

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 № 86 от 30.08.2024



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Программирование роботов. Базовый уровень»

Направленность: техническая

Целевая группа: 15-18 лет

Общая трудоемкость: 108 часов

Форма реализации: очная

Уровень сложности содержания: базовый

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	6
Содержание программы	7
Условия реализации программы.....	15
Список литературы.....	18

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 15 до 18 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 формируется одна группа из 10 человек.

Цель - развитие инженерно-технических навыков у обучающихся 15-18 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 – 3 часа в неделю, всего 108 часов 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
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию, - сформированность мотивации к учению и познанию, - ценностно-смысловые установки выпускников школы, отражающие их индивидуально-личностные позиции, социальные компетентности	освоенный обучающимися в ходе изучения учебных предметов опыт специфической для каждой предметной области деятельности по получению нового знания, его преобразованию и применению, а также система основополагающих элементов научного знания, лежащая в основе современной научной картины мира	освоенные обучающимися универсальные учебные действия (познавательные, регулятивные и коммуникативные);

Учебно-тематическое планирование

№ 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	30	6	24	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	2	1	1	Педагогическое наблюдение.
7	Модуль 7. Программирование робота на платформе	2	1	1	Контрольные вопросы, оценка работоспособности программы.
8	Модуль 8. Датчики и обратная связь	4	1	3	Педагогическое наблюдение, оценка готового минипроекта.
9	Модуль 9. Реализация алгоритмов движения робота	4	1	3	Педагогическое наблюдение, оценка готового минипроекта.
10	Модуль 10. Творческий проект	4	1	3	Педагогическое наблюдение.
11	Модуль 11. Знакомство с платформой Applied Robotics	2	1	1	Педагогическое наблюдение.
12	Модуль 12. Программирование робота на платформе	4	2	2	Контрольные вопросы, оценка работоспособности программы.
13	Модуль 13. Датчики и обратная связь	4	1	3	Педагогическое наблюдение, оценка готового минипроекта.
14	Модуль 14. Реализация алгоритмов движения робота	6	2	4	Педагогическое наблюдение, оценка готового минипроекта.
15	Модуль 15. Творческий проект	4	1	3	Педагогическое наблюдение.
16	Модуль 16. Знакомство с платформой DOBOT	2	1	1	Педагогическое наблюдение.
17	Модуль 17. Реализация	2	1	1	Педагогическое наблюдение, оценка готового

	алгоритмов движения робота				минипроекта.
18	Модуль 18. Дальнейшее развитие	2	1	1	Педагогическое наблюдение, оценка готового проекта.
	Итого	108	34	74	

Содержание программы

№ 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	10	Наблюдение за работой учителя, совместное с учителем программирование скриптов, самостоятельная работа с инструментами среды,	Виртуальная среда VEXcode IQ, конструктор VEX IQ

			основных видов датчиков. Применение магнита		ответы на контрольные вопросы	
3	Модуль 3. Датчики и обратная связь	Датчик местоположения, направления движения. Датчики цвета. Дисконый лабиринт. Датчик расстояния. Простой лабиринт. Динамический лабиринт. Управление магнитом. 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	Виртуальная среда VEXcode IQ, конструктор VEX IQ

					работа с инструментами среды, 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	2	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.	2	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	4	Наблюдение за работой учителя, совместное с учителем программирование скриптов,	Виртуальная среда VEXcode EDR, конструктор VEX EDR

			скриптов для игр.		самостоятельная работа с 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	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
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	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
11	Модуль 11. Знакомство с платформой Applied	Основные элементы конструктора, изучение физических взаимодействий элементов между собой, функции элементов конструктора	Ознакомление обучающихся с комплектом конструктора	2	Наблюдение за работой учителя, совместное с учителем программирование	Виртуальная среда Applied Robotics, конструктор Applied Robotics

	Robotics				скриптов, самостоятельная 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.	2	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.	4	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	Изучение команд, организация циклов и ветвлений. Проекты «Гонки», «Световое шоу».	Изучение команд и создание скриптов для реализации различных проектов игровых полей	4	Наблюдение за работой учителя, совместное с учителем	Виртуальная среда Applied Robotics, конструктор

	робота				программирование скриптов, самостоятельная работа с инструментами среды, ответы на контрольные вопросы	Applied Robotics
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	4	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. Знакомство с платформой DOBOT	Манипулятор, приводы, насос, пульт управления манипулятора	Изучение работы манипулятора, приводов, особенностей работы, языка программирования	2	Наблюдение за работой учителя, совместное с учителем программирование скриптов, самостоятельная работа с инструментами среды, ответы на контрольные вопросы	Виртуальная среда google blockly, манипулятор DOBOT
17	Модуль 17. Реализация алгоритмов	Разработка и практическое применение алгоритмов работы манипулятора	Изучение команд и создание скриптов для реализации различных проектов	2		Виртуальная среда google blockly,

	движения робота					манипулятор DOBOT
18	Модуль 18. 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 программируем ых инженерных систем
	Итого			108		

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:

Набор робототехнических конструкторов Vex IQ – 10 шт.

Набор робототехнических конструкторов Applied Robotics – 10 шт.

Набор робототехнических конструкторов Vex V5 – 10 шт.

многофункциональный малогабаритный настольный робот-манипулятор DOBOT Magician;

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.

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 преодолеем 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:

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. Бортновский, С. В. Профессиональное самоопределение школьников в предмете «Технология»: учебное пособие / С. В. Бортновский, В. В. Коршунова. — Красноярск: КГПУ им. В.П. Астафьева, 2023. — 180 с. — ISBN 978-5-00102-691-4. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/420629> (дата обращения: 10.09.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Видео уроки по Vex IQ / [Электронный ресурс] // [vexacademy.ru](http://vexacademy.ru/vex-iq-video.html) : [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. Инструкции по сборке VEX IQ / [Электронный ресурс] // Vex Robotics : [сайт]. — URL: https://vex.examen-technolab.ru/vexiq/build-instructions_iq.
13. Инструкции по сборке VEX V5 / [Электронный ресурс] // Vex Robotics : [сайт]. — URL: https://vex.examen-technolab.ru/vexedr/instrukcii_po_sborke_vex_v5.