

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Районный центр внешкольной работы»

РАССМОТРЕНА:
на заседании
методического совета
Протокол
№1 от 27.08.2025 г.

ПРИНЯТА:
на заседании
педагогического совета
Протокол
№1 от 29.08.2025 г.

УТВЕРЖДЕНА:
Приказом МБУДО
«РЦВР»
№163 от 29.08.2025 г.

**Дополнительная общеразвивающая программа
технической направленности
по робототехнике
«Робототехника и микроэлектроника»
детского объединения «Блиц»**

Срок реализации программы 3 года
Адресат программы: дети 10 – 17 лет

Автор программы:
Юрьшев Денис Эдуардович,
педагог дополнительного образования

п. Белореченский, 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Пояснительная записка.....	3
2	Ожидаемые результаты освоения программы.....	4
3	Содержание программы.....	7
4	Рабочая программа воспитания и календарный план воспитательной работы.....	20
5	Методическое обеспечение программы.....	21
6	Кадровое обеспечение программы.....	21
7	Материально-техническое обеспечение программы.....	21
8	Календарный учебный график.....	21
9	Оценочные материалы.....	22
10	Список литературы.....	32

**«Техническое творчество и все виды
научного творчества могут
развиваться, только одновременно
идя рука об руку, а независимо они
существовать не могут.»**

П.Л. Капица

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Введение

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника и микроэлектроника» является программой технической направленности.

Одной из ключевых проблем в России является ее недостаточная обеспеченность инженерными кадрами в условиях существующего демографического спада, а также низкого статуса инженерного образования при выборе будущей профессии выпускниками школ.

Образовательная робототехника в школе приобретает все большую значимость и актуальность в настоящее время. Учащиеся вовлечены в учебный процесс создания моделей - роботов, проектирования и программирования робототехнических устройств и ежегодно участвуют в робототехнических соревнованиях, конкурсах, олимпиадах, конференциях.

Образовательная робототехника — часть инженерно-технического образования. Дисциплина интегрируется в учебный процесс средней школы, опираясь на такие школьные учебные дисциплины, как информатика, математика, технология, физика, химия и биология. На уроках робототехники следует подводить ученика к пониманию разницы между виртуальным и реальным миром. Для этого предполагается постановка проблем для практического применения теоретических знаний, полученных на школьных занятиях.

В основе содержания данной программы лежит концепция инженерного образования на основе интеллектуальной и творческой деятельности. Программа разработана на основе Федерального закона об образовании. (2014 г.), Федерального компонента государственного стандарта общего образования.

Программа опирается на позитивные традиции в области российского инженерного образования: учитываются концептуальные положения Общероссийской образовательной программы «Робототехника: инженерно-технические кадры инновационной России».

Содержание программы направлено на создание условий для развития личности ребенка, развитие мотивации личности к познанию и творчеству, обеспечение эмоционального благополучия ребенка, приобщение обучающихся к общечеловеческим ценностям и знаниям, интеллектуальное и духовное развитие личности ребенка.

Необходимость разработки программы

В условиях перехода на новые образовательные стандарты основная образовательная программа реализуется через урочную и внеурочную деятельность. Заинтересованность центра во внеурочной деятельности объясняется новым взглядом на образовательные результаты:

- способность осознанно применять базовые знания в ситуациях, отличных от учебных;
- ситуации успеха для разных детей;
- обеспечение социализации;
- обеспечения индивидуальных потребностей обучающихся.

Внеурочная деятельность организуется в том числе и через практику дополнительного образования. Дополнительное образование детей - один из определяющих факторов развития склонностей, способностей и интересов личностного, социального и профессионального самоопределения обучающихся. Поэтому

обучающиеся должны быть вовлечены в исследовательские проекты, творческие занятия, спортивные мероприятия, в ходе которых они научатся изобретать, понимать новое и осваивать неожиданное, быть открытыми и способными выражать собственные мысли, уметь принимать решения и помогать друг другу, формулировать интересы и осознавать возможности. Взаимосвязь творчества и образования позволяет выйти на «искусство поиска, применения комбинации знаний новыми методами».

Основные принципы организации дополнительного образования - добровольность выбора ребенком сферы деятельности, удовлетворение его личных потребностей, интересов.

Необходимостью для разработки и реализации образовательной программы дополнительного образования детей «Робототехника и микроэлектроника» стала уверенность в том, что научно-техническому развитию учащихся необходимо уделять особое внимание.

Программа «Робототехника и микроэлектроника» социально востребована, т.к. отвечает желаниям родителей видеть своего ребенка технически образованным, общительным, психологически защищенным, умеющим найти адекватный выход в любой жизненной ситуации. Модульное построение программы ориентировано на выстраивание индивидуального образовательного маршрута учащихся с учетом их интересов и потребностей.

