

**Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
«Лицей № 18»**

Рассмотрено
На заседании ШМО
Протокол № _____
от « ____ » _____ 2023 г.

Утверждаю
Директор Лицея №18
_____ А.В. Сахаров
Приказ № _____
от « ____ » _____ 2023 г.

Согласовано.
Зам. директора по НМР
_____ Е.А. Бахарева
« ____ » _____ 2023 г

Принято
Педагогическим советом
Протокол № _____
от « ____ » _____ 2023 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности

РОБОТОТЕХНИКА

Срок реализации – 34 часа
Возраст обучающихся –11-13 лет

Разработчик:
Городилов С.П.
педагог дополнительного
образования

город Сарепул
2023-2024 учебный год

I. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Направленность программы. Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» (далее - Программа) имеет техническую направленность и составлена на основании следующих **нормативно-правовых актов**:

- Федеральный закон РФ 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г.;
- Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р;
- Приоритетный проект «Доступное дополнительное образование для детей», утвержденный Президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам (протокол от 30 ноября 2016 г. № 11);
- Приказ Минобрнауки РФ от 29 августа 2013 Г. № 1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03 сентября 2019 года № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 года №28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Приказ Министерства образования и науки Удмуртской Республики от 23 июня 2020 года № 699 «Об утверждении целевой модели развития системы дополнительного образования детей в Удмуртской Республике»;
- Локальные нормативные акты МБОУ «Лицей №18»;

А также программа разработана на основе дидактических, методических материалов и компьютерных программ и собственного опыта по обучению учащихся 10-14 лет основам LEGO-конструирования и робототехники.

Программа поможет поддержать детскую инициативу в освоении интересного увлекательного мира технического прогресса.

Новизна программы. Программа содержит установку на познание окружающего мира, приобретения умений и навыков технического моделирования и программирования электронных устройств. Через творческое изделие учащиеся изучают физические явления, с которыми непосредственно сталкиваются в повседневной жизни. Программа построена на эстетическом воспитании школьников, сочетает опору на техническую, творческую и культурную направленность и направлена на раскрытие потребностей детей творить и осознавать свои возможности.

Актуальность программы. В настоящее время автоматизация достигла такого уровня, при котором технические объекты выполняют не только функции по обработке материальных предметов, но и начинают выполнять обслуживание и планирование. Сегодня человечество практически вплотную подошло к тому моменту, когда роботы будут использоваться во всех сферах жизнедеятельности. Человекоподобные роботы уже выполняют функции секретарей и гидов. Робототехника выделена в отдельную отрасль. Робототехника - это проектирование, конструирование и программирование всевозможных интеллектуальных механизмов - роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами. Робототехника является перспективной областью для применения образовательных методик в процессе обучения за счет объединения в себе различных инженерных и естественнонаучных дисциплин. Программа даёт возможность обучить детей профессиональным навыкам в области робототехники и предоставляет условия для проведения педагогом

профорориентационной работы. Кроме того, обучение по данной программе способствует развитию творческой деятельности, конструкторско-технологического мышления детей, приобщает их к решению конструкторских, художественно-конструкторских и технологических задач.

Педагогическая целесообразность. Программа ставит перед собой основную педагогическую цель – создание условий для непрерывного роста личности учащихся, развитие и расширение у них творческих способностей средствами технического и компьютерного моделирования.

Любое занятие, творческое дело, беседа направлены на пробуждение фантазии ребёнка. Причастность детей к творческому процессу изготовления различных изделий, позволяет развивать технические навыки работы с инструментом и материалом, воображение детей, эмоции. Наличие широкого спектра «оконечных» устройств позволяет максимально мотивировать учащихся и заинтересовать их в получении конкретных результатов.

Отличительная особенность. Рабочая программа внеурочной деятельности «Робототехника VEX IQ (базовый уровень)» предназначена для начинающих и не требует специальных входных знаний. Робототехнический конструктор VEX IQ – это удачное образовательное решение, позволяющее показать все базовые принципы робототехники и воплотить в реальности самые смелые идеи.

Настоящий курс предлагает использование образовательных конструкторов VEX IQ как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению на уроках робототехники. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии.

Программа предполагает использование компьютеров совместно с конструкторами.

