ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОМ ЮНОШЕСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ»
ЦЕНТР ЦИФРОВОГО ОБРАЗОВАНИЯ «IT-КУБ» г. СНЕЖИНСК

ПРИНЯТО на заседании
педагогического совета
ГБУ ДО ДЮТТ
протокол № 135 от 15 июня 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор ГБУ ДО ДЮТТ
_____ В.Н. Халамов
Приказ № 490 « 28 » августа 2023 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Программирование роботов «Робо»

Направленность: техническая
Уровень освоения программы: продвинутый
Срок освоения программы: 1 год (108 ч.)
Возрастная категория обучающихся: 9-12 лет

Автор-составитель:
Дементьева Ирина Михайловна
педагог дополнительного образования

г. Снежинск
2023

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ……..3
1.1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА…….3
1.2 СВЕДЕНИЯ О ПРОГРАММЕ…….5
1.3 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ……..6
1.4 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ……..7
1.5 УЧЕБНЫЙ ПЛАН……...13
1.6 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ……17
РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ……...18
2.1 КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК……..18
2.2 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ……18
2.3 ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ…….18
2.4 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ……..19
2.5 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ……...20
2.6 ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ КОМПОНЕНТ…….20
2.7 ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ И ЛИТЕРАТУРА……...23

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1 Пояснительная записка

Сегодня потребность в программировании роботов стала такой же повседневной задачей для продвинутого учащегося, как решение задач по математике или выполнение упражнений по русскому языку. Существующие среды программирования, как локальные, так и виртуальные, служат хорошим инструментарием для того, чтобы научиться программировать роботов. Для того чтобы запрограммировать робота, сначала необходимо сформировать у обучающегося основы алгоритмического мышления.

Программа разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации»;
- Распоряжение Правительства РФ от 12.11.2020 № 2945-р «Об утверждении плана мероприятий по реализации в 2021 2025 г. г. Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года и плана мероприятий по ее реализации, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р,
- Указ Президента Российской Федерации «Стратегия научно технологического развития Российской Федерации» (редакция от 15.03.2021г. № 143);
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от
- 28.09.2020 N. 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Паспорт приоритетного проекта «Доступное дополнительное образование для детей», утвержденного президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и приоритетным проектам 30 ноября 2016 г;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ, разработанных Министерством образования и науки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО дополнительного профессионального образования «Открытое образование»;
- Письмо Минобрнауки РФ от 18.112015 г. № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)»;
- Распоряжение Правительства ЧО № 901-рп от 20.09.2022 г. «Об утверждении регионального плана мероприятий на 2022 — 2024 годы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ № 652-н от 21.09.2021 г «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
- Приказ Минпросвещения России от 03.09.2019 N 467 (ред. от 21.04.2023) «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (Зарегистрировано в Минюсте России 06.12.2019 N 56722);
- Закон Челябинской области от 29.08.2013 № 515-30 «Об образовании в Челябинской области»;
- Устав ГБУ ДО «Дом юношеского технического творчества Челябинской области».

Актуальность программы строится на концепции подготовки учащихся к

инженерным специальностям. Интерес детей и подростков к научно-техническому творчеству с каждым днем растет и увеличивается. Полученные на занятиях знания становятся для учащихся необходимой теоретической и практической основой их дальнейшего участия в техническом творчестве и выборе будущей профессии. В наше время – время робототехники и компьютеризации, необходимо учить ребенка решать задачи с помощью роботов, которые он сам может спроектировать, воплотить свой проект в реальную модель, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать робота. Развитие робототехники обусловлено постоянно растущим спросом на специалистов в изучаемой сфере, а также во множестве различных сферах с технической направленностью. Освоение программы способствует формированию профессионального самоопределения. Программа является современной и востребованной.

Педагогическая целесообразность. Программа знакомит учащихся с инновационными технологиями в области робототехники, помогает ребёнку адаптироваться в образовательной и социальной средах.

Такую стратегию обучения помогает реализовать образовательная среда VEX, которая учит самостоятельно мыслить, находить и решать проблемы, привлекая для этого знания из разных областей, уметь прогнозировать результаты и возможные последствия различных вариантов решения. Данная программа предлагает использование образовательных конструкторов VEX IQ и аппаратно-программного обеспечения как инструмента для обучения детей конструированию, моделированию и компьютерному управлению.

Отличительные особенности программы заключаются в том, что в рамках индивидуальной и групповой проектной работы обучающиеся знакомятся с передовыми отечественными технологиями, создают технические и естественнонаучные проекты; отрабатывают навыки публичных выступлений и презентаций. Освоение программы способствует формированию профессионального самоопределения. Программа «Программирование роботов» является современной и востребованной.

Адресат программы – школьники, проявляющие интерес к информационным технологиям, и имеющие фундаментальные знания по математике, информатике и английскому языку.

Возраст обучающихся, участвующих в реализации данной программы – 9—12 лет.

На обучение принимаются все желающие, без предварительной подготовки, по заявлению родителей или лиц, их заменяющих. Набор в объединение производится по желанию обучающихся и их родителей.

Особенности развития детей среднего и старшего школьного возраста: формируется самосознание – представление о себе самом, самооценивание умственных, моральных, волевых качеств. Происходит соотношение себя с идеалом, появляется возможность самовоспитания. Возрастает волевая регуляция. Ведущая деятельность – учебно-профессиональная. Стремление приобрести профессию – основной мотив познавательной деятельности. Возрастает концентрация внимания, объем памяти, сформировалось абстрактно-логическое мышление. Появляется умение самостоятельно разбираться в сложных вопросах. Формируется собственное мировоззрение, как целостная система взглядов, знаний, убеждений, своей жизненной философии. Стремление к самоуправлению, стремление заново осмыслить все окружающее, происходит жизненное определение человека.

