Формирование умения планировать, контролировать и оценивать свои действия.	
Овладение начальными навыками адаптации в меняющихся условиях.	Умение самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей.	Умение работать в команде.	Использование знаково-символических средств представления информации.	
Развитие самостоятельности.				
Формирование личной ответственности перед командой.				

**Учебно-тематическое планирование
Для группы стартового уровня**

№ п/п	Тема	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Модуль 1. Знакомство с платформой Vexcode	8	4	4	Педагогическое наблюдение.
2	Модуль 2. Программирование робота на платформе	20	10	10	Контрольные вопросы, оценка работоспособности программы.
3	Модуль 3. Датчики и обратная связь	28	8	20	Педагогическое наблюдение, оценка готового минипроекта.
4	Модуль 4. Реализация алгоритмов движения робота	68	16	52	Педагогическое наблюдение, оценка готового минипроекта.
5	Модуль 5. Творческий проект	16	4	12	Педагогическое наблюдение.
6	Модуль 6. Дальнейшее развитие	4	2	2	Педагогическое наблюдение, оценка готового проекта
	Итого	144	44	100	

Для группы углубленного уровня

№ п/п	Тема	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Модуль 1. Знакомство с платформой Vexcode	4	2	2	Педагогическое наблюдение.
2	Модуль 2. Программирование робота на платформе	10	5	5	Контрольные вопросы, оценка работоспособности программы.
3	Модуль 3. Датчики и обратная связь	14	4	10	Педагогическое наблюдение, оценка готового минипроекта.
4	Модуль 4. Реализация алгоритмов движения робота	34	8	26	Педагогическое наблюдение, оценка готового минипроекта.
5	Модуль 5. Творческий проект	8	2	6	Педагогическое наблюдение, оценка готового проекта.
6	Модуль 6. Знакомство с платформой Vexcode EDR	4	2	2	Педагогическое наблюдение.
7	Модуль 7. Программирование	4	2	2	Контрольные вопросы, оценка

	робота на платформе				работоспособности программы.
8	Модуль 8. Датчики и обратная связь	8	2	6	Педагогическое наблюдение, оценка готового минипроекта.
9	Модуль 9. Реализация алгоритмов движения робота	8	2	6	Педагогическое наблюдение, оценка готового минипроекта.
10	Модуль 10. Творческий проект	8	2	6	Педагогическое наблюдение.
11	Модуль 11. Знакомство с платформой Applied Robotics	4	2	2	Педагогическое наблюдение.
12	Модуль 12. Программирование робота на платформе	8	4	4	Контрольные вопросы, оценка работоспособности программы.
13	Модуль 13. Датчики и обратная связь	8	2	6	Педагогическое наблюдение, оценка готового минипроекта.
14	Модуль 14. Реализация алгоритмов движения робота	12	4	8	Педагогическое наблюдение, оценка готового минипроекта.
15	Модуль 15. Творческий проект	8	2	6	Педагогическое наблюдение.
16	Модуль 16. Дальнейшее развитие	2	1	1	Педагогическое наблюдение, оценка готового проекта.
	Итого	144	46	98	

Содержание программы
Для группы стартового уровня

№ п/п	Тема	Содержание	Кол-во часов	Основные виды деятельности обучающихся на уроке/внеурочном занятии	Использование оборудования
1	Модуль 1. Знакомство с платформой Vexcode, конструктором Vex IQ		8	Наблюдение за работой учителя, совместная с учителем сборка конструкций, ответы на контрольные вопросы	конструктор VEX IQ
1.1	Что такое робототехника. Техника безопасности в кабинете.	Знакомство обучающихся с кабинетом робототехники, правилами поведения в кабинете, при работе с оборудованием. Что такое робототехника, польза ее изучения, сферы применения и т. п.	1		
1.2	Технологии и. Ресурсы.	Изучение видов технологий, влияния технологии на эффективность.	1		
1.3	Система. Модель. Конструирование. Способы соединения	Сборка модели с определенными признаками, изучение возможных соединений деталей в конструкторе.	1		
1.4	Система. Модель. Конструирование. Способы соединения	Сборка модели с определенными признаками, изучение возможных соединений деталей в конструкторе. Практика	1		

	.				
1.5	Эффективность. Измерения. Создание и использование измерительных приборов.	Знакомство с понятием эффективности использования ресурсов и научиться измерять время, расстояние, скорость и массу.	1		
1.6	Эффективность. Измерения. Создание и использование измерительных приборов.	Знакомство с понятием эффективности использования ресурсов и научиться измерять время, расстояние, скорость и массу. Практика	1		
1.7	Силы.	Убедится в том, что ключевыми характеристиками силы является ее величина и направление.	1		
1.8	Энергия. Преобразование энергий	измерение потенциальной и кинетической энергии тела в зависимости от условий задачи.	1		
2	Модуль 2. Конструирование		20		
2.1	Основной принцип механики. Наклонная плоскость.	Создание механизмов, которые помогают затрачивать меньше сил при совершении действия.	1	Наблюдение за работой учителя, совместная с учителем сборка конструкций, ответы на контрольные вопросы	конструктор VEX IQ
2.2	Основной	Создание механизмов, которые помогают затрачивать	1		