Содержание программы направлено на формирование у детей начальных научно-технических знаний, профессионально-прикладных навыков и создание условий для социального, культурного и профессионального самоопределения, творческой самореализации личности ребенка в окружающем мире.

Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе.

Адресат программы – учащиеся, в возрасте от 11 до 13 лет. Наполняемость группы 6-10 человек (в соответствии с санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами СанПиН 2.4.4.3172-14).

Объём программы - 34 часа.

Сроки реализации - 1 год, при режиме занятий: 3 раз в неделю по 1 час.

Формы организации образовательного процесса: проведение занятий в групповой форме с ярко выраженным индивидуальным подходом; предусматриваются теоретические и практические занятия, соревнования и другие виды учебных занятий и учебных работ.

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы: введение в начальное инженерно-техническое конструирование и основы робототехники с использованием робототехнического образовательного конструктора VEX IQ.

Задачи:

Образовательные:

1. Ознакомить с конструктивным и аппаратным обеспечением платформы VEX IQ: джойстиком, контроллером робота и их функциями.
2. Дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств.
3. Научить приемам сборки и программирования с использованием робототехнического образовательного конструктора VEX IQ.
4. Обучить проектированию, сборке и программированию устройства.

Развивающие:

1. Развивать творческую инициативу и самостоятельность.
2. Развивать аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность на результат.
3. Развивать психофизиологические качества обучающихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.
4. Развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Воспитывающие

1. Привитие устойчивого интереса к занятиям, технического творчества.
2. Воспитание терпения, воли, усидчивости, аккуратности, настойчивости и трудолюбия.
3. Формирование духовных качеств: внимания и уважения к людям, терпимости к чужому мнению, культуры поведения и общения в коллективе, сотрудничество друг с другом.

1.3. Содержание программы

1.3.1. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. Обзор набора VEX IQ	6	3	3	Упражнение-соревнование, тестирование
2.	Конструирование	5	2	3	Представление
3.	Механизмы	10	3	7	Индивидуальный контроль, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.
4.	Программирование и дистанционное управление	13	3	10	Индивидуальный контроль, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.
5.	Итоговая работа.	2	1	1	Представление
	ИТОГО:	36	11	21	

Содержание программы

РАЗДЕЛ 1. Вводное занятие. Обзор набора VEX IQ (6 час.)

Теория: Техника безопасности. Конструирование. Способы соединения. Измерения. Создание и использование измерительных приборов. Энергия. Преобразование энергии.

Практика: Выработка навыка различения деталей в коробке. Конструирование тележки и установки для ее запуска в ходе различных экспериментов.

Правила техники безопасности на занятиях робототехникой; виды технологий, какое место в современном мире занимают робототехнические технологии. Возможные соединения деталей в конструкторе, основы построения чертежа модели; сборка модели с определенными признаками. Сравнение массы двух колес разного размера; применение измерений в реальной жизни. Измерение силы при помощи динамометра; измерение силы, которую необходимо приложить для перетаскивания и толкания груза в разных условиях; определение силы, с которой объект известной массы действует на опору.

РАЗДЕЛ 2. Конструирование (5 час.)

Теория: Обеспечение жесткости и прочности создаваемых конструкций. Принципы создания устойчивых и неустойчивых конструкций. Центр масс. Колесо. Этапы технического проекта. Технический рисунок.

Практика: Конструирование прочного и жесткого каркаса конструкции. Конструирование рулевого управления. Применение колеса в зависимости от необходимого уровня маневренности.

Понятия «жесткость» и «прочность». Изменение свойства объекта для придания ему большего количества ребер жесткости; изменение жесткости и прочности конструкции в зависимости от задачи. Создание устойчивой и неустойчивой конструкции; оценивание степени устойчивости. Расчет точки, где находится центр масс. Изменение свойства объекта для придания ему большей или меньшей степени устойчивости. Этапы разработки технического проекта: работа с техническим заданием, создание технического рисунка, конструирование опытного образца, тестирование опытного образца, представление опытного образца

РАЗДЕЛ 3. Механизмы (10 час.)

Теория: Основной принцип механики. Наклонная плоскость. Клин. Рычаги: рычаг первого рода, рычаг второго рода, рычаг третьего рода. Зубчатая передача. Ременная передача. Цепная передача.