Актуальность программы

Актуальность разработки программы связана с рядом изменений, произошедших в образовательном пространстве страны и региона. Ведущей идеей модернизации образования сегодня на всех уровнях от общего до высшего профессионального является компетентностно-деятельностные его результаты, которые проявляются в способности выпускников каждого уровня образования к адекватной адаптации в современных динамичных ритмах социально-экономической сферы.

Ценностным ориентиром при реализации данной программы должен стать ребенок развивающийся, а не развиваемый. Для этого в арсенале современного педагога имеется большой набор активных продуктивных методов обучения и современных образовательных технологий, которые позволяют поставить обучающегося в положение субъекта образования и воспитания, а не держать его в роли объекта, как тому способствовали репродуктивные методы традиционной школы.

Новизна, отличительные особенности данной программы от уже существующих образовательных программ

Новизна программы заключается в том, что по форме организации образовательного процесса она является модульной.

Базовой составляющей любой инженерной деятельности является проектно-конструкторская деятельность.

Конструирование представляет собой процесс разработки конструкции системы (продукта деятельности) с использованием определенным образом связанных стандартных и изобретенных элементов.

Проектирование в отличие от конструирования связано с научно-техническими расчетами на чертеже основных параметров будущей технической системы, её предварительным исследованием. Продукт проектировочной деятельности выражается в особой знаковой форме: текст, чертеж, график, расчет, модель на компьютере, техническое описание изделия (Datasheet).

Проектно-конструкторская компетенция - одна из составляющих в структуре деятельности обучающихся, направленной на формирование инженерного мышления.

Поэтому очень важно учить подростков не только копировать, но и:

- зная результат деятельности, создавать новое на основе понимания основного принципа;

- разобравшись с принципом построения (конструкции) устройства, перенести его на новую конструкцию;
- по характеристике предполагаемого продукта деятельности находить новое решение для его создания;
- позволять обучающемуся быть консультантом: просто и доходчиво объяснить людям, не связанным с техникой интересующий их вопрос;
- создавать условия для разделения и распределения большой задачи на маленькие части и организовать их реализацию;
- уметь определять «узкое» место в конструкции и устранять его;
- использовать предмет не по назначению, для решения кризисной ситуации;
- уметь распределить обязанности в группе для максимально эффективного результата;
- понимать, что не должно существовать "невозможных решений", должны быть "не целесообразные решения".

Цели и задачи программы:

Цель: создание условий для личностного развития обучающихся через научно-техническое творчество

Задачи:

- формирование и развитие потребностей технического творчества у обучающихся;
- создание творческого сообщества увлеченных робототехникой учащихся;
- следование нормам авторского права как средство формирования и развития этических принципов и идеалов личности;
- внедрение инженерного образования как фактора интеллектуального совершенствования, способствующего раскрытию творческого потенциала обучающихся;
- выявление одаренных детей, обеспечение соответствующих условий для их образования и творческого развития.

Основные характеристики образовательного процесса

Возраст обучающихся: программа рассчитана на работу с детьми школьного возраста 10 - 18 лет.

Программа деятельности образовательной робототехники предполагает разделение на подструктуры:

- конструирование роботов на основе роботонаборов LEGO Mindstorms NXT 2.0,
- конструирование роботов на основе роботонаборов LEGO Mindstorms EV3,
- робототехника и микроэлектроника на основе микроконтроллеров Arduino/Freeduino.

Уровень первый - познавательный, курс изучения основ робототехники, применения законов механики и составления базовых программ при конструировании и создании роботов на основе конструкторов LEGO Mindstorms NXT 2.0, LEGO Mindstorms EV3

Уровень второй - познавательный, курс изучения основ робототехники, применения законов механики и составления базовых программ при конструировании и создании роботов на основе микроконтроллеров Arduino/Freeduino.

Зачисляются все желающие, независимо от природных данных и уровня подготовленности. Ученики, показавшие отличные результаты в процессе обучения, успешно справившиеся с задачами первого уровня, имеют возможность перейти на новую ступень обучения в любое время учебного года.

Программа состоит из двух модулей и позволяет обучающемуся выбирать модуль или последовательно проходить обучение по всем модулям.

Принцип формирования групп – учет возрастных особенностей и дифференциация заданий для детей с разным уровнем подготовки. Наполняемость групп до 12 человек.

Сроки реализации: программа рассчитана на 3 года обучения

Учебные занятия могут проводиться со всем составом объединения, а также индивидуально (с наиболее способными детьми при подготовке к конкурсам, соревнованиям).