	принцип механики. Наклонная плоскость.	меньше сил при совершении действия.			
2.3	Основной принцип механики. Наклонная плоскость.	Создание механизмов, которые помогают затрачивать меньше сил при совершении действия.	1		
2.4	Клин.	Знакомство с принципами работы клина, особенностями, применением в робототехнике	1		
2.5	Рычаги.	Что такое рычаги, виды рычагов, применение рычагов в робототехнике	1		
2.6	Рычаг первого рода.	Знакомство с принципами работы рычага первого рода	1		
2.7	Рычаг второго рода	Знакомство с принципами работы рычага второго рода	1		
2.8	Рычаг третьего рода	Знакомство с принципами работы рычага третьего рода	1		
2.9	Зубчатые передачи	Знакомство с принципами работы зубчатой передачи и ее параметрами	1		
2.10	Зубчатые передачи. Редуктор и мультиплексор.	Способы организации зубчатой передачи - редуктором и мультиплексором.	1		
2.11	Зубчатая передача. Резиномот	Знакомство с принципом работы зубчатой передачи – резиномотором.	1		

	ор.				
2.12	Ременная передача	Знакомство с принципом работы ременной передачи	1		
2.13	Цепная передача	Знакомство с принципом работы цепной передачи	1		
2.14	Творческий проект «Ручной миксер»	Разработка собственного творческого проекта	1		
2.15	Творческий проект «Ручной миксер»	Разработка собственного творческого проекта	1		
2.16	Творческий проект «Ручной миксер»	Разработка собственного творческого проекта	1		
2.17	Творческий проект «Кран»	Разработка собственного творческого проекта	1		
2.18	Творческий проект «Кран»	Разработка собственного творческого проекта	1		
2.19	Творческий проект «Кран»	Разработка собственного творческого проекта	1		
2.20	Представление первого проекта	Демонстрация собственного проекта	1		
3	Модуль 3. Программирование и дистанционное управление.		28		

3.1	Программа Vexcode IQ	Основные фрагменты интерфейса платформы. Панель управления, блоки программы, датчики, игровая площадка, экран датчиков и переменных, кнопки управления.	1	Наблюдение за работой учителя, совместное с учителем программирование скриптов, самостоятельная работа с инструментами среды, ответы на контрольные вопросы	Виртуальная среда VEXcode IQ, конструктор VEX IQ
3.2	Программа Vexcode IQ	Создание простейших программ (скриптов), сохранение и загрузка проекта.	1		
3.3	Математические и логические операторы	Использование блоков логических и математических операторов в программировании. Применение в робототехнике.	1		
3.4	Математические и логические операторы	Решение практических задач с математическими и логическими операторами.	1		
3.5	Математические и логические операторы	Использование математических и логических операторов на своём роботе.	1		
3.6	Блоки вывода информации и в окно вывода	Использование блоков вывода в программировании. Применение в робототехнике.	1		
3.7	Блоки вывода информации и в окно вывода	Решение практических задач с блоками вывода.	1		
3.8	Блоки вывода информации	Использование блоков вывода на своём роботе.	1		

	и в окно вывода				
3.9	Блоки трансмиссии	Использование блоков трансмиссии в программировании. Применение в робототехнике.	1		
3.11	Блоки трансмиссии	Решение практических задач с блоками трансмиссии.	1		
3.12	Блоки трансмиссии	Использование блоков трансмиссии на своём роботе.	1		
3.13	Блоки управления	Использование блоков управления в программировании. Применение в робототехнике.	1		
3.14	Блоки управления	Решение практических задач с блоками управления.	1		
3.15	Блоки управления	Использование блоков управления на своём роботе.	1		
3.16	Блоки переменных	Использование блоков переменных в программировании. Применение в робототехнике.	1		
3.17	Блоки переменных	Решение практических задач с блоками переменных.	1		
3.18	Блоки переменных	Использование блоков переменных на своём роботе.	1		
3.19	Блоки переменных	Самостоятельная работа с блоками переменных	1		
3.20	Блоки датчиков	Использование блоков датчиков в программировании. Применение в робототехнике.	1		