Практика: Конструирование тележки для экспериментов. Конструирование установки, демонстрирующей работу рычагов: первого рода, второго рода, третьего рода. Конструирование установки, запускающей волчок. Конструирование тележки на резиномоторе. Конструирование манипулятора.

Классификация механизмов. Создание механизмов, которые помогают затрачивать меньше сил при совершении действия. Принцип работы простого механизма - клина. Принцип работы рычага. Составляющие рычага: опора, место приложения силы и груз. Особенности рычагов. Способы организации зубчатой передачи. Значимость первого и последнего зубчатых колес в зубчатой передаче; применение зубчатой передачи в реальной жизни. Определение передаточного отношения между двумя зубчатыми колесами в зубчатой передаче. Отличия ременной и зубчатой передачи. Принцип работы цепной передачи и ее особенности.

РАЗДЕЛ 4. Программирование и дистанционное управление (13 час.)

Теория: Язык программирования роботов RobotC. Программирование поступательного и вращательного движения. Движение по лабиринту. Движение при помощи бесконечного цикла. Счетчики. Пульт дистанционного управления.

Практика: Принципы декомпозиции и организация движения робота по лабиринту без использования сенсоров. Функциональное управление роботом: вперед, остановка, назад, разворот вперед налево, разворот вперед направо, разворот назад налево, разворот назад направо и разворот на месте. Сравнение полного, заднего и переднего приводов.

Понятия «программирование», «алгоритм», «переменная» и «функция». Интерфейс программы ROBOT C и утилита VEX OS Utility. Команды управления для организации поступательного и вращательного движения для полноприводной конструкции робота. Понятие цикла и счетчика в цикле. Различия между программируемым исполнителем и роботом. Составляющие робота, понятие ветвления; применение структуры ifelse для организации ветвления; применение специальных вопросов для структурирования программы. Организация работы с пультом дистанционного управления.

РАЗДЕЛ 5. Итоговая работа (2 час.)

Теория: Презентация.

Практика: Конструирование модели по замыслу.

Планируемые результаты

Метапредметные результаты:

- умение устанавливать взаимосвязь знаний по разным учебным предметам для решения прикладных учебных задач;
- умение соблюдать условия эксперимента для получения наиболее точных результатов;
- умение выбрать из нескольких решений более эффективное;
- работа с информацией и использование ресурсов;
- умение проводить оценку и испытание полученного продукта;
- умение формулировать выводы по результатам эксперимента;
- умение ориентироваться на заданные критерии.

Предметные результаты:

- осознание роли техники и технологий для прогрессивного развития общества;
- овладение правилами индивидуального и коллективного безопасного поведения на уроках робототехники;
- овладение методами моделирования, конструирования и эстетического оформления изделия;
- умение работать по инструкции;
- умение применить натяжение для выигрыша в силе в реальной ситуации;
- знание названий деталей;
- овладение методами моделирования, конструирования и эстетического оформления изделия;
- умение измерить силу, расстояние и время;
- умение рассчитать среднюю скорость; силу, с которой объект известной массы действует на опору; точку, где находится центр масс; передаточное число;
- умение сравнить массу двух предметов;
- умение изменить потенциальную и кинетическую энергию тела; уровень жесткости материала (увеличить или уменьшить количество ребер жесткости), степень устойчивости конструкции;
- умение передавать объекту необходимое количество энергии для точного выполнения задачи;
- умение прочно соединить две или несколько деталей;
- умение собрать прочную и жесткую конструкцию; собрать конструкцию согласно техническому рисунку;
- умение создать технический рисунок;
- умение проводить тестирование конструкции при помощи контрольных вопросов
- умение применить механизм (наклонную плоскость) для выигрыша в силе в реальной ситуации;

- умение определить, механизм работает на силу или на скорость;
- умение собрать зубчатую, ременную, цепную передачу;
- умение рассчитать передаточное отношение между шкивами в ременной передаче
- умение подключить микроконтроллер VEX IQ к компьютеру; подключить пульт дистанционного управления;
- умение использовать функцию `setmotor ()` для организации маневрирования; функцию `getJoystickValue;ifelse` для организации ветвления; конструкцию `switchcase`;
- умение задать время работы мотора с помощью функции `waitlMsec ()` ;
- умение запустить программу;
- умение структурировать программу;
- умение произвести поиск решения;
- умение анализировать идеи на предмет сложности реализации;
- овладение методами проектной деятельности.