Режим занятий: занятия по модульному учебному курсу «Конструирование и схемотехника» проходят один раз в неделю по 2 учебных часа, занятия по модульному учебному курсу «Программирование и робототехника» - два раза в неделю по 2 учебных часа с учетом здоровьесберегающих технологий и игровых технологий. В течение занятия происходит смена видов деятельности.

Длительность одного учебного занятия 45 мин., перерыв – 10 мин.

Продолжительность образовательного процесса - 36 учебных недель (начало занятий 1 сентября, завершение 31 мая).

Объем учебных часов по программе: учебный модуль «Конструирование и схемотехника» - 72 часа, учебный модуль «Программирование и робототехника» - 144 часа. При последовательном прохождении обучающимися всех учебных модулей объем учебных часов составит 216.

Формы обучения: очная. Возможно использование полной формы дистанционного обучения в условиях введения самоизоляции и ограничительных мер. Программа может быть использована в сетевой форме.

ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1. Личностные результаты:

- ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения;
- развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понять значимость подготовки в области конструирования и робототехники в условиях развивающегося общества
- готовность к повышению своего образовательного уровня;
- способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств конструирования и робототехники.

2. Метапредметные результаты:

- владение информационно-логическими умениями: определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение и делать выводы;
- владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебной задачи;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- владение информационным моделированием как основным методом приобретения знаний: умение преобразовывать объект из чувственной формы в пространственно-графическую или знаково-символическую модель;

- способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой деятельности.

3. Предметные результаты: знания, умения, владение:

По итогам окончания первого года:

- Проявление технического мышления, познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности;
- Использование имеющегося технического обеспечения для решения поставленных задач;
- Способность творчески решать технические задачи;
- Способность продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений;

По итогам окончания второго года:

- Способность самостоятельно планировать пути достижения поставленных целей;
- Готовность выбора наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- Самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- Готовность и способность создания новых моделей, систем;
- Способность создания практически значимых объектов;

По итогам окончания третьего года:

- Способность излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.
- Владение информационным моделированием как основным методом приобретения знаний.
- Готовность и способность применения теоретических знаний по физике для решения задач в реальном мире.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Модуль «Конструирование и схемотехника»

Учебный модуль «Конструирование и схемотехника» позволяет обучающимся освоить на практике рассматривается процесс проектирования и изготовления роботизированных систем и элементы «умного дома». Учащиеся постигают принципы работы радиоэлектронных компонентов, электронных схем и датчиков. На доступном уровне изучаются основы работы техники и микроэлектроники, иллюстрируется применение микроконтроллеров в быту и на производстве.

Цель: познакомить учащихся с микропроцессорной техникой, как основой современной электроники, научить писать программы для микроконтроллеров и отлаживать их на реальном оборудовании.

Задачи:

- Дать первоначальные знания по основным законам электричества и ознакомить учащихся с основами электротехники;
- Обучить самостоятельному проектированию и программированию устройства, которое решает практическую задачу;
- Развить интерес к научно-техническому творчеству;
- Воспитать ценностно-личностные качества: трудолюбия, ответственности, аккуратности, культуры поведения.

Ожидаемые результаты освоения модульного курса:

обучающиеся будут знать:

1. основных понятия робототехники, основные технические термины, связанные с процессами конструирования роботов;
2. правила и меры безопасности при работе с электроинструментами;
3. общее устройство и принципы действия роботов;
4. основные законы электрических цепей, правила безопасности при работе с электрическими цепями, основные радиоэлектронные компоненты;
5. различные способы передачи механического воздействия, различные виды шасси, виды и назначение механических захватов;
6. принцип работы и назначение электрических элементов и датчиков;

обучающиеся будут уметь:

1. собирать простейшие модели роботов;
2. самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
3. подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать простейшие устройства с одним или несколькими датчиками, собирать и отлаживать конструкции базовых роботов;
4. правильно выбирать вид передачи механического воздействия для различных технических ситуаций, собирать действующие модели роботов, а также их основные узлы и системы;
5. вести индивидуальные и групповые исследовательские работы.
6. читать принципиальные схемы и собирать их;
7. использовать электрические элементы, модули и датчики;

Учебный план модульного курса:

