

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ
«ЕФРЕМОВСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»

Рассмотрено на заседании
методического объединения
Протокол № 1 от 29.08.2022 г.
Председатель МО
 А. И. Семенова


УТВЕРЖДЕНО
Приказом № 17-П от директора
Е. Е. Саратовой
№ 17-П от «31» 08 2022 г.

**Дополнительная общеобразовательная программа
технической направленности
«Программирование роботов Vex IQ»**

Срок реализации: один год
Возраст детей: 8-12 лет

педагог дополнительного образования
Денисова Оксана Михайловна

г. Ефремов
2022 год

Дополнительная общеобразовательная программа «Программирование роботов Vex IQ» относится к программам базового уровня, имеет техническую направленность.

Программа «Программирование роботов Vex IQ» ориентирована, в первую очередь на ребят, желающих изучить сферу применения роботизированных технологий и получить практические навыки в конструировании и программировании робототехнических устройств.

Программа рассчитана на 72 часа – один год обучения, занятия проводятся по 2 академических часа в неделю. Набор детей на обучение в группы происходит на бесплатной основе по заявлениям от родителей. Группы формируются из числа обучающихся в возрасте 8-12 лет, максимальное количество детей в группе – 12 человек.

Разработчик: Денисова Оксана Михайловна, педагог дополнительного образования

Рассмотрена методическим советом ГПОУ ТО «Ефремовский химико-технологический техникум».

Протокол №1 от 30.08.2022 г.

Согласовано: Д.Исупова Исупова Д.С., руководитель

Согласовано: С.И. Семенова А.И., методист

Пояснительная записка

Робототехника является весьма перспективной областью для применения образовательных методик в процессе обучения за счет объединения в себе различных инженерных и естественно-научных дисциплин. В результате такого подхода наблюдается рост эффективности восприятия информации обучающихся за счет подкрепления изучаемых теоретических материалов экспериментом в междисциплинарной области.

Программа рассчитана на использование робототехнического конструктора VEX IQ, что является удачным образовательным решением, которое позволяет, с одной стороны, показать все базовые принципы робототехники, с другой – воплощать в реальность свои самые смелые идеи.

К преимуществам VEX IQ относятся:

- надежная конструктивная база, которая позволяет создавать достаточно большие конструкции, которые при этом сохраняют жесткость и прочность;
- возможность одновременно использовать двенадцать датчиков и двигателей;
- наличие пульта управления, которое позволяет создавать управляемых роботов;
- использование датчиков расстояния, цвета, касания и пр. для реализации автономного поведения робота;
- использование в конструкторе VEX IQ металлических осей и валов, что значительно расширяет его возможности и повышает точность движений;
- использование зубчатых колес и реек, шкивов и цепей, что позволяет изучать широкий перечень механизмов.

Содержание программы направлено на формирование у обучающихся формируются информационной и алгоритмической культуры, технологического мышления, представление о роли роботизированных устройств и информационных технологий в жизни людей, в промышленности и научных исследованиях.

Нормативно – правовая основа Программы:

- Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020)
- Федеральный Закон РФ от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в РФ»;
- Паспорт национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16);
- Государственная программа РФ «Развитие образования»/Постановление Правительства РФ от 26.12.2017 N 1642 (ред. от 09.05.2022);
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года/Распоряжение правительства Российской Федерации от 31.03.2022 г. №678-р;

- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам/Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. №196 (с изменениями на 30.09.2020 г.);

- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (Утверждена распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»);

- Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 5 мая 2018 г. № 298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»);

- Методические рекомендации по созданию и функционированию центров цифрового образования «IT-куб» (письмо Минпросвещения России от 11.01.2022 №ТВ-7/02);

- О Примерных требованиях к программам дополнительного образования детей /Письмо Минобрнауки РФ от 11.12.2006г. N06-1844;

- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) /Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242;

- Устав ГПОУ ТО «Ефремовский химико-технологический техникум»;

- СанПин 2.4. 3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденный Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 (Зарегистрирован 18.12.2020 № 61573);

- СанПин 3.1/2.4.3598-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации работы образовательных организаций и других объектов социальной инфраструктуры для детей и молодежи в условиях распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19)», утвержденный постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 30 июня 2020 года № 16.