Личностные результаты:

- готовность и способность вести диалог и достигать в нем взаимопонимания;
- освоенность социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группе;
- способность к совместной работе ради достижения цели;
- умение анализировать, проектировать и организовывать деятельность;
- способность принимать решения.

II. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

2.1. Календарный учебный график

№ п/п	Название темы	кол-во часов	месяц
1.	Техника безопасности. Технологии. Ресурсы-продукты.	1	Октябрь (гр. 1, 2)
2.	Система. Модель. Конструирование. Способы соединения.	1	Февраль (гр. 3, 4)
3	Эффективность. Измерения. Создание и использование измерительных приборов.	1	
4	Силы.	1	
5	Энергия.	1	
6	Преобразование энергий.	1	
7	Обеспечение жесткости и прочности создаваемых конструкций.	1	
8	Принципы создания устойчивых и неустойчивых конструкций.	1	
9	Опора. Центр масс.	1	
10	Колесо.	1	
11	Этапы технического проекта. Технический рисунок.	1	
12	Основной принцип механики. Наклонная плоскость.	1	
13	Клин	1	
14	Рычаги. Рычаг первого рода.	1	
15	Рычаги второго и третьего рода.	1	
16	Зубчатые передачи.	1	
17	Зубчатые передачи. Редуктор и мультиплексор.	1	
18	Зубчатые передачи. Резиномотор.	1	
19	Ременная передача.	1	
20	Цепная передача.	1	
21	Творческий проект. Конструирование по замыслу.	1	
22	Творческий проект. Конструирование по замыслу.	1	Март (гр. 3, 4)
23	Язык программирования роботов RobotC.	1	
24	Конструкция полноприводного робота VEX IQ.	1	
25	Программирование поступательного и вращательного движения.	1	
26	Декомпозиция. Движение по лабиринту.	1	
27	Функциональное управление роботом	1	
28	Цикл. Движение при помощи бесконечного цикла. Счетчики.	1	
29	Робот. Элементы робота. Пульт дистанционного управления.	1	
30	Вложенные ветвления.	1	
31	Элементы декомпозиции в механике. Сравнение полного, заднего и переднего приводов.	1	
32	Творческий проект Генерирование и отбор идей, поиск ресурсов.	1	
33	Творческий проект. Создание чертежной документации.	1	
34	Творческий проект. Конструирование модели по замыслу.	1	
35	Разработка конструкции и программы.	1	
36	Итоговая выставка.	1	
	Резерв времени:	гр.1, 2 гр. 3, 4	Январь Май
	Всего:	36	

2.2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий оснащенная мебелью.

Аппаратные средства:

- ноутбуки;
- устройства для ручного ввода текстовой информации и манипулирования экранными объектами: клавиатура, мышь, тачпад;
- устройства для презентации: проектор, экран;
- локальная сеть для обмена данными;
- выход в глобальную сеть Интернет.

Программные средства:

- операционная система;
- файловый менеджер (в составе операционной системы или др.);
- интегрированное офисное приложение, включающее текстовый редактор, растровый графический редактор, электронные таблицы и средства разработки презентаций.
- программное обеспечение RobotC.

Дидактическое обеспечение:

- конструкторы VEX IQ;
- ноутбуки.

Информационное обеспечение:

- профессиональная и дополнительная литература для педагога, учащихся;
- наличие аудио-, видео-, фотоматериалов, интернет источников, плакатов, чертежей, технических рисунков.

2.3. Форма аттестации и контроля

Осуществляется педагогом и в конце курса по итогам диагностики познавательных УУД. Формализованные требования (отметка) по оценке успеваемости по результатам освоения курса не предусматривается. Занятия по курсу «Робототехника» - занятия безотметочные.

Содержательный контроль и оценка результатов учащихся предусматривает выявление индивидуальной динамики качества усвоения программы ребёнком и не допускает сравнения его с другими детьми. В рамках накопительной системы, создание портфолио.