Форма обучения – очная, с возможностью применения дистанционных технологий.

Срок реализации и объем программы определяется содержанием программы и составляет 1 год (108 академических часа).

Режим занятий: 3 академических часа в неделю. 2 раза: - 1 раз - 2 часа; 1 раз – 1 час (академический час – 45 мин.). Через каждые 45 минут занятия следует 15-минутный перерыв, согласно требованиям СанПиН.

Количество обучающихся в группе 10-12 человек.

1.2 Сведения о программе

«Программирование роботов «Робо» на 2023-2024 уч. год

Название программы	Программирование роботов
Возраст обучающихся	9—12 лет.
Направленность	техническая
Язык освоения программы	Государственный язык РФ – русский
Длительность программы (в часах)	108 часов
Количество занятий в неделю	3 академических часа в неделю. 1 раз – 2 часа ; 1 раз – 1 час (академический час – 45 мин.)
Цель, задачи	Цель - создание условий для развития обучающихся средствами технического конструирования, введение в начальное инженерно-техническое конструирование и основы робототехники с использованием робототехнического образовательного конструктора VEX IQ, а также формирование раннего профессионального самоопределения обучающихся. Задачи направлены на достижение цели и включают в себя обучающие, развивающие, воспитательные.
Краткое описание программы	Программа «Программирование роботов» имеет техническую направленность, в её основу заложены принципы модульности и практической направленности, что обеспечит вариативность обучения. Программа имеет техническую направленность и предназначена для использования в системе дополнительного образования детей. В ходе обучения, обучающиеся приобщаются к инженерно-техническим знаниям в области информационных технологий, формируют логическое и техническое мышление. Содержание учебных разделов направлено на детальное изучение алгоритмизации, реализацию межпредметных связей, организацию проектной и исследовательской деятельности обучающихся. В процессе обучения дети получат дополнительное образование в области математики, электроники и информатики, а также знания в области технического английского языка.
Первичные знания, необходимые для освоения программы	Базовые знания, полученные при изучении школьной программы информатики, математики и английского языка. Навыки работы с ПК / ноутбуком.
Результат освоения	В результате освоения программы обучающиеся научатся использовать разные конструкторы для создания различных механизмов и движущихся моделей, составлять примерный план работы по созданию механизмов и движущихся моделей, пользоваться персональным компьютером для программирования своего устройства
Перечень соревнований, в которых учащиеся смогут принять участие	Конференция «Юные техники и изобретатели», РобоКуб, РРО, Робофест, Робот для жизни, и другие
Перечень основного оборудования, необходимого для освоения программы	Образовательный конструктор VEX IQ с комплектом датчиков; ноутбуки; МФУ (принтер, сканер, копир); доска магнитно-маркерная настенная, флипчарт магнитно-маркерный на треноге проектор, экран, робототехнический стол, робототехнические поля для отработки навыков.

Преимущества данной программы (отличия от других подобных курсов)	Преимущества данной программы заключаются в том, что в рамках индивидуальной и групповой проектной работы обучающиеся знакомятся с передовыми отечественными технологиями, создают технические и естественнонаучные проекты; отрабатывают навыки публичных выступлений и презентаций. Освоение программы способствует формированию профессионального самоопределения. Программа «Программирование роботов» является современной и востребованной. Междисциплинарный характер программы позволяет решить задачи развития у учащихся научно-исследовательских, проектных, технико-технологических и гуманитарных компетенций.

1.3 Цель и задачи программы

Целью программы является развитие алгоритмического мышления обучающихся, их творческих способностей, а так же введение в начальное инженерно-техническое конструирование и основы робототехники с использованием робототехнического образовательного конструктора VEX IQ.

Задачи направлены на достижение цели и включают в себя обучающие, развивающие, воспитательные.

Обучающие (предметные):

–начальное освоение компьютерной среды Scratch в качестве инструмента для программирования роботов;

– познакомить обучающихся младшего школьного возраста с основами робототехники на платформе VEX IQ;

– дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;

– познакомить с приемами сборки и основами программирования;

– обучить проектированию, сборке и программированию устройства.

Развивающие (метапредметные):

– формирование алгоритмического мышления через составление алгоритмов в компьютерной среде VEXcode IQ;

– овладение способами планирования и организации творческой деятельности.

Воспитательные (личностные результаты):

– развитие пространственного воображения, логического и визуального мышления, наблюдательности, креативности;

– развитие мелкой моторики рук;

– формирование первоначальных представлений о профессиях, в которых информационные технологии играют ведущую роль;

– воспитание интереса к информационной и коммуникационной деятельности

1.4 Содержание программы

Модуль 1 ВВЕДЕНИЕ В ПРОГРАММУ

Тема 1.1: ВВОДНОЕ ЗАНЯТИЕ
Теоретическая часть: Знакомство с техникой безопасности и правилами поведения и правилами работы с ПК. Знакомство с группой.

Тема 1.2: ВВЕДЕНИЕ В РОБОТОТЕХНИКУ
Теоретическая часть: Демонстрация роботов и их возможностей, Понятия, области применения робототехники, беседа о предстоящей образовательной программе и планах.

Тема 1.3: ЗНАКОМСТВО С РОБОТАМИ И КОНСТРУКТОРОМ.
Теоретическая часть: Знакомство с деталями робота и конструктора. Размещение конструктора в коробки.