Актуальность программы:

- востребованность развития широкого кругозора школьника и формирования основ инженерного мышления;

- отсутствие предмета в школьных программах начального и среднего образования, обеспечивающего формирование у обучающихся конструкторских навыков и опыта программирования.

Преподавание курса предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Обучающиеся получают представление об особенностях составления

программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем.

Отличительные особенности программы

Программа ориентирована на формирование и развитие творческих способностей обучающихся, интереса к научно-исследовательской деятельности, удовлетворения их индивидуальных потребностей в интеллектуальном совершенствовании. Знакомит обучающихся с инновационными технологиями в области робототехники, помогает адаптироваться в образовательной и социальной среде. Для реализации программы используется метод дифференцированного обучения, основанный на принципах преемственности. Освоение программы происходит в основном в процессе практической творческой деятельности. К окончанию обучения обучающийся должен иметь практические знания и умения создавать технические проекты, изучить и развить предпринимательские, научные и инженерные компетенции.

Адресат программы: дети от 8 до 12 лет. Максимальный состав группы 12 человек.

Форма обучения: очная.

Объем и срок освоения программы: срок реализации программы - 1 год. Общая продолжительность образовательного процесса составляет 72 часа.

Режим: Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа.

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

Задачи программы:

обучающие:

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

развивающие:

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

воспитательные:

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

Методы обучения

- Познавательный (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения демонстрируемых материалов);

- Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей);

- Систематизирующий (беседа по теме, составление систематизирующих таблиц, графиков, схем и т.д.)

- Контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий);

- Групповая работа (используется при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов) .

Формы организации учебных занятий

Среди форм организации учебных занятий в данном курсе выделяются:

- практикум;

- урок-соревнование;

- выставка;

- урок проверки и коррекции знаний и умений.

Система отслеживания и оценивания результатов

Контроль осуществляется в форме творческих проектов, самостоятельного изготовления работ.

Ожидаемые результаты освоения программы:

обучающиеся должны:

знать:

- правила безопасной работы с компьютерами и робототехническим конструктором VEX IQ;

- понятия: центр тяжести, трение, скорость, масса, крутящий момент, мощность;

- виды робототехнических механизмов, их конструкции;

- ключевые компетенции механического проектирования;

- конструктивные особенности различных роботов;

- виды алгоритмов;

- основные операторы языка программирования RobotC;

- структуру программы языка программирования RobotC.

уметь:

- создавать роботов на основе технической документации;

- использовать термины: исполнитель, алгоритм, программа;

- определять результат выполнения заданного алгоритма;

- составлять алгоритмы управления роботами, записывать их в виде программ на языке программирования RobotC;

- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;

- применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.;

- IQ;
- создавать действующие модели роботов на основе конструктора VEX
 - корректировать программы при необходимости;
 - демонстрировать технические возможности роботов.

Ресурсное обеспечение для реализации программы

Для реализации программы необходимо наличие робототехнического набора VEX IQ, компьютерного оборудования и программного обеспечения:

- робототехнический конструктор VEX IQ с пультом управления;
- Ресурсный набор VEX IQ -АРД;
- среда программирования ROBOTC for VEX Robotics 4.X, программа VEXos Utility.