1 год обучения

№	Раздел, тема	Кол-во часов			Формы контроля/аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. Основы работы с NXT. Просмотр видео о роботах NXT.	2	2		
2.	Тема 1. Знакомство с конструктором LEGO Mindstorms NXT 2.0	10	2	8	
3.	Тема 2. Технология NXT.	8	2	6	
4.	Конструирование робота по инструкции. Простейший робот (тележка). Принцип работы шестеренок.	12	4	8	Сборка инструкции робота по схеме
5.	Механизмы Чебышева.	6	2	4	
6.	Тема 3. «Простые модели с датчиками». Реализация механизмов Чебышева посредством робоконструктора LEGO.	20	6	14	
7.	Тема 4. «Сложные модели с датчиками» Проект: «создание и программирование робота-поисковика»	14	6	8	Сборка робота

	ИТОГО	72	24	48	
--	-------	----	----	----	--

2 год обучения

№	Раздел, тема	Кол-во часов			Формы контроля/аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие (в том числе техника безопасности)	2	2		
2.	Тема 1. Знакомство с конструктором LEGO Mindstorms EV3	6	2	4	
3.	Тема 2. Технология EV3.	8	2	6	
4.	Тема 3. Знакомство с конструктором.	8	4	4	
5.	Тема 4. Начало работы с конструктором.	8	4	4	
6.	Тема 5. Простые модели с датчиками.	20	6	14	
7.	Тема 6. Сложные модели с датчиками.	20	6	14	Сборка робота
	ИТОГО	72	26	46	

3 год обучения

№	Раздел, тема	Кол-во часов			Формы контроля/аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие (в том числе техника безопасности)	2	2		
2.	Тема 1. Микроэлектроника и микропроцессоры	4	2	2	
3.	Тема 2. Знакомство с конструктором.	8	4	4	
4.	Тема 3. Начало работы с конструктором.	8	4	4	
5.	Тема 4. Неформальная схемотехника.	14	6	8	
6.	Тема 5. Технические инновации.	18	6	12	
7.	Тема 6. Проектная деятельность.	18	4	14	Защита проекта
	ИТОГО	72	28	44	

Содержание обучения:

1 год обучения

Конструирование на основе LEGO Mindstorms NXT 2.0.

Введение

- Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России;
 - Показ видео роликов о роботах и роботостроении;
 - Правила техники безопасности.
- «Робототехника для начинающих (базовый уровень)»
- Основы робототехники.
 - Понятия: датчик, интерфейс, алгоритм и т.п.

Алгоритм программы представляется по принципу LEGO. Из визуальных блоков составляется программа. Каждый блок включает конкретное задание и его выполнение. По этому же принципу собирается сам робот из различных комплектующих узлов (датчик, двигатель, зубчатая передача и т.д.). Узлы связываются при помощи интерфейса (провода, разъемы, системы связи, оптику и т.д.).

Тема 1. Знакомство с конструктором

- Твой конструктор (состав, возможности)
- Основные детали (название и назначение)
- Датчики (назначение, единицы измерения)
- Двигатели
- Микрокомпьютер NXT
- Аккумулятор (зарядка, использование)
- Как правильно разложить детали в наборе

В конструкторе MINDSTORMSNXT применены новейшие технологии робототехники: современный 32-битный программируемый микроконтроллер; программное обеспечение с удобным интерфейсом на базе образов и с возможностью перетаскивания объектов, с поддержкой интерактивности; чувствительные сенсоры и интерактивные сервомоторы; разъемы для беспроводного Bluetooth и USB подключений. Различные сенсоры необходимы для выполнения определенных действий: определение цвета и света; обход препятствия; движение по траектории и т.д.

Тема 2. Технология NXT

- О технологии NXT.
- Установка батарей.
- Главное меню.
- Сенсор цвета и цветная подсветка.
- Сенсор нажатия.
- Ультразвуковой сенсор.
- Интерактивные сервомоторы.
- Использование Bluetooth.

NXT является «мозгом» робота MINDSTORMS. Это интеллектуальный, управляемый компьютером элемент конструктора LEGO, позволяющий роботу ожить и осуществить различные действия. Разнообразные сенсоры необходимы для выполнения определенных действий: определение цвета и света; обход препятствия; движение по траектории и т.д.

«Начало работы с конструктором»

- Включение \ выключение микрокомпьютера (аккумулятор, батареи, включение, выключение)
- Подключение двигателей и датчиков (комплектные элементы, двигатели и датчики NXT).
- Тестирование (Tryme)
- Мотор

- Датчик освещенности
- Датчик звука
- Датчик касания
- Ультразвуковой датчик
- Структура меню NXT
- Снятие показаний с датчиков (view)

Для начала работы заряжаем батареи. Учащиеся учатся включать и выключать микроконтроллер, подключать двигатели и различные датчики с последующим тестированием конструкции робота.

Тема 3. Простые модели с датчиками

- Сборка моделей и составление программ из ТК.
- Датчик звука
- Датчик касания
- Датчик света
- Датчик касания
- Подключение лампочки
- Выполнение дополнительных заданий и составление собственных программ.
- Соревнования

Проводится сборка моделей роботов и составление программ по технологическим картам. Далее составляются собственные программы.