Тема 1.4: ЗНАКОМСТВО С ДЕТАЛЯМИ КОМПЛЕКТА
Теоретическая часть: Основные детали конструктора. Их название и назначение. Модуль - обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. Аккумулятор (зарядка, использование). Принципы крепления деталей. Способы соединения деталей. Способы укрепления моделей для решения разных задач.
Практическая часть: Размещение конструктора в коробки. Включение модуля.

Тема 1.5: ИЗМЕРЕНИЯ
Практическая часть: Виды измерений при конструировании и программировании робота. Создание и использование измерительных приборов. Работа с рулеткой.

Модуль 2. КОНСТРУИРОВАНИЕ

Тема 2.1: ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ «САМОКАТ»
Теоретическая часть: Просмотр видео + изучение инструкции.
Практическая часть: Сборка в парах конструкции «Самокат»

Тема 2.2: УСТОЙЧИВОСТЬ КОНСТРУКЦИИ
Теоретическая часть: Просмотр видео. Изучение устойчивости конструкции.

Тема 2.3: ЖЕСТКОСТЬ И ПРОЧНОСТЬ КОНСТРУКЦИИ
Теоретическая часть: Просмотр видео, беседа.
Практическая часть: Усовершенствование собранной конструкции, придание жесткости и прочности.

Тема 2.4: ОПОРА И ЦЕНТР МАСС
Теоретическая часть: Просмотр видео, беседа. Проведение экспериментов в поисках центра масс и опоры.

Тема 2.5: СБОРКА БАЗОВОЙ ТЕЛЕЖКИ ПО ИНСТРУКЦИИ
Практическая часть: Сборка в группах базовой тележки

Тема 2.6: КОЛЕСО
Теоретическая часть: Просмотр видео, беседа. Виды колёс, разбор отличий.

Модуль 3. ЗНАКОМСТВО С ПЛАТФОРМОЙ VEXCODE

Тема 3.1: ЗНАКОМСТВО С ПЛАТФОРМОЙ VEXCODE
Теоретическая часть: Беседа. Основные фрагменты интерфейса платформы VEXcode. Панель управления, блоки программы, датчики, кнопки управления
Практическая часть: Работа с панелью управления и блоками программы

Тема 3.2: ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ И ЕГО ОСОБЕННОСТИ
Теоретическая часть: Элементы пульта, программирование, соединение связи пульта с контроллером робота.

Тема 3.3: ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА – «ЛАБИРИНТ» УПРАВЛЕНИЕ ПУЛЬТОМ
Практическая часть: Управление роботом с помощью пульта по лабиринту

Тема 3.4: СОЗДАНИЕ ПЕРВОЙ ПРОГРАММЫ В СРЕДЕ VEXCODE IQ
Теоретическая часть: Беседа, демонстрация на экране.

Тема 3.5: СОЗДАНИЕ ПРОГРАММЫ «ЛАБИРИНТ»
Теоретическая часть: Создание первой программы. Сохранение и загрузка проекта
Практическая часть: Создание программы «Лабиринт»

Тема 3.6: СОЗДАНИЕ ПРОГРАММЫ «ЛАБИРИНТ»
Практическая часть: Создание программы «Лабиринт»

Тема 3.7: СОЗДАНИЕ ПРОГРАММЫ «ЛАБИРИНТ»
Практическая часть: Создание программы «Лабиринт»

Модуль 4. ДАТЧИКИ

Тема 4.1: ДАТЧИК КАСАНИЯ И ЕГО ВОЗМОЖНОСТИ
Теоретическая часть: Просмотр видео + беседа. Исследуем датчик касания и его возможности на роботележке.

Тема 4.2: «ЛАБИРИНТ» С ДАТЧИКОМ КАСАНИЯ.
*Практическая часть:*Создание программы для прохождения лабиринта с использованием датчика касания.

Тема 4.3: ДАТЧИК РАССТОЯНИЯ И ЕГО ВОЗМОЖНОСТИ
Теоретическая часть: Просмотр видео + беседа. Исследуем датчик расстояния и его возможности на роботележке.

Тема 4.4: ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДАТЧИКА РАССТОЯНИЯ
*Практическая часть:*Создание программы для прохождения лабиринта с использованием датчика расстояния.

Тема 4.5: КНОПКА TAUCH LED – ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ
Теоретическая часть: Просмотр видео + беседа. Изучение возможностей кнопки Tauch LED

Тема 4.6: ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДАТЧИКА ЦВЕТА
Теоретическая часть: Просмотр видео + беседа**,** просмотр важных нюансов программирования на экране. Демонстрация возможностей на роботах.

Тема 4.7: ДАТЧИК ЦВЕТА. ИЗМЕРЕНИЕ ЦВЕТА
Практическая часть: Измерение цвета роботом с помощью датчика и контроллера.

Тема 4.8: ДАТЧИК ЦВЕТА. ДВИЖЕНИЕ ПО ЛИНИИ
Теоретическая часть: Просмотр видео + беседа**,** просмотр важных нюансов программирования на экране. Демонстрация возможностей на роботах.
Практическая часть: Создание программы «Движение по линии» с помощью датчика цвета

Тема 4.9: ДАТЧИК ЦВЕТА. ДВИЖЕНИЕ ПО ЛИНИИ
Практическая часть: Создание программы «Движение по линии» с помощью датчика цвета

Тема 4.10: ДАТЧИК ЦВЕТА. ДВИЖЕНИЕ ПО ЛИНИИ
Практическая часть: Создание программы «Движение по линии» с помощью датчика цвета

Модуль 5. КОНСТРУИРОВАНИЕ, ПРОГРАММИРОВАНИЕ И ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Тема 5.1: ВИДЫ РОБОТОВ И ИХ ВОЗМОЖНОСТИ
Теоретическая часть: Просмотр видео

Тема 5.2: КОНСТРУИРОВАНИЕ РОБОТА **CLAWBOT** ПО ИНСТРУКЦИИ
Практическая часть: Сборка и установка захвата для сборки предметов

Тема 5.3: УПРАВЛЕНИЕ CLAWBOT С ПУЛЬТА – СБОРКА И ПЕРЕВОЗКА КУБИКОВ
Практическая часть: Управление движением робота и захватом при помощи пульта управления. Сбор и перевозка кубиков из точки А в точку В

Тема 5.4*:* ЭСТАФЕТА НА CLAWBOT – ПЕРЕВОЗКА ШАРИКОВ
Практическая часть: Управление движением робота и захватом при помощи пульта управления. Эстафета с шариками, работа в команде

Тема 5.5: ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ
Практическая часть: Тестирование.