Тематическое планирование

№ п/п	Тема	Содержание	Целевая установка занятия	Количество часов	Основные виды деятельности обучающихся на занятии/внеурочном занятии	Используемое оборудование
1	Ведение	Правила поведения и техника безопасности в кабинете и при работе с конструкторами. Роль робототехники в современном мире. Виды роботов.	Ознакомить с правилами поведения в кабинете и основными направлениями в современной робототехнике.	2	Наблюдение за работой педагога, участие в дискуссии о роботах в нашей жизни.	Интерактивная доска
2	Основы конструирования	Правила работы с конструктором VEX IQ. Основные детали конструктора VEX IQ. Спецификация конструктора. Сборка и изучение простых механизмов для создания роботов: ходовая часть, манипуляторы, передачи. Контроллер. Джойстик.	Знакомство с аппаратным обеспечением платформы VEX IQ. Способы соединения деталей. Получение и применение обучающимися знаний в области механического проектирования. Создание первого базового робота Clawbot IQ с использованием пошаговой инструкции.	24	Наблюдение за работой педагога, изучение основных деталей конструктора VEX IQ, создание первого базового робота Clawbot IQ	Ресурсный набор VEX IQ, интерактивная доска.
3	Основы программирования	Среда программирования RobotC. Подключение контроллера к компьютеру. Общая структура программы. Основные операторы.	Знакомство со средой программирования RobotC. Изучение основных операторов в языке программирования Си++.	26	Наблюдение за работой педагога, самостоятельная работа в среде программирования RobotC, знакомство с датчиками	Компьютер, ресурсный набор VEX IQ, интерактивная доска

		Программирование линейного движения робота. Создание программ движения роботов с использованием операторов ветвления IF и цикла WHILE.	Программирование различных задач для робота с датчиками.		VEX IQ и их функциями по умолчанию.	
4	Сборка и конструирование моделей	Сборка базовых роботов с использованием пошаговой инструкции. Программирование различных задач для базовых моделей роботов.	Знакомство с различными конструкциями роботов VEX IQ и их программирование.	6	Наблюдение за работой педагога, сборка конструкций роботов VEX IQ, самостоятельная работа в среде программирования RobotC,	Компьютер, ресурсный набор VEX IQ, интерактивная доска
5	Проектная деятельность учащихся	Разработка собственных моделей роботов в группах. Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализовываться проект. Презентация моделей.	Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков. Выставка моделей.	12	Наблюдение за работой педагога, подготовка проекта и его презентация, самостоятельная работа в среде программирования RobotC.	Компьютер, ресурсный набор VEX IQ, интерактивная доска
6	Подведение итогов	Повторение изученного материала.	Подведение итогов.	2	Повторение изученного материала, участие в дискуссии	Компьютер, интерактивная доска
	Итого			72		

Содержание занятий

Вводное занятие

Количество часов - 2 ч.

Планируемые результаты

Вводное занятие. Вводный инструктаж по технике безопасности. Представление о роботах и робототехнике. 3 закона робототехники. Роль робототехники в современном мире. STEM. Робототехника и инженерия Разновидности робототехнических конструкторов различных производителей. Знакомство с порядком и планом работы на учебный год.

Основы конструирования

Количество часов - 24 ч.

Планируемые результаты

Знакомство и анализ устройство изделия: выделять детали, их форму, определять взаимное расположение частей. Изучение способов крепления, возможных вариантов взаимного расположения, видов соединения деталей друг с другом. Изучение работы с инструкцией. простых механизмов и их разновидностей. Примеры применения простых механизмов в быту и технике. Понятие рычага. Два вида рычагов и их практическое применение. Выигрыш в силе или скорости. Правило равновесия рычага. Динамические уровни управления движением. Принципы конструирования рычагов и рычажных механизмов. Система блоков: понятие, виды, применение. Определение блоков и их виды. Применение блоков в технике. Применение правила рычага к блокам. Наклонная плоскость. Клин. Винт. Колёса и оси. Основные принципы работы машин и механизмов. Построение моделей составных механизмов. Изучение передаточных механизмов и их разновидностей.

Изучение понятий, необходимые для проектирования роботов и робототехнических систем: центр тяжести; мощность; скорость; крутящий момент; конструкция и её элементы. Изучение основных свойств конструкции: жёсткость, устойчивость, прочность, функциональность и законченность. Виды и способы крепежа деталей конструкций в промышленности. Силы, действующие на сжатие и растяжение элементов конструкции. Отработка общих понятий «выше», «ниже», «правее», «левее» и т.д. Виды механических движений. Изучение понятия, состава, устройства электродвигателей. Изучение разных механизмов захвата и удержания предметов. Изготовление и испытание модели с электромотором, модели механического захвата.