3.21	Блоки датчиков	Решение практических задач с блоками датчиков.	1		
3.22	Блоки датчиков	Использование блоков датчиков на своём роботе.	1		
3.23	Блоки внешнего вида	Использование блоков датчиков в программировании. Применение в робототехнике.	1		
3.24	Блоки внешнего вида	Решение практических задач с блоками датчиков.	1		
3.25	Блоки внешнего вида	Использование блоков датчиков на своём роботе.	1		
3.26	Проект «Простой лабиринт»	Применение всех видов блоков при построении собственного робота и прохождения им простого лабиринта без внешних датчиков.	1		
3.27	Проект «Простой лабиринт»	Применение всех видов блоков при построении собственного робота и прохождения им простого лабиринта без внешних датчиков.	1		
3.28	Проект «простой лабиринт»	Применение всех видов блоков при построении собственного робота и прохождения им простого лабиринта без внешних датчиков.	1		
4	Модуль 4. Реализация алгоритмов движения робота		68		
1.	Робототехника и датчики: введение в основы.	Знакомство с различными видами датчиков, включенных в набор Vex IQ	1		
2.	Датчик зрения	Применение датчика зрения в различных сферах, а также в робототехнике.	1		
3.	Датчик	Составление программ, основанных на датчике зрения.	1		

	зрения, программы				
4.	Датчик зрения, программы	Составление программ, основанных на датчике зрения.	1		
5.	Датчик касания	Применение датчика касания в различных сферах, а также в робототехнике.	1		
6.	Датчик касания, программы	Составление программ, основанных на датчике касания.	1		
7.	Датчик касания, программы	Составление программ, основанных на датчике касания.	1		
8.	Цветовой датчик	Применение датчика цвета в различных сферах, а также в робототехнике.	1		
9.	Цветовой датчик, программы	Составление программ, основанных на датчике цвета.	1		
10	Цветовой датчик, программы	Составление программ, основанных на датчике цвета.	1		
11	Гироскопический датчик	Применение гироскопического датчика в различных сферах, а также в робототехнике.	1		
12	Гироскопический датчик	Составление программ, основанных на гироскопическом датчике.	1		
13	Гироскопический датчик	Составление программ, основанных на гироскопическом датчике.	1		
14	Подключен	Использование дополнительных моторов для	1		

	ие дополнител ьных моторов	расширения возможностей робота			
15	Подключен ие дополнител ьных моторов	Использование дополнительных моторов для расширения возможностей робота	1		
16	Подключен ие дополнител ьных моторов	Использование дополнительных моторов для расширения возможностей робота	1		
17	Подключен ие дополнител ьных моторов	Использование дополнительных моторов для расширения возможностей робота	1		
18	Подключен ие дополнител ьных моторов	Использование дополнительных моторов для расширения возможностей робота	1		
19	Проект «Робофутб ол»	Создание специального робота в рамках проекта.	1		
20	Проект «Робофутб ол»	Создание специального робота в рамках проекта.	1		
21	Проект «Робофутб	Создание специального робота в рамках проекта.	1		

	ол»				
22	Проект «Робофутб ол»	Создание специального робота в рамках проекта.	1		
23	Проект «Робофутб ол»	Создание специального робота в рамках проекта.	1		
24	Проект «Робофутб ол»	Создание специального робота в рамках проекта.	1		
25	Проект «Робобаске тбол»	Создание специального робота в рамках проекта.	1		
26	Проект «Робобаске тбол»	Создание специального робота в рамках проекта.	1		
27	Проект «Робобаске тбол»	Создание специального робота в рамках проекта.	1		
28	Проект «Робобаске тбол»	Создание специального робота в рамках проекта.	1		
29	Проект «Робобаске тбол»	Создание специального робота в рамках проекта.	1		
30	Проект «Робобаске тбол»	Создание специального робота в рамках проекта.	1		
31	Проект «движение по линии»	Создание специального робота в рамках проекта.	1		

32	Проект «движение по линии»	Создание специального робота в рамках проекта.	1		
33	Проект «движение по линии»	Создание специального робота в рамках проекта.	1		
34	Проект «движение по линии»	Создание специального робота в рамках проекта.	1		
35	Проект «движение по линии»	Создание специального робота в рамках проекта.	1		
36	Проект «движение по линии»	Создание специального робота в рамках проекта.	1		
37	Проект «Движение по лабиринту»	Создание робота в рамках проекта, управляемого только программой для нахождения выхода из лабиринта.	1		
38	Проект «Движение по лабиринту»	Создание робота в рамках проекта, управляемого только программой для нахождения выхода из лабиринта.	1		
39	Проект «Движение по лабиринту»	Создание робота в рамках проекта, управляемого только программой для нахождения выхода из лабиринта.	1		
40	Проект «Движение по лабиринту»	Создание робота в рамках проекта, управляемого только программой для нахождения выхода из лабиринта.	1		
41	Проект	Создание робота в рамках проекта, управляемого только	1		