Тема 5.6: ПОДГОТОВКА РОБОТОВ К «НОВОГОДНЕЙ ЯРМАРКЕ ПРОЕКТОВ»
Практическая часть: Сборка роботов для «Новогодней Ярмарки Проектов»

Модуль 6. СПОСОБЫ ПЕРЕДАЧИ ДВИЖЕНИЯ.

Тема 6.1: ЗУБЧАТЫЕ ПЕРЕДАЧИ.
Теоретическая часть: Просмотр видео + беседа. Изучение соединения шестеренок на основе построения мультипликатора для «волчка». Исследование изменения скорости вращения волчка при использовании мультипликатора.

Тема 6.2: ЗУБЧАТЫЕ ПЕРЕДАЧИ. ПОВЫШАЮЩАЯ И ПОНИЖАЮЩАЯ ЗУБЧАТЫЕ ПЕРЕДАЧИ.
Теоретическая часть: Просмотр видео + беседа
Практическая часть: Сборка механизма, эксперименты

Тема 6.3: МАССА, СИЛА И СКОРОСТЬ РОБОТА
Теоретическая часть: Просмотр видео + беседа

Тема 6.4: КОНСТРУИРОВАНИЕ ТЕЛЕЖКИ С ВЫИГРЫШЕМ В СИЛЕ
Практическая часть: Конструирование по инструкции

Тема 6.5: СБОРКА РОБОТА- С УСИЛЕННОЙ ТЕЛЕЖКОЙ ДЛЯ СОСТЯЗАНИЯ «ПЕРЕТЯГИВАНИЕ КАНАТА»
Практическая часть: Конструирование по инструкции

Тема 6.6*:* СБОРКА РОБОТА- С УСИЛЕННОЙ ТЕЛЕЖКОЙ ДЛЯ СОСТЯЗАНИЯ «ПЕРЕТЯГИВАНИЕ КАНАТА»
Практическая часть: Конструирование по инструкции

Тема 6.7: ПРОГРАММИРОВАНИЕ РОБОТА- ДЛЯ СОСТЯЗАНИЯ «ПЕРЕТЯГИВАНИЕ КАНАТА»
Практическая часть: Создание программы для состязания «Перетягивание каната»

Тема 6.8: ПРОГРАММИРОВАНИЕ РОБОТА- ДЛЯ СОСТЯЗАНИЯ «ПЕРЕТЯГИВАНИЕ КАНАТА»
Практическая часть: Создание программы для состязания «Перетягивание каната»

Тема 6.9: СОСТЯЗАНИЕ СРЕДИ ОБУЧАЮЩИХСЯ «ПЕРЕТЯГИВАНИЕ КАНАТА»
Практическая часть: Состязание среди обучающихся «Перетягивание каната» ОТБОР участников

Тема 6.10: СОСТЯЗАНИЕ СРЕДИ ОБУЧАЮЩИХСЯ «ПЕРЕТЯГИВАНИЕ КАНАТА»
Практическая часть: Состязание среди обучающихся «Перетягивание каната» ФИНАЛ

Модуль 7. ОСОБЕННОСТИ ПРОГРАММЫ, РАБОТА С БЛОКАМИ

Тема 7.1: РАБОТА С БЛОКОМ «ИЗМЕРЕНИЯ»
Практическая часть: Изучение и работа с блоком «измерения», работа с командами

Тема 7.2: РАБОТА С БЛОКОМ «УПРАВЛЕНИЕ»
*Практическая часть:*Изучение и работа с блоком «события».Понятие «цикл», изучение и работа с командами: «Ждать заданное количество секунд», «повторять заданное количество раз», «повторять бесконечно», «если <условие>, то …», «если <условие>, то …, иначе …», «ждать до тех пор, пока не произойдет заданное условие», «повторять до тех пор, пока не произойдет заданное условие», «пока условие верно, повторять», «прерывание цикла»

Тема 7.3: РАБОТА С БЛОКОМ «ОПЕРАЦИИ С ДАННЫМИ»
Практическая часть: Изучение и работа с блоком «операции с данными», работа с командами: «Операторы сложения, вычитания, умножения и деления», «операторы сравнения: больше, меньше, равно», «логические операции»**.**

Тема 7.4: РАБОТА С БЛОКОМ «СОБЫТИЯ»
Практическая часть: Изучение и работа с блоком «события»**,** работа с командами: «начало программы» и др.

Тема 7.5: РАБОТА С БЛОКОМ «ТРАНСМИССИЯ»
Практическая часть: Изучение и работа с блоком «трансмиссия», команды «движение на заданное расстояние», «повороты на заданный градус», «скорость».