Изучение контроллера VEX IQ: кнопки, разъёмы, питание, дисплей, интерфейс программы диалога с пользователем, - их вид и назначение. Управляющая программа «Автопилот». Изучение пульта управления: кнопки, разъёмы, питание, - их вид и назначение. Определение способов их подключения между собой. Определение понятия «датчик». Знакомство с перечнем датчиков из набора. Конструкция робота Clawbot. Сборка и испытание робота Clawbot.

Основы программирования

Количество часов - 26 ч.

Планируемые результаты

Знакомство со средой программирования - редактор кодов на языке C++ для набора VEX IQ. Виды алгоритмов: линейные, ветвящиеся, циклические. Изучение вопросов подключения аппаратной части, установка параметров программы ROBOTC, обновления прошивки контроллера. Принципы построения управляющей программы для контроллера робота в графическом редакторе кодов. Состав и свойства операторов. Составление блок-схем в программе ROBOTC. Соединение компонентов. Проверка, наладка, обеспечение стабильной работы подключения. Составление блок-схем в программе ROBOTC. Изучение усложнённых УП движения и маневрирования. Изучение алгоритмов ветвления с оператором IF. Написание УП с оператором IF. Изучение циклических алгоритмов с оператором WHILE. Написание УП с оператором WHILE. Загрузка в контроллер. Испытание УП.

Изучение строения и свойств датчика касания, изучение строения и свойств светодиодного датчика, программирование датчика касания, светодиодного датчика. Изучение строения и свойств датчика расстояния, строения и свойств датчика цвета, программирование датчика расстояния. Программирование датчика цвета, изучение строения, назначения и применение гироскопа, программирование гироскопа.

Сборка и конструирование моделей

Количество часов - 6 ч.

Знакомство с различными конструкциями роботов. Изучение принципов построения конкретной модели робота, его назначения, возможностей. Сборка базовых роботов с использованием пошаговой инструкции (робот V-Rex, робот Ike, робот Stretch). Программирование различных задач для базовых моделей роботов VEX IQ.

Проектная деятельность в группах

Количество часов - 12 ч.

Изучение или повторение основ проектной деятельности, требований и правил подготовки проекта. Разработка собственных моделей роботов в группах. Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализовываться проект. Конструирование модели, ее программирования группой разработчиков. Презентация моделей. Выставка.

Подведение итогов

Количество часов - 2 ч.

Завершение учебного года: подведение итогов, поощрение активных участников объединения. Краткое ознакомление с возможностью (с планом) занятий на будущий учебный год. Приглашение к самостоятельному изучению каких-либо тем и сбору материала в период летних каникул.

Список литература:

1. Каширин, Д.А. Основы робототехники VEX IQ. Учебно-наглядное пособие для учителя / Д.А. Каширин, Н.Д. Федорова. – М.: Изд. «Экзамен», 2018. – 136 с.
2. Каширин, Д.А. Основы робототехники VEX IQ. Рабочая тетрадь ученика / Д.А. Каширин, Н.Д. Федорова. – М.: Изд. «Экзамен», 2018. – 184 с.
3. Рабочие тетради VEX IQ.
4. Инструкции по сборке.

Интернет-ресурсы:

1. Официальный сайт "Учебно-методического центра" РАОР - URL: <http://фгос-игра.рф>
2. Научно-популярный портал «Занимательная робототехника» - URL: <http://edurobots.ru/>
3. Сайт «myROBOT.ru – Роботы, робототехника, микроконтроллеры.» – URL: <http://myrobot.ru/>
4. А.В. Леонтович. Организация содержательной деятельности учреждения дополнительного образования детей. Систем. требования: Adobe Reader. – URL: <https://yadi.sk/i/Cn8Kqcffqqzby>
5. Официальный сайт фестиваля «РобоФест» [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.russianrobofest.ru/>