	«Движение по лабиринту»	программой для нахождения выхода из лабиринта.			
42	Проект «Движение по лабиринту»	Создание робота в рамках проекта, управляемого только программой для нахождения выхода из лабиринта.	1		
43	Проект «Сборщик мусора»	Создание робота, собирающего и транспортирующего объекты в соответствии с цветом в специальный отдел.	1		
44	Проект «Сборщик мусора»	Создание робота, собирающего и транспортирующего объекты в соответствии с цветом в специальный отдел.	1		
45	Проект «Сборщик мусора»	Создание робота, собирающего и транспортирующего объекты в соответствии с цветом в специальный отдел.	1		
46	Проект «Сборщик мусора»	Создание робота, собирающего и транспортирующего объекты в соответствии с цветом в специальный отдел.	1		
47	Проект «Сборщик мусора»	Создание робота, собирающего и транспортирующего объекты в соответствии с цветом в специальный отдел.	1		
48	Проект «Сборщик мусора»	Создание робота, собирающего и транспортирующего объекты в соответствии с цветом в специальный отдел.	1		
49	Проект «Сборщик мусора»	Создание робота, собирающего и транспортирующего объекты в соответствии с цветом в специальный отдел.	1		
50	Проект «Сборщик мусора»	Создание робота, собирающего и транспортирующего объекты в соответствии с цветом в специальный отдел.	1		

51	Проект «Робот-исследователь»	Создание робота-исследователя, изучающего окружающую территорию	1		
52	Проект «Робот-исследователь»	Создание робота-исследователя, изучающего окружающую территорию	1		
53	Проект «Робот-исследователь»	Создание робота-исследователя, изучающего окружающую территорию	1		
54	Проект «Робот-исследователь»	Создание робота-исследователя, изучающего окружающую территорию	1		
55	Проект «Робот-исследователь»	Создание робота-исследователя, изучающего окружающую территорию	1		
56	Проект «Робот-исследователь»	Создание робота-исследователя, изучающего окружающую территорию	1		
57	Проект «Световой робот»	Создание робота, приводимого в движение с помощью яркости света.	1		
58	Проект «Световой робот»	Создание робота, приводимого в движение с помощью яркости света.	1		
59	Проект «Световой	Создание робота, приводимого в движение с помощью яркости света.	1		

	робот»				
60	Проект «Световой робот»	Создание робота, приводимого в движение с помощью яркости света.	1		
61	Проект «Световой робот»	Создание робота, приводимого в движение с помощью яркости света.	1		
62	Проект «Световой робот»	Создание робота, приводимого в движение с помощью яркости света.	1		
63	Проект «Световой робот»	Создание робота, приводимого в движение с помощью яркости света.	1		
64	Проект «Боевой робот»	Создание робота, использующего различные приспособления для победы в битве с другим роботом	1		
65	Проект «Боевой робот»	Создание робота, использующего различные приспособления для победы в битве с другим роботом	1		
66	Проект «Боевой робот»	Создание робота, использующего различные приспособления для победы в битве с другим роботом	1		
67	Проект «Боевой робот»	Создание робота, использующего различные приспособления для победы в битве с другим роботом	1		
68	Проект «Боевой робот»	Создание робота, использующего различные приспособления для победы в битве с другим роботом	1		
5	Модуль 5. Творческий проект		16	Наблюдение за работой учителя, совместное с учителем	Виртуальная среда VEXcode IQ, конструктор
5.1	Проект «Кегельрин	Создание собственного проекта с использованием максимально возможного количества датчиков	1		

	Г»			программирование скриптов, самостоятельная работа с инструментами среды, ответы на контрольные вопросы	VEX IQ
5.2	Проект «Кегельрин Г»	Создание собственного проекта с использованием максимально возможного количества датчиков	1		
5.3	Проект «Кегельрин Г»	Создание собственного проекта с использованием максимально возможного количества датчиков	1		
5.4	Проект «Кегельрин Г»	Создание собственного проекта с использованием максимально возможного количества датчиков	1		
5.5	Проект «Дружелюбный робот»	Создание собственного проекта с использованием максимально возможного количества датчиков	1		
5.6	Проект «Дружелюбный робот»	Создание собственного проекта с использованием максимально возможного количества датчиков	1		
5.7	Проект «Дружелюбный робот»	Создание собственного проекта с использованием максимально возможного количества датчиков	1		
5.8	Проект «Дружелюбный робот»	Создание собственного проекта с использованием максимально возможного количества датчиков	1		
5.9	Проект «Шагающий робот»	Создание собственного проекта с использованием максимально возможного количества датчиков	1		
5.10	Проект «Шагающий робот»	Создание собственного проекта с использованием максимально возможного количества датчиков	1		

5.11	Проект «Шагающий робот»	Создание собственного проекта с использованием максимально возможного количества датчиков	1		
5.12	Проект «Шагающий робот»	Создание собственного проекта с использованием максимально возможного количества датчиков	1		
5.13	Проект «Функциональный робот»	Создание собственного проекта с использованием максимально возможного количества датчиков	1		
5.14	Проект «Функциональный робот»	Создание собственного проекта с использованием максимально возможного количества датчиков	1		
5.15	Проект «Функциональный робот»	Создание собственного проекта с использованием максимально возможного количества датчиков	1		
5.16	Проект «Функциональный робот»	Создание собственного проекта с использованием максимально возможного количества датчиков	1		
6	Модуль 6. Дальнейшее развитие		4	Наблюдение за работой учителя, совместное с учителем программирование скриптов, самостоятельная работа с инструментами среды, ответы на контрольные вопросы	Виртуальная среда VEXcode IQ, конструктор VEX IQ
6.1	Программирование на языке Си	Основы программирования роботов на языке Си. Простейшие программы для роботов.	1		
6.2	Программирование на языке Си	Основы программирования роботов на языке Си. Простейшие программы для роботов.	1		
6.3	Программирование на языке Си	Основы программирования роботов на языке Си. Простейшие программы для роботов.	1		