Тема 7.6: РАБОТА С БЛОКОМ «МОИ БЛОКИ»
Практическая часть: Изучение и работа с блоком «Мои блоки», как создать свои команды и блоки

Тема 7.7: ПРОСМОТР ОБУЧАЮЩИХ ВИДЕО-УРОКОВ
Теоретическая часть: просмотр видео

Тема 7.8: ПРОСМОТР ОБУЧАЮЩИХ ВИДЕО-УРОКОВ «КАК СТАТЬ БЫСТРЕЕ» И «КАК СТАТЬ СИЛЬНЕЕ»
Теоретическая часть: просмотр видео

Практическая часть: эксперименты на роботележках, программирование

Тема 7.9: ПРОСМОТР ОБУЧАЮЩИХ ВИДЕО-УРОКОВ «ТАНЕЦ В КРУГЕ»
Теоретическая часть: просмотр видео

Тема 7.10: ПОДГОТОВКА РОБОТОВ К СОСТЯЗАНИЮ «СУМО». СБОРКА
Практическая часть: Сборка роботов для Сумо.

Тема 7.11: ПРОСМОТР ВИДЕО С СОРЕВНОВАНИЙ В КАТЕГОРИИ «СУМО».
Теоретическая часть: Просмотр видео + беседа. Отличие «Сумо» от «интеллектуального Сумо»

Тема 7.12: ПОДГОТОВКА РОБОТОВ К СОСТЯЗАНИЮ «СУМО». ПРОГРАММИРОВАНИЕ
Практическая часть: Программирование роботов для состязания Сумо.

Тема 7.13: ПОДГОТОВКА РОБОТОВ К СОСТЯЗАНИЮ «СУМО». ПРОГРАММИРОВАНИЕ.
Практическая часть: Программирование роботов для состязания Сумо**.**

Тема 7.14: ОТБОРОЧНЫЙ ТУР В СОСТЯЗАНИИ «СУМО»
Практическая часть: Соревнование среди обучающихся. Отбор участников-финалистов.

Тема 7.15: ОТЛАДКА РОБОТОВ И ПРОГРАММЫ В КОМАНДЕ
Практическая часть: Модернизация и программирование роботов для финала

Тема 7.16: СОСТЯЗАНИЕ СРЕДИ ОБУЧАЮЩИХСЯ «СУМО»
Практическая часть: Соревнование среди обучающихся.

Модуль 8. КОНСТРУИРОВАНИЕ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Тема 8.1: СБОРКА ШАГАЮЩЕГО РОБОТА
Практическая часть: Изучение существующих шагающих роботов, способов управления ими**.** Конструирование по инструкции

Тема 8.2: СБОРКА ШАГАЮЩЕГО РОБОТА И НАПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЕГО ДВИЖЕНИЯ.
Практическая часть: Просмотр видео. Создание программы для робота

Тема 8.3: НАПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ДВИЖЕНИЯ ШАГАЮЩЕГО РОБОТА.
Практическая часть: Создание программы для движения шагающего робота

Тема 8.4: СБОРКА РОБОТА –МАНИПУЛЯТОРА
Теоретическая часть: Просмотр видео + беседа
Практическая часть: Конструирование по инструкции

Тема 8.5: СБОРКА РОБОТА –МАНИПУЛЯТОРА
Практическая часть: Конструирование по инструкции

Тема 8.6: ПРОГРАММИРОВАНИЕ РОБОТА МАНИПУЛЯТОРА С ЗАХВАТОМ И ДАТЧИКАМИ
Теоретическая часть: Просмотр видео + беседа
Практическая часть: Конструирование по инструкции

Тема 8.7: ПРОГРАММИРОВАНИЕ РОБОТА МАНИПУЛЯТОРА С ЗАХВАТОМ И ДАТЧИКАМИ. СОРТИРОВКА ПО ЦВЕТУ.
Практическая часть: Конструирование по инструкции

Тема 8.8: ПРОГРАММИРОВАНИЕ РОБОТА МАНИПУЛЯТОРА С ЗАХВАТОМ И ДАТЧИКАМИ. СОРТИРОВКА ПО ЦВЕТУ.
Практическая часть: Создание программы для робота манипулятора с захватом и датчиками

Тема 8.9: РАБОТА НАД ТВОРЧЕСКИМ ПРОЕКТОМ В КОМАНДЕ.
Практическая часть: Работа в команде, конструирование и программирование роботов в соответствии с выбранной темой и задачей проекта, используя все полученные Знания Умения и Навыки.

Тема 8.10: РАБОТА НАД ТВОРЧЕСКИМ ПРОЕКТОМ В КОМАНДЕ.
Практическая часть: Работа в команде, конструирование и программирование роботов в соответствии с выбранной темой и задачей проекта, используя все полученные Знания Умения и Навыки.

Тема 8.11: РАБОТА НАД ТВОРЧЕСКИМ ПРОЕКТОМ В КОМАНДЕ.
Практическая часть: Работа в команде, конструирование и программирование роботов в соответствии с выбранной темой и задачей проекта, используя все полученные Знания Умения и Навыки.

