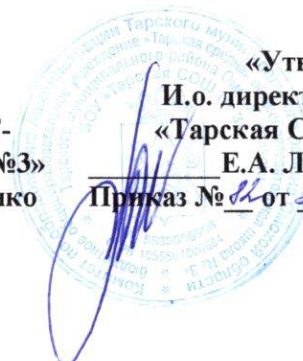


Бюджетное общеобразовательное учреждение
«Тарская средняя общеобразовательная школа №3»
Тарского муниципального района Омской области
Центр цифрового образования детей «IT-куб»

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
1	1.Введение	11
	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
2	2. Конструирование.	8
	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
3	3. Механизмы	20
	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

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

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

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.
- Инструкции по сборке VEX IQ / [Электронный ресурс] // VexRobotics : [сайт]. — URL: 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