6.4	Программирование на языке Си	Основы программирования роботов на языке Си. Простейшие программы для роботов.	1		
	Итого		144		

Для группы углубленного уровня

№ п/п	Тема	Содержание	Целевая установка урока	Кол-во часов	Основные виды деятельности обучающихся на уроке/внеурочном занятии	Использование оборудования
1	Модуль 1. Знакомство с платформой Vexcode	Основные фрагменты интерфейса платформы. Панель управления, блоки программы, датчики, игровая площадка, экран датчиков и переменных, кнопки управления. Создание простейших программ (скриптов), сохранение и загрузка проекта	Ознакомление обучающихся с интерфейсом платформы, принципами программирования виртуального робота, видами игровых полей (площадок), основными блоками управления	4	Наблюдение за работой учителя, совместное с учителем программирование скриптов, самостоятельная работа с инструментами среды, ответы на контрольные вопросы	Виртуальная среда VEXcode IQ, конструктор VEX IQ
2	Модуль 2. Программирование робота на платформе	Математические и логические операторы, блоки вывода информации в окно вывода, блоки трансмиссии. Блоки управления, блоки переменных, блоки датчиков, блоки вида, магнит	Ознакомление обучающихся с блоками логических и математических операторов, приёмы работы с ними. Организация движения робота с помощью блоков трансмиссии. Применение блоков переменных. Изучение основных видов датчиков. Применение магнита	10	Наблюдение за работой учителя, совместное с учителем программирование скриптов, самостоятельная работа с инструментами среды, ответы на контрольные вопросы	Виртуальная среда VEXcode IQ, конструктор VEX IQ

3	Модуль 3. Датчики и обратная связь	Датчик местоположения, направления движения. Датчики цвета. Дисконный лабиринт. Датчик расстояния. Простой лабиринт. Динамический лабиринт. Сбор фишек	Ознакомление обучающихся с основными видами датчиков и принципами их работы. Применение датчиков в различных игровых полях. Создание скриптов для прохождения простого и динамического лабиринтов. Раз- работка программы сбора фишек с помощью магнита и размещение их по цветам	14	Наблюдение за работой учителя, совместное с учителем программирование скриптов, самостоятельная работа с инструментами среды, ответы на контрольные вопросы	Виртуальная среда VEXcode IQ, конструктор VEX IQ
4	Модуль 4. Реализация алгоритмов движения робота	Блок команд «Управление» и организация циклов и ветвлений. Проекты «Разрушение замка» и «Динамическое разрушение замка». Проект «Детектор линии»	Подробный разбор блока команд «Управление» и создание скриптов для реализации различных проектов игровых полей	34	Наблюдение за работой учителя, совместное с учителем программирование скриптов, самостоятельная работа с инструментами среды, ответы на контрольные вопросы	Виртуальная среда VEXcode IQ, конструктор VEX IQ
5	Модуль 5. Творческий проект	Создание собственного проекта с использованием максимально возможного количества датчиков	На основе полученных знаний по работе с платформой каждый обучающийся создаёт свой проект	8	Наблюдение за работой учителя, совместное с учителем программирование скриптов, самостоятельная работа с инструментами среды,	Виртуальная среда VEXcode IQ, конструктор VEX IQ

					ответы на контрольные вопросы	
6	Модуль 6. Знакомство с платформой Vexcode EDR	Основные фрагменты интерфейса платформы. Панель управления, блоки программы, датчики, игровая площадка, экран датчиков и переменных, кнопки управления. Создание простейших программ (скриптов), сохранение и загрузка проекта	Ознакомление обучающихся с интерфейсом платформы, принципами программирования виртуального робота, видами игровых полей (площадок), основными блоками управления	4	Наблюдение за работой учителя, совместное с учителем программирование скриптов, самостоятельная работа с инструментами среды, ответы на контрольные вопросы	Виртуальная среда VEXcode EDR, конструктор VEX EDR
7	Модуль 7. Программирование робота на платформе	Математические и логические операторы, блоки вывода информации в окно вывода, блоки трансмиссии. Блоки управления, блоки переменных, блоки датчиков	Ознакомление обучающихся с блоками логических и математических операторов, приёмы работы с ними. Организация движения робота с помощью блоков трансмиссии. Применение блоков переменных. Изучение основных видов датчиков.	4	Наблюдение за работой учителя, совместное с учителем программирование скриптов, самостоятельная работа с инструментами среды, ответы на контрольные вопросы	Виртуальная среда VEXcode EDR, конструктор VEX EDR
8	Модуль 8. Датчики и обратная связь	Датчик касания, датчик движения по линии, датчик расстояния, оптический энкодер, Bluetooth-модуль	Ознакомление обучающихся с основными видами датчиков и принципами их работы. Применение датчиков в различных игровых полях. Создание скриптов для игр.	8	Наблюдение за работой учителя, совместное с учителем программирование скриптов, самостоятельная работа с	Виртуальная среда VEXcode EDR, конструктор VEX EDR