Тема 8.12: АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ
ТВОРЧЕСКИЙ ПРОЕКТ «РОБОТ- СОРТИРОВЩИК».
*Практическая часть***:** Творческий проект Робот- сортировщик. **Защита проектов.**

1.5 Учебный план

№ п/п	Название модуля, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
Модуль 1 Введение в программу.					
1.1	Вводное занятие.	1	1		Демонстрация, беседа
1.2	Введение в робототехнику	2	2		Демонстрация моделей+ видео, беседа
1.3	Знакомство с Роботами и конструктором.	1	1		Демонстрация моделей Беседа
1.4	Знакомство с деталями комплекта	2	1	1	Беседа, наглядность Практическое задание
1.5	Измерения	1		1	Демонстрация, беседа
Модуль 2 Конструирование					
2.1	Технический проект «Самокат»	2	1	1	Анализ качества выполнения работ
2.2	Устойчивость конструкции	1	1		Демонстрация моделей
2.3	Жесткость и прочность конструкции	2	1	1	Демонстрация моделей, эксперименты
2.4	Опора и центр масс	1	1		Видео+беседа
2.5	Сборка базовой тележки по инструкции	2		2	Педагогическое наблюдение, практика
2.6	Колесо	1	1		Видео, Педагогическое наблюдение
Модуль 3 Знакомство с платформой VEXcode					
3.1	Знакомство с платформой VEXcode.	2	1	1	Видео + практика
3.2	Пульт управления и его особенности	1	1		
3.3	Практическая работа – «лабиринт» управление пультом	2		2	Выполнение практических заданий
3.4	Создание первой программы в среде VEXcode IQ	1	1		Демонстрация
3.5	Создание программы «Лабиринт»	2	1	1	Выполнение практических заданий
3.6	Создание программы «Лабиринт»	1		1	Выполнение практических заданий
3.7	Создание программы «Лабиринт»	2		2	Выполнение практических заданий
Модуль 4 Датчики					

4.1	Датчик касания и его возможности	1	1		Демонстрация
4.2	«Лабиринт» с датчиком касания.	2		2	Педагогическое наблюдение
4.3	Датчик расстояния и его возможности	1	1		Педагогическое наблюдение
4.4	Возможности использования датчика расстояния	2		2	Педагогическое наблюдение
4.5	Кнопка Tauch LED – возможности применения	1	1		Демонстрация
4.6	Изучение возможностей использования датчика цвета	2	2		Демонстрация
4.7	Датчик цвета. Измерение цвета	1		1	Выполнение практических заданий
4.8	Датчик цвета. Движение по линии	2	1	1	Практические задания
4.9	Датчик цвета. Движение по линии	1		1	Практические задания
4.10	Датчик цвета. Движение по линии	2		2	Практические задания
<u>Модуль 5</u> Конструирование, программирование и дистанционное управление.					
5.1	Виды роботов и их возможности	1	1		Видео
5.2	Конструирование робота **Clawbot** по инструкции	2		2	Выполнение практических заданий
5.3	Управление Clawbot с пульта – сборка и перевозка кубиков	1		1	Выполнение практических заданий
5.4	Эстафета на Clawbot – перевозка шариков	2		2	Работа в команде
5.5.	Промежуточная аттестация	1		1	тестирование
5.6	Подготовка роботов к «Новогодней ярмарке проектов»	2		2	Педагогическое наблюдение
<u>Модуль 6</u> Способы передачи движения.					
6.1	Зубчатые передачи.	1	1		Видео
6.2	Зубчатые передачи. Повышающая и понижающая зубчатые передачи.	2	1	1	Видео+ эксперименты
6.3	Масса, Сила и Скорость робота	1	1		Демонстрация моделей

6.4	Конструирование тележки с выигрышем в силе	2		1	Выполнение практических заданий
6.5	Сборка робота- с усиленной тележкой для состязания «Перетягивание каната»	1		1	Выполнение практических заданий
6.6.	Сборка робота- с усиленной тележкой для состязания «Перетягивание каната»	2		2	Выполнение практических заданий
6.7	Программирование робота для состязания «Перетягивание каната»	1		1	Выполнение практических заданий
6.8	Программирование робота- для состязания «Перетягивание каната»	2		2	Выполнение практических заданий
6.9	Состязание среди обучающихся «Перетягивание каната» Отбор	1		1	Соревнование
6.10	Состязание среди обучающихся «Перетягивание каната» Финал	2		2	Соревнование
<u>Модуль 7</u> Особенности программы, работа с блоками.					
7.1	Работа с блоком «измерения»	1		1	Выполнение практических заданий
7.2	Работа с блоком «управление»	2		2	Выполнение практических заданий
7.3	Работа с блоком «операции с данными»	1		1	Выполнение практических заданий
7.4	Работа с блоком «события»	2		2	Выполнение практических заданий
7.5	Работа с блоком «трансмиссия»	1		1	Выполнение практических заданий
7.6	Работа с блоком «создать свой блок»	2		2	Выполнение практических заданий
7.7	Просмотр обучающих видео-уроков	1	1		Видео + практика
7.8	Просмотр обучающих видео-уроков «Как стать быстрее» и «Как стать сильнее»	2	1	1	Видео + практика
7.9	Просмотр обучающих видео-уроков «Танец в круге»	1	1		Видео + практика
7.10	Подготовка роботов к состязанию «Сумо». Сборка	2		2	Выполнение практических заданий
7.11	Просмотр видео с соревнований в категории «Сумо».	1	1		Видео + практика
7.12	Подготовка роботов к состязанию «Сумо». Программирование	2		2	Выполнение практических заданий
7.13	Подготовка роботов к состязанию «Сумо».	1		1	Выполнение

