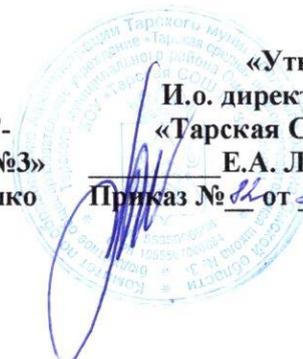


Бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Тарская средняя общеобразовательная школа №3»  
Тарского муниципального района Омской области  
Центр цифрового образования детей «IT-куб»

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  
30.08.2024 г.

«Утверждаю»  
И.о. директора БОУ  
«Тарская СОШ №3»  
Е.А. Ларионова  
Приказ № 81 от 30.08.2024



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
«Конструирование и программирование роботов»

Направленность: техническая

Целевая группа: 10-11 лет

Общая трудоемкость: 72 часа

Форма реализации: очная

Уровень сложности содержания: базовый

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

Тара 2024

## Оглавление

1. Пояснительная записка .....	3
2. Учебно-тематическое планирование.....	7
3. Содержание учебно-тематического плана.....	10
4. Контрольно-оценочные средства .....	16
5. Условия реализации программы .....	17
Список литературы .....	21

## **1. Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Конструирование и программирование роботов» разработана для детей 10–11 лет с целью развития их технических навыков, интереса к робототехнике и формирования базовых знаний в этой области. Программа реализуется в очной форме и имеет базовый уровень сложности содержания.

**Актуальность программы** обусловлена необходимостью подготовки технически грамотных специалистов, способных к инновационной деятельности. Робототехника является одним из наиболее перспективных направлений научно-технического прогресса, способствующих развитию интеллектуального потенциала подрастающего поколения.

Образовательный робототехнический модуль «Конструирование и программирование роботов», созданный на основе робототехнического набора VEX IQ, позволяет обучающимся в наглядной форме изучить программирование роботов, он предназначен для решения практико-ориентированных задач. Использование конструктора позволяет создать уникальную образовательную среду, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления. В процессе работы с VEX IQ ученики приобретают опыт решения как типовых, так и нестандартных задач по конструированию, программированию, сбору данных. Кроме того, работа в команде способствует формированию умения взаимодействовать с соучениками, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи.

**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 реализовать в современном мире. В процессе конструирования и программирования дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

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.

**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 – 2 часа в неделю, всего 72 часа в год. Предусмотрены традиционные учебные занятия и учебно-тренировочные занятия, а также соревнования, турниры.

**Форма обучения** — очная.

**Направленность** — техническая.

**Уровень сложности содержания** — базовый

Условия набора и добора обучающихся определяются администрацией образовательной организации. Группа формируется из 10 человек. Набор в группу осуществляется на добровольной основе. Дополнительный набор в группу возможен в течение учебного года при наличии свободных мест.

**Цель образовательной программы** - формирование у учащихся предметной компетентности в области робототехники с использованием образовательных робототехнических наборов, информационных компьютерных технологий, информационной и коммуникативной компетентности для личного развития и профессионального самоопределения.

**Задачи программы:**

- Обучить основным принципам работы с конструкторами и инструментами для сборки роботов.
- Сформировать навыки программирования и управления роботами.
- Развить интерес к техническим наукам и мотивацию к дальнейшему изучению робототехники.
- Воспитать самостоятельность, ответственность и умение работать в команде.

Реализация программы позволит сформировать у детей базовые знания и умения в области робототехники, развить интерес к техническим наукам, сформировать навыки самостоятельной работы и проектной деятельности.

### **Ценностные ориентиры содержания курса**

- Ценность истины – это ценность научного познания как части культуры человечества, разума, понимания сущности бытия, мироздания;
- Ценность человека как разумного существа, стремящегося к познанию мира и самосовершенствованию;
- Ценность труда и творчества как естественного условия человеческой деятельности и жизни;
- Ценность свободы как свободы выбора и предъявления

человеком своих мыслей и поступков, но свободы, естественно ограниченной нормами и правилами поведения в обществе.