					инструментами среды, ответы на контрольные вопросы	
9	Модуль 9. Реализация алгоритмов движения робота	Блок команд «Управление» и организация циклов и ветвлений. Проекты «Футбол», «Баскетбол» сборка Clawbot	Подробный разбор блока команд «Управление» и создание скриптов для реализации различных проектов игровых полей	8	Наблюдение за работой учителя, совместное с учителем программирование скриптов, самостоятельная работа с инструментами среды, ответы на контрольные вопросы	Виртуальная среда VEXcode EDR, конструктор VEX EDR
10	Модуль 10. Творческий проект	Создание собственного проекта с использованием максимально возможного количества датчиков	На основе полученных знаний по работе с платформой каждый обучающийся создаёт свой проект	8	Наблюдение за работой учителя, совместное с учителем программирование скриптов, самостоятельная работа с инструментами среды, ответы на контрольные вопросы	Виртуальная среда VEXcode EDR, конструктор VEX EDR
11	Модуль 11. Знакомство с платформой Applied Robotics	Основные элементы конструктора, изучение физических взаимодействий элементов между собой, функции элементов конструктора	Ознакомление обучающихся с комплектом конструктора	4	Наблюдение за работой учителя, совместное с учителем программирование скриптов, самостоятельная	Виртуальная среда Applied Robotics, конструктор Applied Robotics

					работа с инструментами среды, ответы на контрольные вопросы	
12	Модуль 12. Программирование робота на платформе	Математические и логические операторы, блоки вывода информации в окно вывода, блоки трансмиссии. Блоки управления, блоки переменных, блоки датчиков	Ознакомление обучающихся с блоками логических и математических операторов, приёмы работы с ними. Организация движения робота с помощью блоков трансмиссии. Применение блоков переменных. Изучение основных видов датчиков.	8	Наблюдение за работой учителя, совместное с учителем программирование скриптов, самостоятельная работа с инструментами среды, ответы на контрольные вопросы	Виртуальная среда Applied Robotics, конструктор Applied Robotics
13	Модуль 13. Датчики и обратная связь	Светодиод, управляемый светодиод, пьезодинамик, фоторезистор, тактовая кнопка, синтезатор, термометр, дисплей, сервопривод, датчики	Ознакомление обучающихся с основными видами датчиков и принципами их работы. Применение датчиков в различных игровых полях. Создание скриптов для игр.	8	Наблюдение за работой учителя, совместное с учителем программирование скриптов, самостоятельная работа с инструментами среды, ответы на контрольные вопросы	Виртуальная среда Applied Robotics, конструктор Applied Robotics
14	Модуль 14. Реализация алгоритмов движения робота	Изучение команд, организация циклов и ветвлений. Проекты «Гонки», «Световое шоу».	Изучение команд и создание скриптов для реализации различных проектов игровых полей	12	Наблюдение за работой учителя, совместное с учителем программирование скриптов,	Виртуальная среда Applied Robotics, конструктор Applied Robotics

					самостоятельная работа с инструментами среды, ответы на контрольные вопросы	
15	Модуль 15. Творческий проект	Создание собственного проекта с использованием максимально возможного количества датчиков	На основе полученных знаний по работе с платформой каждый обучающийся создаёт свой проект	8	Наблюдение за работой учителя, совместное с учителем программирование скриптов, самостоятельная работа с инструментами среды, ответы на контрольные вопросы	Виртуальная среда Applied Robotics, конструктор Applied Robotics
16	Модуль 16. Дальнейшее развитие	Основы программирования роботов на языке Си. Простейшие программы для роботов	Используя полученные знания, обучающиеся знакомятся с принципами программирования роботов в текстовом редакторе RobotC на языке программирования Си	2	Наблюдение за работой учителя, совместное с учителем программирование скриптов, самостоятельная работа с инструментами среды, ответы на контрольные вопросы	Виртуальная среда VEXcode EQ, EDR, TrackingCam, VEXcode EQ, EDR, Конструктор программируемых инженерных систем
	Итого			144		

Контрольно-оценочные средства

Для отслеживания результативности на протяжении всего процесса обучения осуществляются:

Входной контроль. Собеседование с обучающимися. Текущий контроль. Проходит в течение всего учебного года с целью выявления прочности полученных знаний на различных этапах прохождения материала. Результаты работы учитель определяет по активности обучающихся при ответах на вопросы викторины, при общении с обучающимися и их родителями.