- Составление простых программ по линейным и псевдолинейным алгоритмам.
- Соревнования

Первоначально при конструировании робота используются программы, предложенные в инструкции и описании конструктора.

Тема 4. Сложные модели с датчиками

- Составление простых программ по алгоритмам, с использованием ветвлений и циклов»
- Соревнования

Датчик цвета (сенсоры) являются одним из двух датчиков, которые заменяют роботу зрение (другой датчик - ультразвуковой). У этого датчика совмещаются три функции. Датчик цвета позволяет роботу различать цвета и отличать свет от темноты. Он может различать 6 цветов, считывать интенсивность света в помещении, а также измерять цветовую интенсивность окрашенных поверхностей.

Датчик нажатия позволяет роботу осуществлять прикосновения. Датчик нажатия может определить момент нажатия на него чего-либо, а так же момент освобождения.

Ультразвуковой датчик позволяет роботу видеть и обнаруживать объекты. Его также можно использовать для того, чтобы робот мог обойти препятствие, оценить и измерить расстояние, а также зафиксировать движение объекта.

2 год обучения

Конструирование на основе LEGOMindstormsEV3

Введение

- Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России;
- Показ видео роликов о роботах и роботостроении;
- Правила техники безопасности.

Тема 1. Знакомство с конструктором

- Основы робототехники.
- Понятия: датчик, интерфейс, алгоритм и т.п.

Алгоритм программы представляется по принципу LEGO. Из визуальных блоков составляется программа. Каждый блок включает конкретное задание и его выполнение. По этому же принципу собирается сам робот из различных комплектующих узлов (датчик, двигатель, зубчатая передача и т.д.). Узлы связываются при помощи интерфейса (провода, разъемы, системы связи, оптику и т.д.).

Тема 2. Технология EV3

- О технологии EV3.
- Установка батарей.
- Главное меню.
- Сенсор цвета и цветная подсветка.
- Сенсор нажатия.
- Ультразвуковой сенсор.
- Интерактивные сервомоторы.
- Использование Bluetooth.

EV3 является «мозгом» робота MINDSTORMS. Это интеллектуальный, управляемый компьютером элемент конструктора LEGO, позволяющий роботу ожить и осуществить различные действия. Разнообразные сенсоры необходимы для выполнения определенных действий: определение цвета и света; обход препятствия; движение по траектории и т.д.

Тема 3. Знакомство с конструктором

- Твой конструктор (состав, возможности)
- Основные детали (название и назначение)
- Датчики (назначение, единицы измерения)
- Двигатели
- Микрокомпьютер EV3
- Аккумулятор (зарядка, использование)
- Как правильно разложить детали в наборе

В конструкторе MINDSTORMSEV3 применены новейшие технологии робототехники: современный 32-битный программируемый микроконтроллер; программное обеспечение с удобным интерфейсом на базе образов и с возможностью перетаскивания объектов, с поддержкой интерактивности; чувствительные сенсоры и интерактивные сервомоторы; разъемы для беспроводного Bluetooth и USB подключений. Различные сенсоры необходимы для выполнения определенных действий: определение цвета и света; обход препятствия; движение по траектории и т.д.

Тема 4. Начало работы с конструктором

- Включение \ выключение микрокомпьютера (аккумулятор, батареи, включение, выключение)
- Подключение двигателей и датчиков (комплектные элементы, двигатели и датчики EV3).
- Тестирование (Tryme)
- Мотор
- Датчик освещенности
- Датчик звука
- Датчик касания
- Ультразвуковой датчик
- Структура меню EV3
- Снятие показаний с датчиков (view)

Для начала работы заряжаем батареи. Учащиеся учатся включать и выключать микроконтроллер, подключать двигатели и различные датчики с последующим тестированием конструкции робота.

Тема 5. Простые модели с датчиками

- Сборка моделей и составление программ из ТК.
- Датчик звука
- Датчик касания
- Датчик света
- Датчик касания
- Подключение лампочки
- Выполнение дополнительных заданий и составление собственных программ.
- Соревнования

Проводится сборка моделей роботов и составление программ по технологическим картам. Далее составляются собственные программы.

Тема 6. Сложные модели с датчиками

- Составление простых программ по алгоритмам, с использованием ветвлений и циклов»
- Соревнования

Датчик цвета (сенсоры) являются одним из двух датчиков, которые заменяют роботу зрение (другой датчик - ультразвуковой). У этого датчика совмещаются три функции. Датчик цвета позволяет роботу различать цвета и отличать свет от темноты. Он может различать 6 цветов, считывать интенсивность света в помещении, а также измерять цветовую интенсивность окрашенных поверхностей.