## **Планируемые результаты освоения программы**

### **Предметные:**

- Правила безопасной работы за компьютером и деталями робототехнических систем;
- основные компоненты конструкторов VEX IQ;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и не подвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы конструирования роботов;
- конструктивные особенности различных типов робототехнических систем;
- как использовать разработанные программы;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования и использования специальных элементов, и других объектов и т.д.);
- создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- создавать программы на компьютере для различных роботов и корректировать их при необходимости;
- принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель;
- прогнозировать результаты работы;
- планировать ход выполнения задания и рационально его выполнять.
- уметь спроектировать модель на основе самостоятельно созданного сюжета.

### **Метапредметные:**

#### *Познавательные:*

- ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое знание от известного;
- перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы группы, сравнивать и группировать предметы и их образы;
- работать по предложенным инструкциям и самостоятельно;

- излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;

- определять и формировать цель деятельности на занятии с помощью учителя;

- умеет работать с литературой и другими источниками информации;

- умеет самостоятельно определять цели своего обучения.

*Регулятивные:*

- умеет соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата;

- умеет определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

*Коммуникативные:*

- умеет выдвигать идеи в технологии «мозгового штурма»;

- умеет организовать учебное сотрудничество и совместную деятельность с педагогом и сверстниками; работать индивидуально и в группе, контактировать со сверстниками.

**Личностные:**

- имеет устойчивый интерес к правилам здоровьесберегающего и безопасного поведения;

- старается вести себя сдержанно и спокойно, умеет правильно, культурно выразить свои эмоции и чувства;

- готов к саморазвитию через участие в соревнованиях и конкурсах по робототехнике.

## 2. Учебно-тематическое планирование

№ раздела	Тема	Количество часов
<b>1</b>	<b>1.Введение</b>	<b>11</b>
	Тема 1. Техника безопасности. Технологии. Ресурсы	1
	Тема 2. Конструирование. Способы соединения.	2
	Тема 3. Эффективность. Измерения. Создание и использование измерительных приборов.	2
	Тема 4. Силы.	2
	Тема 5. Энергия.	2
	Тема 6. Преобразование энергии.	2
<b>2</b>	<b>2. Конструирование.</b>	<b>8</b>
	Тема 7. Обеспечение жесткости и прочности создаваемых конструкций.	1
	Тема 8. Принципы создания устойчивых конструкций.	1
	Тема 9. Опора. Центр масс.	2
	Тема 10. Колесо.	2
	Тема 11. Технический проект «Самокат».	2
<b>3</b>	<b>3. Механизмы</b>	<b>20</b>
	Тема 12. Основной принцип механики.	1
	Тема 13. Клин.	2
	Тема 14. Рычаги. Рычаг первого рода.	2
	Тема 15. Рычаги второго и третьего рода.	2
	Тема 16. Зубчатые передачи.	2
	Тема 17. Зубчатые передачи. Редуктор и мультиплексор.	2
	Тема 18. Зубчатая передача. Резиномотор.	2
	Тема 19. Ременная передача.	2