Промежуточная аттестация. Проводится после изучения крупных разделов с целью выявления уровня знаний и умений обучающихся по изученным темам и откорректировать ошибки и пробелы в знаниях.

Итоговый контроль: Проводится с целью подведения итога работы за год и перспективы на будущее. По окончании учебного года проводится диагностика образовательных достижений, где определяется уровень освоения данной программы (низкий, средний, высокий). Форма проведения: защита проекта.

Проект является одним из видов самостоятельной работы, предусмотренной в ходе обучения по программе. Педагог-наставник оказывает консультационную помощь в выполнении проекта.

Индивидуальный (групповой) проект оценивается формируемой комиссией. Состав комиссии (не менее 3-х человек): педагог-наставник, администрация учебной организации, приветствуется привлечение IT-профессионалов, представителей высших и других учебных заведений.

Компонентами оценки индивидуального (группового) проекта являются (по мере убывания значимости): качество индивидуального проекта, отзыв руководителя проекта, уровень презентации и защиты проекта. Если проект выполнен группой обучающихся, то при оценивании учитывается не только уровень исполнения проекта в целом, но и личный вклад каждого из авторов. Решение принимается коллегиально.

Формы подведения итогов

Форма итогового контроля — экспертная оценка педагогом результативности каждого учащегося по итогам освоения всех тем программы. Презентация и защита собственного проекта. По итогам заполняется информационная карта "Итоговая оценка результативности образовательного процесса":

№	Фамилия, Имя	1	2	3	4	5	6		Итог

Оценка производится по 5-балльной шкале: "5" — отлично, "4" — хорошо, "3" — удовлетворительно, "2" — плохо.

Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Для успешного освоения образовательной программы кабинет робототехники оснащен следующим станочным оборудованием, приборами и программным обеспечением:
ноутбук — рабочее место преподавателя;

Набор робототехнических конструкторов Vex IQ – 10 шт. для стартового и углубленного уровней.

Набор робототехнических конструкторов Applied Robotics – 10 шт. для углубленного уровня

Набор робототехнических конструкторов Vex V5 – 10 шт. для углубленного уровня

- рабочее место обучающегося;
- жёсткая, неотключаемая клавиатура;
- русская раскладка клавиатуры;
- диагональ экрана: не менее 15,6 дюйма;
- разрешение экрана: не менее 1920 × 1080 пикселей;
- количество ядер процессора: не менее 4;
- количество потоков: не менее 8;
- базовая тактовая частота процессора: не менее 1 ГГц;
- максимальная тактовая частота процессора: не менее 2,5 ГГц;
- кеш-память процессора: не менее 6 Мбайт;
- объём установленной оперативной памяти: не менее 8 Гбайт;
- объём поддерживаемой оперативной памяти не менее 24 Гбайт;
- объём накопителя SSD: не менее 240 Гбайт;
- время автономной работы от батареи: не менее 6 часов;
- вес ноутбука с установленным аккумулятором: не более 1,8 кг;
- внешний интерфейс USB стандарта не ниже 3.0: не менее трёх свободных;
- внешний интерфейс LAN;
- наличие модулей и интерфейсов: VGA, HDMI;
- беспроводная связь Wi-Fi;
- манипулятор мышь;
- предустановленная операционная система с графическим пользовательским интерфейсом, обеспечивающая работу распространённых образовательных и общесистемных приложений;
- МФУ, веб-камера, интерактивный моноблочный дисплей, диагональ экрана: не менее 65 дюймов, разрешение экрана: не менее 3840 × 2160 пикселей, оборудованный напольной стойкой.

Методические материалы

Организация образовательного процесса в данной программе происходит в очной форме обучения, с возможностью применения дистанционных технологий, и групповой форме.

При реализации программы используются различные методы обучения:

- объяснительно-иллюстративный (предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация, работа с технологическими картами и др.);
- проблемный (постановка проблемы и самостоятельный поиск её решения обучающимися);
- репродуктивный (воспроизводство знаний и способов деятельности по аналогу);
- поисковый (самостоятельное решение проблем);
- метод проблемного изложения (постановка проблемы педагогам, решение ее самим педагогом, соучастие обучающихся при решении);
- метод проектов (технология организации образовательных ситуаций, в которых обучающийся ставит и решает собственные задачи).

Для оценки результативности обучения и воспитания регулярно используются разнообразные методы: наблюдение за деятельностью; метод экспертной оценки преподавателем, мотивация, убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, создание ситуации успеха. Данные методы используются при анализе деятельности обучающихся, при организации текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся.

Перечисленные выше методы обучения используются в комплексе, в зависимости от поставленных целей и задач.