Датчик нажатия позволяет роботу осуществлять прикосновения. Датчик нажатия может определить момент нажатия на него чего-либо, а также момент освобождения.

Ультразвуковой датчик позволяет роботу видеть и обнаруживать объекты. Его также можно использовать для того, чтобы робот мог обойти препятствие, оценить и измерить расстояние, а также зафиксировать движение объекта.

В каждый серво мотор встроен датчик вращения. Он позволяет точнее вести управление движениями робота.

3 год обучения

Конструирование на основе платформы Arduino/Freeduino

Введение Модуль «Знакомство с Arduino»

Правила поведения обучающихся. Вводный инструктаж. Инструкция по ТБ, ПБ. Игра «Знакомство». Презентация ПДД. Устройство компьютера. Операционная система Windows и набор стандартных программ. Что такое электричество? Первое подключение платы Arduino к компьютеру, принцип работы и условные обозначения радиоэлементов.

Практика. Первая установка драйверов для платы Arduino. Первые шаги по использованию программного обеспечения Arduino IDE. Чтение и сборка электрической схемы: «Маячок».

Тема 1. Микроэлектроника и микропроцессоры

Изучение оборудования и комплекта электронных компонентов. Написание базовой программы «Мигающий светодиод».

Поиск нужной информации в Интернете. Особенности поиска новой информации. Перевод web-страниц. Принципы работы с Википедией.

Тема 2. Знакомство с конструктором

- Твой конструктор (состав, возможности)
- Основные детали (название и назначение)
- Датчики (назначение, единицы измерения)
- Двигатели
- Микроконтролер Arduino
- Как правильно разложить детали в наборе

В платформе Arduino применены новейшие технологии робототехники: современный программируемый микроконтроллер; программное обеспечение с удобным интерфейсом на базе образов и с возможностью перетаскивания объектов, с поддержкой интерактивности; чувствительные сенсоры и интерактивные сервомоторы; разъемы для беспроводного Bluetooth и USB подключений. Различные сенсоры необходимы для выполнения определенных действий: определение цвета и света; обход препятствия; движение по траектории и т.д.

Тема 3. Начало работы с конструктором

Структура и состав микроконтроллера. Пины. Теоретические основы электричества. Управление электричеством. Законы электричества. Как быстро строить схемы: макетная

плата. Чтение электрических схем. Управление светодиодом. Мультиметр. Электронные измерения.

Тема 4. Неформальная схемотехника

Ток и напряжение. Создание простых электрических цепей из основных компонентов. Схема работы электрического звонка. Резисторы. Чтение маркировки резисторов. Создание простейших электрических цепей, содержащих резисторы. Параллельное и последовательное соединение резисторов. Электрические схемы с токоограничивающим, стягивающим и подтягивающим резисторами. Светодиоды. Изучение работы диодов в электрической цепи. Создание электрических схем со светодиодами. Последовательное соединение светодиодов. Вычисление сопротивления токоограничивающего резистора для светодиода. Измерение электрических величин. Изучение основных режимов работы мультиметра. Измерение мультиметром напряжения, сопротивления и силы тока. Изучение дополнительных функций мультиметра. Измерение температуры с помощью термопары. Измерение напряжения в цепи с нагрузкой и без нагрузки. Делитель напряжения. Создание простейшей схемы с делителем напряжения. Расчёт электрических параметров цепи. Транзисторы. Изучение работы полевого транзистора при управлении работой электромотора. Создание схемы. Конденсаторы. Применения керамических конденсаторов при создании схем с использованием микроконтроллера Arduino. Изучение электрических цепей с фильтрующим и резервным конденсаторами. Построение графика изменения напряжения.

Тема 5. Технические инновации

Творчество и инновации. Изучение компьютерной программы Fritzing для создания принципиальных электрических схем и их визуализации.

Тема 6. Проектная деятельность

Введение в проектную деятельность. Деловая игра «Публичное выступление», «Проектная деятельность», «Целеполагание». Создание автономного умного устройства «Умная остановка», «Умная теплица», «Умная квартира», «Умный загородный дом» и их защита в виде проекта.

Чтение и сборка различных электрических схем на Ардуино с последующим программированием микропроцессора.

Модуль «Программирование и робототехника»

Цель: развитие интереса школьников к технике и техническому творчеству.

Задачи:

- познакомить с практическим освоением технологий проектирования, моделирования и изготовления простейших технических моделей;
- развивать творческие способности и логическое мышление;
- выявить и развить природные задатки и способности детей, помогающие достичь успеха в техническом творчестве.