	<b>Тема 20.</b> Цепная передача.	2
	<b>Тема 21.</b> Творческий проект «Ручной миксер»	3
<b>4</b>	<b>4. Программирование и дистанционное управление</b>	<b>26</b>
	<b>Тема 22.</b> Язык программирования роботов Robot C.	2
	<b>Тема 23.</b> Конструкция полноприводного робота. Программирование поступательного и вращательного движения.	2
	<b>Тема 24.</b> Декомпозиция. Движение по лабиринту.	2
	<b>Тема 25.</b> Функциональное управление роботом.	2
	<b>Тема 26.</b> Циклы в C. Движение при помощи бесконечного цикла. Счетчики.	2
	<b>Тема 27.</b> Робот. Элементы робота. Пульт дистанционного управления. Ветвление в C.	2
	<b>Тема 28.</b> Вложенные ветвления.	2
	<b>Тема 29.</b> Элементы декомпозиции в механике. Сравнения полного, заднего и переднего приводов.	2
	<b>Тема 30.</b> Двоичное кодирование. Switch case.	2
	<b>Тема 31.</b> Роли в команде. Творческий проект «Уборочная техника». Генерирование и отбор детей, поиск ресурсов.	2
	<b>Тема 32.</b> Роли в команде. Творческий проект «Уборочная техника». Создание чертежной документации.	2
	<b>Тема 33.</b> Роли в команде. Творческий проект «Уборочная техника». Разработка конструкции и программы.	2
	<b>Тема 34.</b> Роли в команде. Творческий проект «Уборочная техника».	2

<b>5</b>	<b>5. Выполнение проектов. Итоговые соревнования.</b>	<b>7</b>
	Выполнение проекта	2
	Итоговые соревнования	3
	Итоговая аттестация	1
	Итоговое занятие	1
	<b>ИТОГО</b>	<b>72</b>

### 3. Содержание учебно-тематического плана.

#### Введение.

**Тема 1.** Техника безопасности. Технологии. Ресурсы

**Теория:** Ознакомление с правилами и техникой безопасности на занятиях. Понятия о технологиях, ресурсах и продуктах.

**Практика:** Заполнение рабочей тетради с заданиями.

**Тема 2.** Конструирование. Способы соединения.

**Теория:** Определение понятий «модель» и «система», названия деталей, возможные соединения в конструкторе.

**Практика:** Сборка модели с определенными признаками и заполнение рабочей тетради с заданиями.

**Тема 3.** Эффективность. Измерения. Создание и использование измерительных приборов.

**Теория:** Понятия эффективности использования ресурсов, измерения времени, расстояния, скорости и массы.

**Практика:** Конструирование установки для экспериментов по измерению расстояния, времени, скорости. Занесение данных в тетрадь.

**Тема 4.** Силы.

**Теория:** Определение понятия «сила».

**Практика:** Измерение силы, при помощи динамометра. Конструирование прибора динамометра.

**Тема 5.** Энергия.

**Теория:** Определение понятия «Энергия».

**Практика:** Конструирование тележки и установки для ее запуска в ходе эксперимента. Измерение потенциальной и кинетической энергии тела в зависимости от условий задачи.

**Тема 6.** Преобразование энергии.

**Теория:** Закон сохранения энергии. Передача объекту необходимого количества энергии для выполнения задачи

**Практика:** Конструирование тележки и установки ее для запуска в ходе эксперимента.

## **Раздел 1. Конструирование.**

**Тема 7.** Обеспечение жесткости и прочности создаваемых конструкций.

**Теория:** Понятия «жесткость» и «прочность». Изменения свойства объекта для придания ему большого количества ребер жесткости

**Практика:** Конструирование прочного и жесткого каркаса конструкции.

**Тема 8.** Принципы создания устойчивых конструкций.

**Теория:** Понятие «устойчивость». Оценивание степен устойчивости.

**Практика:** Конструирование прочного и жесткого каркаса конструкции.

**Тема 9.** Опора. Центр масс.

**Теория:** Понятие «центр масс». Вычисление точки, где находится центр масс. Изменения свойства объекта для придания ему большей или меньшей степени устойчивости.