Формы организации учебного занятия. Методическое обеспечение учебного процесса включает разработку преподавателем методических пособий, вариантов демонстрационных программ и справочного материала.

Проектная деятельность

Данная форма применяется при реализации индивидуальных проектов обучающихся. Деятельность проводится в игровой и соревновательной форме, поэтому она будет интересна для достаточно широкой аудитории. Главная задача на этом этапе — сформировать устойчивый интерес у обучающихся к конструированию и программированию, развить их творческий потенциал и коммуникативные качества. Упор делается на командной (групповой) форме работы. Обучающиеся разделяются на команды, группы, численностью по 2 человека.

Перед началом самостоятельной работы педагог актуализирует основы теории, демонстрирует основные методы и приемы работы, предлагает (но не навязывает) свой вариант решения задачи. Примерно пятая часть времени отводится на теоретические занятия, а остальное время — на практические. Продолжительность бесед не более 10-15 минут. На практической части занятия обучающиеся собирают модели роботов и пишут программы по заданным шаблонам. В дальнейшем они анализируют, как можно улучшить модели. При работе используются печатные материалы (схемы роботов из Базы знаний лаборатории, Интернета) из которых можно почерпнуть необходимое решение. В конце каждого занятия подводятся итоги, строятся планы на следующие занятия. Обучающиеся должны видеть четкий план достижения поставленной цели. Данная система построения занятий позволяет реализовать фактор успешности (обучающиеся соберут модель и запрограммируют ее в любом случае), а также развивает коммуникативные и лидерские качества обучающихся.

В практической части занятий группам предлагается одинаковое задание для соревнования друг с другом. Пример такого задания — сборка робота и программирование на прохождение лабиринта. Побеждает та команда, чей робот быстрее преодолел лабиринт.

По окончании изучения программы предлагается собрать простую типовую модель по схеме и без схемы на память, запрограммировать робота по основным алгоритмам: «сумо» или «кегельринг» (движение по линии). Обучающиеся должны иметь представление об основных стадиях проекта:

- постановка четких, достижимых целей;
- планирование;
- календарное планирование;
- расчет необходимых ресурсов;
- оформление отчета о проекте.

Акцент делается на развитии у обучающихся самостоятельности, способности к самообучению. Руководитель контролирует выполнение проектов согласно плану по вехам, помогает в случае затруднений, корректирует конечные цели.

В конце проекта обучающийся оформляет отчет о проделанной работе, согласно стандартам проектной деятельности. Возникает возможность участия в различных научно - практических конференциях.

Список литературы

Нормативные правовые документы:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации (с изменениями и дополнениями, вступившими в силу с 01.01.2021)
2. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р)
3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи.

Учебно-методическая литература для педагога:

5. Методическое пособие М.В. Курносенко И.И. Мацаль «Реализация дополнительной общеобразовательной программы по тематическому направлению «Программирование роботов» с использованием оборудования центра цифрового образования детей «IT-куб» под ред. С. Г. Григорьева, Москва, 2021.
6. Кайе В.А. Конструирование и экспериментирование с детьми 5-10 лет / Кайе В.А. – издательство «ТЦ СФера», 2021 – 105 с.
7. Видео уроки по Vex IQ / [Электронный ресурс] // vexacademy.ru : [сайт]. — URL: <http://vexacademy.ru/vex-iq-video.html>

Список литературы для учеников и родителей:

8. И. И. Мацаль, А. А. Нагорный Учебно-наглядное пособие для ученика / И. И. Мацаль, А. А. Нагорный [Электронный ресурс] // Технолаб : [сайт]. — URL: <https://examen-technolab.ru/manuals/tv-0241-mu1.pdf>
9. Д. А. Каширин, Н. Д. Федорова Рабочая тетрадь для ученика / Д. А. Каширин, Н. Д. Федорова [Электронный ресурс] // Технолаб : [сайт]. — URL: <https://examen-technolab.ru/manuals/tv-0241-mu2.pdf>
10. А. Бачирин, В. Панкратов, В. Накоряков, С. Косаченко Основы программирования микроконтроллеров / А. Бачирин, В. Панкратов, В. Накоряков, С. Косаченко [Электронный ресурс] // Технолаб : [сайт]. — URL: <https://examen-technolab.ru/manuals/tv-0441-m-1.pdf>

Электронные образовательные ресурсы

11. Инструкция по сборке Vex GO / [Электронный ресурс] // Vex Robotics : [сайт]. — URL: https://vex.examen-technolab.ru/vexiq/instrukcii_po_sborke_vex_iq.
12. 12. Инструкции по сборке VEX IQ / [Электронный ресурс] // Vex Robotics : [сайт]. — URL: https://vex.examen-technolab.ru/vexiq/build-instructions_iq.
13. 13. Инструкции по сборке VEX V5 / [Электронный ресурс] // Vex Robotics : [сайт]. — URL: https://vex.examen-technolab.ru/vexedr/instrukcii_po_sborke_vex_v5.