	Программирование.				практических заданий
7.14	Отборочный тур в состязании «Сумо»	2		2	Соревнование
7.15	Отладка роботов и программы в команде	1		1	Выполнение практических заданий
7.16	Состязание среди обучающихся «Сумо»	2		2	Соревнование
<u>Модуль 8</u> Конструирование и программирование					
8.1	Сборка шагающего робота	1		1	Выполнение практических заданий по инструкции
8.2	Сборка шагающего робота и написание программы для его движения.	2		2	Выполнение практических заданий по инструкции
8.3	Написание программы для движения шагающего робота.	1		1	Выполнение практических заданий по инструкции
8.4	Сборка робота -манипулятора.	2	1	1	Демонстрация, беседа. Выполнение практических заданий
8.5	Сборка робота -манипулятора.	1		1	Выполнение практических заданий Анализ качества выполнения работ
8.6	Программирование робота манипулятора с захватом и датчиками	2	1	1	Выполнение практических заданий
8.7	Программирование робота манипулятора с захватом и датчиками. Сортировка по цвету.	1		1	Выполнение практических заданий .Анализ качества выполнения работ
8.8	Программирование робота манипулятора с захватом и датчиками. Сортировка по цвету.	2		2	Педагогическое наблюдение
8.9	Работа над творческим проектом в команде.	1		1	Педагогическое наблюдение
8.10	Работа над творческим проектом в команде.	2		2	Педагогическое наблюдение
8.11	Работа над творческим проектом в команде.	1		1	Презентация проектов
8.12	Аттестация по итогам освоения программы. Творческий проект «Робот-сортировщик».	2		2	Презентация проектов Защита работ
Итого		**108**	30	78	

1.6. Планируемые результаты

Личностные результаты:

• развитие пространственного воображения, логического и визуального мышления, наблюдательности, креативности;

• развитие мелкой моторики рук;

• формирование первоначальных представлений о профессиях, в которых информационные технологии играют ведущую роль;

• воспитание интереса к информационной и коммуникационной деятельности.

Метапредметные результаты:

• формирование алгоритмического мышления через составление алгоритмов в компьютерной среде VEXcode IQ;

• овладение способами планирования и организации творческой деятельности.

Предметные результаты:

• ознакомление с основами робототехники с помощью универсальной робототехнической платформы VEXcode IQ или аналогичной ей (виртуальной или реальной);

• систематизация знаний по теме «Алгоритмы» на примере работы программной среды с использованием блок-схем программных блоков;

• овладение умениями и навыками при работе с платформой (конструктором), приобретение опыта практической деятельности по созданию автоматизированных систем управления, полезных для человека и общества;

• знакомство с законами реального мира;

• овладение умением применять теоретические знания на практике;

• усвоение знаний о роли автоматизированных систем управления в преобразовании окружающего мира

РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1 Календарный учебный график

Год обучения	Учебных недель	Учебных часов	Режим занятий
1 год	36	108	3 академических часа в неделю: 2 раза в неделю: 1 час и 2 часа

2.2 Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

Занятия проходят в помещении с оптимальными условиями, отвечающими требованиям СанПиН, на базе Центра цифрового образования детей «IT-куб» г. Снежинск.

Для реализации учебных занятий используется следующее оборудование и материалы:

- Образовательный конструктор VEX IQ с комплектом датчиков;
- ноутбуки;
- МФУ (принтер, сканер, копир);
- доска магнитно-маркерная настенная,
- флипчарт магнитно-маркерный на треноге проектор,
- экран,
- робототехнический стол,
- робототехнические поля для отработки навыков.
- whiteboard маркеры, бумага писчая, шариковые ручки, permanent маркеры

Кадровое обеспечение:

Программа реализуется педагогом дополнительного образования Дементьевой И.М. высшее образование УрГПУ – магистр социально-экономического образования по направлению «Социально-экономическое образование», курсы-стажировка по техническому направлению «Робототехника» (работа с базовыми наборами конструкторов Lego Mindstorms EV3, Lego Education SPIKE Prime) в количестве 40 часов.

2.3 Формы аттестации обучающихся

Система контроля знаний и умений, обучающихся представляется в виде:

- *Текущего контроля* (осуществляется путём наблюдения за обучающимися в процессе изучения разделов программы);
- *Промежуточной аттестации* (тестирование на компьютере в конце первого полугодия);
- *Аттестацией по итогам освоения программы (*проводится в форме защиты проектов в конце учебного года).

Проект является одним из видов самостоятельной работы, предусмотренной в ходе обучения по программе. Педагог оказывает консультационную помощь в выполнении проекта.

В комплект обязательных материалов, которые представляются обучающимися, входит: исходный код программы в архиве, презентация проекта в фото и видео формате.

Индивидуальный (групповой) проект оценивается формируемой комиссией. Состав комиссии (не менее 3-х человек): педагог, администрация учебной организации, приветствуется привлечение IT-профессионалов.

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.

2.4 Оценочные материалы

В программу входят разнообразные оценочные материалы, в зависимости от темы занятия. (Приложение)

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 по программе

В образовательном процессе помимо традиционного учебного занятия используются многообразные формы, которые несут учебную нагрузку и могут использоваться как активные способы освоения детьми образовательной программы, в соответствии с возрастом обучающихся, составом группы, содержанием учебного модуля:

- беседа;
- лекция;
- мастер-класс;
- практическое занятие;
- защита проектов;
- конкурс;
- викторина;
- диспут;
- круглый стол;
- «мозговой штурм»;
- воркшоп;
- квиз.

Некоторые формы проведения занятий могут объединять несколько учебных групп или весь состав объединения, например, экскурсия, викторина, конкурс и т. д.

В данной программе применяются следующие педагогические технологии:

- технология индивидуализации обучения;
- технология группового обучения;

- технология коллективного взаимообучения;
- технология дифференцированного обучения;
- технология разноуровневого обучения;
- технология проблемного обучения;
- технология развивающего обучения;
- технология дистанционного обучения;
- технология игровой деятельности;
- коммуникативная технология обучения;
- технология коллективной творческой деятельности;
- технология решения изобретательских задач;
- здоровье-сберегающая технология.

2.5 Методические материалы

Методическое обеспечение учебного процесса включает разработку преподавателем методических пособий, вариантов демонстрационных программ и справочного материала. Обучение по данной программе включают в себя комплекс методов обучения. На занятиях используются различные методы: словесный, наглядный, метод сравнения, объяснительно-иллюстративный, аналитический, исследовательский, проблемный, игровой, проектный, демонстративный и др.