**Практика:** Конструирование прочного и жесткого каркаса конструкции.

**Тема 10.** Колесо.

**Теория:** применение колеса в зависимости от необходимого уровня маневренности.

**Практика:** Конструирование рулевого управления.

**Тема 11.** Технический проект «Самокат».

**Теория:** Этапы разработки технического проекта: работа с техническим заданием, создание технического рисунка, конструирование опытного образца, тестирование опытного образца

**Практика:** Конструирование самоката

## **Раздел 2. Механизмы.**

**Тема 12.** Основной принцип механики.

**Теория:** Понятие «механизм». Классификация механизмов

**Практика:** Конструирование тележки для экспериментов.

**Тема 13.** Клин.

**Теория:** принцип работы механизма «клин»

**Практика:** Конструирование опытного образца.

**Тема 14.** Рычаги. Рычаг первого рода.

**Теория:** Принцип работы рычага. Составляющие рычага. Особенности рычага 1-го рода.

**Практика:** Конструирование установки, демонстрирующее работу рычага.

**Тема 15.** Рычаги второго и третьего рода.

**Теория:** Особенности рычага второго и третьего рода.

**Практика:** Конструирование установки, демонстрирующей работу рычага второго и третьего рода.

**Тема 16.** Зубчатые передачи.

**Теория:** Способы организации зубчатой передачи. Значимость первого и последнего зубчатых колес в зубчатой передаче.

**Практика:** Конструирование установки зубчатой передачи.

**Тема 17.** Зубчатые передачи. Редуктор и мультиплексор.

**Теория:** Понятия «редуктор» и мультиплексор».

**Практика:** Конструирование установки, запускающей волчок.

**Тема 18.** Зубчатая передача. Резиномотор.

**Теория:** Устройство и принцип работы резиномотора. Определение передаточного отношения между двумя зубчатыми колесами в зубчатой передаче.

**Практика:** Конструирование тележки на резиномоторе.

**Тема 19.** Ременная передача.

**Теория:** Принцип работы ременной передачи. Отличия ременной от зубчатой передачи. Определение передаточного отношения между двумя шкивами в ременной передаче.

**Практика:** Конструирование гончарного круга.

**Тема 20.** Цепная передача.

**Теория:** Принцип работы цепной передачи и ее особенности. Определение передаточного отношения.

**Практика:** Конструирование манипулятора.

**Тема 21.** Творческий проект «Ручной миксер»

**Теория:** Разработка технического проекта: поиск решения

поставленной задачи, создание технического рисунка, конструирование и тестирование опытного образца.

**Практика:** Конструирование опытного и тестирование опытного образца.

**Раздел 3. Программирование и дистанционное управление. Тема 22.** Язык программирования роботов Robot C.

**Теория:** Понятия «программирование», «алгоритм», «переменная» и «функция».

Интерфейс программы Robot C и утилиты Vex OS Utility.

**Практика:** Запуск и первичные настройка среды программирования.

**Тема 23.** Конструкция полноприводного робота. Программирование поступательного и вращательного движения.

**Теория:** Команды управления для организации поступательного и вращательного движения для конструкции робота.

**Практика:** Конструирование полноприводного платформы робота. Написание команд.

**Тема 24.** Декомпозиция. Движение по лабиринту.

**Теория:** Принципы декомпозиции и организация движения робота по лабиринту без использования сенсоров.

**Практика:** Конструирование опытного и тестирование опытного образца в лабиринте.

**Тема 25.** Функциональное управление роботом.

**Теория:** Функциональное управление роботом: вперед, назад, остановка и разворот на месте.

**Практика:** Изменение структуры предыдущего кода с использованием функций.

Тестирование программы управление движения робота.

**Тема 26.** Циклы в C. Движение при помощи бесконечного цикла. Счетчики.

**Теория:** Понятие цикла и счетчика в цикле.

**Практика:** Написание программы и проверка его на работе робота.

**Тема 27.** Робот. Элементы робота. Пульт дистанционного управления. Ветвление в C.

**Теория:** Различия между программируемым исполнителем и роботом. Составляющие робота, понятие «ветвления». Структура if else.

**Практика:** Написания программ по структуре if else. Организация работы с пультом дистанционного управления.

**Тема 28.** Вложенные ветвления.

**Теория:** Организация вложенного ветвления.

**Практика:** Конструирование опытного и тестирование опытного образца. Написания программ по структуре if else. Организация работы с пультом дистанционного управления.