Для оценки эффективности занятий можно использовать следующие показатели:

- степень помощи, которую оказывает учитель учащимся при выполнении заданий: чем помощь учителя меньше, тем выше самостоятельность учеников и, следовательно, выше развивающий эффект занятий;
- поведение учащихся на занятиях: живость, активность, заинтересованность школьников обеспечивают положительные результаты занятий;
- косвенным показателем эффективности данных занятий может быть повышение успеваемости по разным школьным дисциплинам, а также наблюдения учителей за работой учащихся на других уроках (повышение активности, работоспособности, внимательности, улучшение мыслительной деятельности).

Для отслеживания результатов предусматриваются в следующие формы контроля:

- рефлексивный контроль, обращенный на ориентировочную основу, «план» действия и опирающийся на понимание принципов его построения;
- практические работы;
- творческие работы учащихся;
- контрольные задания;
- выставки,
- самооценка и самоконтроль определение учеником границ своего «знания - незнания», своих потенциальных возможностей, а также осознание тех проблем, которые ещё предстоит решить в ходе осуществления деятельности.

Мониторинг результатов осуществляется через наблюдение за работой учащихся в паре на занятиях и анализе продуктов совместной (2 человека) деятельности по следующим показателям:

Оценка использования ресурсов конструктора VEX IQ:

- Собирать модели из деталей конструктора;
- Сформулировать то, что хотят сделать, что делают, как была изготовлена модель;
- Уметь использовать свой первоначальный опыт применения конструкторов для облегчения формирования представлений;
- Знать названия простых механизмов;
- Уметь использовать эти механизмы в своих конструкциях.

2.4. Методическое обеспечение программы

Особенности организации учебного процесса – очно;

Методы обучения: словесный, наглядный, практический, объяснительно – иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый, исследовательский, проблемный, игровой, дискуссионный, проектный.

Формы организации образовательного процесса: групповая, индивидуальная;

Формы организации учебного занятия: беседа, игра, практическое занятие, презентация, соревнование,

Педагогические технологии: технология индивидуализации обучения, технология группового обучения, технология программированного обучения, технология дифференцированного обучения, технология развивающего обучения, технология проблемного обучения, технология проектной деятельности, технология игровой деятельности, коммуникативная технология обучения, технология коллективной творческой деятельности, здоровьесберегающая технология.

2.5. Информационное обеспечение программы

Список литературы для педагога

1. Курносенко М.В., Мацаль И.И. Реализация дополнительной общеобразовательной программы по тематическому направлению «Программирование роботов» с использованием оборудования центра цифрового образования детей «IT-куб» // Методическое пособие - под редакцией С.Г. Григорьева. Москва, 2021.
2. Каширин Д.А., Основы робототехники VEX IQ, Учебно-методическое пособие для учителя. ФГОС / Д.А. Каширин, Н.Д. Федорова. – М. : Издательство «Экзамен», 2016 – 136 с.

Электронные ресурсы:

1. Teacher resources | VEX Education. Ресурсы для учителей (электронный ресурс). – Режим доступа: <https://education.vex.com/stemlabs/iq/teacher-resources>

Список литературы для учащихся и родителей:

1. Голиков Д.В., ScratchJr для самых юных программистов / Д.В. Голиков. – СПб.: БХВ-Петербург, 2020 – 96 с.
2. Мацаль И.И., Основы робототехники VEX IQ. Учебно-наглядное пособие для ученика. ФГОС / И.И. Мацаль, А.А. Нагорный. – М. : Издательство «Экзамен», 2016 – 144 с.
3. Каширин Д.А., Основы робототехники VEX IQ. Рабочая тетрадь для ученика. ФГОС / Д.А. Каширин, Н.Д. Федорова. – М.: Издательство «Экзамен», 2016 – 184 с.
4. Волкова Е.В., Основы программирования в среде VEXcode IQ: учебно-методическое пособие / Е.В. Волкова, И.И. Мацаль. – М. : Издательство «Экзамен», 2021 – 64 с.
5. Горнов О.А., Основы робототехники и программирования с VEX EDR / О.А. Горнов. – М. : Издательство «Экзамен», 2016 – 160 с.