Ожидаемые результаты освоения модульного курса:

обучающиеся будут знать:

- основы популярных языков программирования;
- определения робототехнического устройства, наиболее распространенные ситуации, в которых применяются роботы;
- иметь представления о перспективах развития робототехники, основные компоненты программных сред;
- основные принципы компьютерного управления, назначение и принципы работы цветового, ультразвукового датчика, датчика касания, различных исполнительных устройств;
- основные понятия о системах автоматического регулирования и управления;
- основы программирования автоматизированных систем;

- методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
 - основы языка программирования Си;
- обучающиеся будут уметь:**
- использовать для программирования микрокомпьютер EV3 (программировать на дисплее EV3);
 - владеть основными навыками работы в визуальной среде программирования, программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;
 - разрабатывать и записывать в визуальной среде программирования типовые управления роботом;
 - пользоваться компьютером, программными продуктами, необходимыми для обучения программе;
 - самостоятельно программировать микроконтроллеры на одном из популярных языков программирования;
 - работать с программным пакетом прототипирования Fritzing;
 - программировать собранные устройства под задачи начального уровня сложности.

Учебный план модульного курса:

1 год обучения (Робототехника на основе LEGOMindstormsEV3)

№	Раздел, тема	Кол-во часов			Формы контроля/аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1.	Тема 1. Знакомство со средой программирования.	20	10	10	
2.	Тема 2. Создание простых программ.	20	8	12	
3.	Проект: «создание и программирование робота,двигающегося по линии»	20	8	12	
4.	Проект: «робот для прохождения лабиринта»	20	8	12	Создание программы для движения по линии
5	Практикум по сборке роботизированных систем	32	0	32	
6.	Творческий проект на тему «Роботы облегчают нашу жизнь».	26	6	20	
7.	Тема 3. «День показательных соревнований»	6		6	Выступление на соревнованиях
	ИТОГО	144	10	104	

2 год обучения (Робототехника на основе LEGOMindstormsEV3)

№	Раздел, тема	Кол-во часов			Формы контроля/аттестации
		Всего	Теория	Практика	
6	Тема 1. Программное обеспечение EV3	16	4	12	
7	Тема 2. Первая модель.	16	4	12	
8	Тема 3. Простые модели с датчиками.	24	10	14	

9	Тема 4. Составление программ	20	8	12	
10	Тема 5. Сложные модели с датчиками.	24	10	14	
	Практикум по сборке роботизированных систем	32		32	
11	Тема 6. День показательных соревнований	8		8	Выступление на соревнованиях
12	ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ	4		4	
	ИТОГО	144	36	108	

3 год обучения (Робототехника на основе Arduino)

№	Раздел, тема	Кол-во часов			Формы контроля/аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1.	Тема 1. Введение	8	6	2	
2.	Тема 2. Мини-проекты с Arduino.	96	32	64	
3.	Тема 3. Элементы умного объекта.	24	10	14	
4.	Проектная деятельность.	16	4	12	Защита проекта
	ИТОГО	144	52	92	

Содержание обучения:

1 год обучения

Робототехника на основе LEGO Mindstorms NXT 2.0.

Тема 1. Знакомство со средой программирования

- Требования к системе.
- Установка программного обеспечения.
- Интерфейс программного обеспечения.
- Палитра программирования.
- Панель настроек.
- Контроллер.
- Редактор звука.
- Редактор изображения.
- Дистанционное управление.
- Структура языка программирования NXT-G
- Установка связи с NXT
- USB
- BT
- Загрузка программы
- Запуск программы на NXT
- Память NXT: просмотр и очистка
- Моя первая программа (составление простых программ на движение)

Разъяснение всей палитры программирования и содержащей все блоки для программирования, необходимые для создания программ. Каждый блок задает возможные действия или реакцию робота. Путем комбинирования блоков в различной последовательности можно создать программы, которые «оживят» робота.

Тема 2. Создание простых программ

Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности NXT (программа из ТК + задания на понимание принципов создания программ)
Первая модель - ShooterBot, являющаяся продолжением модели «быстрого старта», находящегося в боксе.

Среда программирования модуля. Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы.

Счетчик касаний. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях.

Программное обеспечение NXT. Среда LABVIEW. Основное окно. Свойства и структура проекта. Решение задач на движение вдоль сторон квадрата. Использование циклов при решении задач на движение.

Программные блоки и палитры программирования. Страница аппаратных средств. Редактор контента. Инструменты. Устранение неполадок. Перезапуск модуля.

Решение задач на движение по кривой. Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота.