Формой организации образовательного процесса является групповая форма.

На занятиях используются всевозможные формы организации учебного процесса – беседы, выставки, защита проектов, игры, конкурсы, мастер-классы, наблюдение, открытые занятия, практические занятия, экскурсии, эксперименты, фестивали, объяснение материала, моделирование и др.

Образовательные технологии, используемые на занятиях – технология группового обучения, модульного, развивающего, проблемного обучения, игровой, исследовательской и проектной деятельности, технология коллективной творческой деятельности и др.

2.6 Воспитательный компонент

Общей <u>целью воспитания</u> в ГБУ ДО ДЮТТ является формирование у обучающихся духовно-нравственных ценностей, способности к осуществлению ответственного выбора собственной индивидуальной образовательной траектории, способности к успешной социализации в обществе.

<u>Задачи воспитания:</u>

- поддерживать и развивать традиции учреждения, коллективные творческие формы деятельности, реализовать воспитательные возможности ключевых дел ГБУ ДО ДЮТТ, формировать у обучающихся чувство солидарности и принадлежности к образовательному учреждению;
- реализовывать воспитательный потенциал общеобразовательных общеразвивающих программ и возможности учебного занятия и других форм образовательных событий;
- развивать социальное партнерство как один из способов достижения эффективности воспитательной деятельности в ГБУ ДО ДЮТТ;
- организовывать работу с семьями обучающихся, их родителями или законными представителями, активно их включать в образовательный процесс, содействовать формированию позиции союзников в решении воспитательных задач;
- использовать в воспитании детей возможности занятий по дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам как источник поддержки и развития интереса к познанию и творчеству;
- содействовать приобретению опыта личностного и профессионального самоопределения на основе личностных проб в совместной деятельности и социальных практиках;

- формировать сознательное отношение обучающихся к своей жизни, здоровью, здоровому образу жизни, а также к жизни и здоровью окружающих людей;
- создавать инновационную среду, формирующую у детей и подростков изобретательское, креативное, критическое мышление через освоение дополнительных образовательных общеразвивающих программ нового поколения в области инженерных и цифровых технологий;
- повышать разнообразие образовательных возможностей при построении индивидуальных образовательных траекторий (маршрутов) обучающихся;
- оптимизировать систему выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и подростков, направленной на самоопределение и профессиональную ориентацию обучающихся.

Условия воспитания – это внешняя объективная среда (обстановка, обстоятельства места, времени и действия, общественный строй и пр.), а также внешние субъективно сконструированные педагогом обстоятельства, которые существенно влияют на протекание организуемого педагогического процесса.

Мероприятия по взаимодействию с родителями. Проведение родительских собраний, совместных праздников, КВИЗов, мастер-классов, участие родителей во внутренних мероприятиях учреждения. А так же участие родителей в проектной деятельности, в разработке и защите проектов вместе с ребенком.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ

Сроки	**Уровень проведения соревнований**	**Название соревнований, конкурсов, мероприятий, праздников, фестивалей**
ноябрь		Осенний онлайн-лагерь «Online Smart Camp» (Интеллектуальный онлайн-лагерь)
декабрь	на уровне учреждения	Новогодняя ярмарка проектов
январь - февраль	на уровне учреждения	Открытое занятие для родителей
март	на уровне учреждения	Мастер-класс «Роботы- манипуляторы»
март	на уровне учреждения	Состязания среди обучающихся «Перетягивание каната» и «Сумо»
апрель	Региональный	Робо -КУБ
апрель	Региональный	Региональный фестиваль технического творчества «Первый шаг»

2.7 ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ И ЛИТЕРАТУРА

Список литературы для педагога:

1. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. LEGOGroup, перевод ИНТ, 2012. - 134с.

4. Макаров И. М., Толчеев Ю.И. Робототехника. История и перспективы. - М., 2003. - 349с.

5. Образовательная робототехника «Обзор решений 2014 года». Компания ITS технический партнер программы поддержки молодых программистов и молодежных IT-проектов. - ITS-robot, 2014.

6. Попов Е.П., Письменный Г.В. Основы робототехники: Введение в специальность: Учеб. Для вузов по спец. «Робототехнические системы и комплексы» - М.: высш. Шк., 2004. - 224 с, ил.

7.

8. Угринович Н.Д. «Информатика и ИКТ»: учебник для 9 класса -2-е изд., испр. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.

Список литературы для обучающихся:

1. Крайнев А.Ф. Первое путешествие в царство машин. - М., 2007г. -173с.

2. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей - СПб.: Наука, 2010.

3. Фу К., Гансалес Ф., Лик К. Робототехника. Перевод с англ. - М. Мир; 2009.

4. ШахинпурМ. Курс робототехники. Перевод с англ. - М.: Мир, 2001. -527 с, ил.

Электронные ресурсы:

1. VEX Академия | Видео уроки VEX IQ (vexacademy.ru)

2. edurobots.ru

3. robogeek.ru

4. myrobot.ru

5. roboed.academy/courses/basicrobotics

6. www.servodroid.ru

7. Люди. Идеи. Технологии. [Электронный ресурс]. - режим доступа: http://www.membrana.ru/

8. Роботы и робототехника. [Электронный ресурс]. - режим доступа: http://www.prorobot.ru/

9. Роботы. Робототехника. Микроконтроллеры. [Электронный ресурс]. - режим доступа: http://myrobot.ru/

10. «1 сентября». [Электронный ресурс]. - режим доступа: http://festival. 1 september.ru