**Тема 29.** Элементы декомпозиции в механике. Сравнения полного, заднего и переднего приводов.

**Теория:** Принципы декомпозиции в механике. Свойства полного, заднего и переднего приводов.

**Практика:** Сборка и испытания платформ с различными видами приводов.

**Тема 30.** Двоичное кодирование. Switch case.

**Теория:** Понятие двоичного кодирования. Эффективное использование вложенного ветвления if else и программной конструкции switch case.

**Практика:** Написания программ по структуре if else и switch case. Организация работы с пультом дистанционного управления.

**Тема 31.** Роли в команде. Творческий проект «Уборочная техника». Генерирование и отбор детей, поиск ресурсов.

**Практика:** Организационная работа с первыми тремя этапами творческого технического проекта. Генерация и отбор идей, поиск ресурсов.

**Тема 32.** Роли в команде. Творческий проект «Уборочная техника». Создание чертежной документации.

**Практика:** Поиск конструкторского решения. Создание чертежной документации.

**Тема 33.** Роли в команде. Творческий проект «Уборочная техника». Разработка конструкции и программы.

**Практика:** Создание конструкции и программы, тестирование.

**Тема 34.** Роли в команде. Творческий проект «Уборочная техника».  
Итоговая выставка.

**Практика:** Публичное представление собственного опытного образца.

## **5. Выполнение проектов. Итоговые соревнования.**

### **Выполнение проекта**

**Виды деятельности:** разработка технического проекта робота, выбор материалов и деталей, создание эскиза, изготовление робота по проекту.

### **Итоговые соревнования**

**Виды деятельности:** проведение соревнований между участниками курса, определение победителей.

### **Итоговая аттестация**

### **Итоговое занятие**

**Виды деятельности:** обсуждение успехов и трудностей, с которыми столкнулись участники курса, планирование дальнейшего развития в области робототехники.

#### 4. 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.

## **5. 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;

- 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.

#### **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.

### **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 преодолеет 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.

Упор делается на развитие 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:*

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации (с изменениями и дополнениями, вступившими в силу с 01.01.2021)
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р)
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- 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:*

- 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.
- Кайе В.А. Конструирование и экспериментирование с детьми 5-10 лет / Кайе В.А. – издательство «ТЦ СФера», 2017 – 105 с.
- Учебная программа / [Электронный ресурс] // VexRobotics : [сайт]. — URL: <https://vex.examen-technolab.ru/lessons/>

### *Список литературы для учеников и родителей:*

1. Голиков Д.В., ScratchJr для самых юных программистов / Д.В. Голиков. – СПб.: БХВПетербург, 2020. – 96 с
2. Волкова Е.В., Основы программирования в среде VEXcode IQ: учебно-методическое пособие / Е.В. Волкова, И.И. Мацаль. – М. : Издательство «Экзамен», 2021. – 64 с.
3. Филиппов С. А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – Москва: Лаборатория знаний, 2021. – 190 с.

### *Электронные образовательные ресурсы*

- Инструкция по сборке VexGO / [Электронный ресурс] // VexRobotics : [сайт]. — URL: [https://vex.examen-technolab.ru/vexiq/instrukcii\\_po\\_sborke\\_vex\\_iq](https://vex.examen-technolab.ru/vexiq/instrukcii_po_sborke_vex_iq).
- Инструкции по сборке VEX IQ / [Электронный ресурс] // VexRobotics : [сайт]. — URL: [https://vex.examen-technolab.ru/vexiq/build-instructions\\_iq](https://vex.examen-technolab.ru/vexiq/build-instructions_iq).

- Инструкции по сборке VEX V5 / [Электронный ресурс] // VexRobotics : [сайт]. — URL: [https://vex.examen-technolab.ru/vexedr/instrukcii\\_po\\_sborke](https://vex.examen-technolab.ru/vexedr/instrukcii_po_sborke)