Использование нижнего датчика освещенности. Решение задач на движение с остановкой на черной линии. Решение задач на движение вдоль линии. Калибровка датчика освещенности.

Программирование модулей. Решение задач на прохождение по полю из клеток. Соревнование роботов на тестовом поле.

Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов. Использование конструктора Lego в качестве цифровой лаборатории.

Измерение расстояний до объектов. Сканирование местности.

Сила. Плечо силы. Подъемный кран. Счетчик оборотов. Скорость вращения сервомотора. Мощность. Управление роботом с помощью внешних воздействий.

Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер.

Движение по замкнутой траектории. Решение задач на криволинейное движение.

Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков. Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченное движение.

Тема 3. День показательных соревнований

- День показательных соревнований по категориям.
- Презентации роботов.
- Пробные заезды роботов-ползунов по линиям.
- Зачётные заезды.
- Бои роботов-сумоистов.
- Анализ конструкции и программ роботов-победителей.
- Награждение участников-победителей.

2 год обучения

Робототехника на основе LEGO Mindstorms EV3

Тема 1. Программное обеспечение EV3

- Требования к системе.
- Установка программного обеспечения.
- Интерфейс программного обеспечения.
- Палитра программирования.
- Панель настроек.
- Контроллер.
- Редактор звука.
- Редактор изображения.
- Дистанционное управление.
- Структура языка программирования EV3-G

- Установка связи с EV3
- USB
- BT
- Загрузка программы
- Запуск программы на EV3
- Память EV3: просмотр и очистка
- Моя первая программа (составление простых программ на движение)

Разъяснение всей палитры программирования и содержащей все блоки для программирования, необходимые для создания программ. Каждый блок задает возможные действия или реакцию робота. Путем комбинирования блоков в различной последовательности можно создать программы, которые «оживят» робота.

Тема 2. Первая модель

- Сборка модели по технологическим картам.
 - Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности EV3 (программа из ТК + задания на понимание принципов создания программ)
- Первая модель - ShooterBot, являющаяся продолжением модели «быстрого старта», находящегося в боксе.

Тема 3. Простые модели с датчиками

- Сборка моделей и составление программ из ТК.
- Датчик звука
- Датчик касания
- Датчик света
- Датчик касания
- Подключение лампочки
- Выполнение дополнительных заданий и составление собственных программ.
- Соревнования

Проводится сборка моделей роботов и составление программ по технологическим картам. Далее составляются собственные программы.

Тема 4. Составление программ

- Составление простых программ по линейным и псевдолинейным алгоритмам.
- Соревнования

Первоначально при конструировании робота используются программы, предложенные в инструкции и описании конструктора.

Тема 5. Сложные модели с датчиками

- Составление простых программ по алгоритмам, с использованием ветвлений и циклов»
- Соревнования

Датчик цвета (сенсоры) являются одним из двух датчиков, которые заменяют роботу зрение (другой датчик - ультразвуковой). У этого датчика совмещаются три функции. Датчик цвета позволяет роботу различать цвета и отличать свет от темноты. Он может различать 6 цветов, считывать интенсивность света в помещении, а также измерять цветовую интенсивность окрашенных поверхностей.

Датчик нажатия позволяет роботу осуществлять прикосновения. Датчик нажатия может определить момент нажатия на него чего-либо, а также момент освобождения.

Ультразвуковой датчик позволяет роботу видеть и обнаруживать объекты. Его также можно использовать для того, чтобы робот мог обойти препятствие, оценить и измерить расстояние, а также зафиксировать движение объекта.

В каждый серво мотор встроен датчик вращения. Он позволяет точнее вести управление движениями робота.

Тема 6. День показательных соревнований

- День показательных соревнований по категориям.
- Презентации роботов.
- Пробные заезды роботов-ползунов по линиям.

- Зачётные заезды.
- Бои роботов-сумоистов.
- Анализ конструкции и программ роботов-победителей.
- Награждение участников-победителей.

3 год обучения

Робототехника на платформе Arduino

Тема 1. Введение

Правила поведения обучающихся. Вводный инструктаж. Инструкция по ТБ, ПБ. Игра «Знакомство». Презентация ПДД. Устройство компьютера. Операционная система Windows и набор стандартных программ. Что такое электричество? Первое подключение платы Arduino к компьютеру, принцип работы и условные обозначения радиоэлементов. Первая установка драйверов для платы Arduino. Первые шаги по использованию программного обеспечения Arduino IDE. Чтение и сборка электрической схемы: «Маячок». Что такое алгоритм в робототехнике. Виды алгоритмов: линейные, разветвляющиеся и циклические. Плата Arduino, как пользоваться платформой: устройство и программирование микропроцессора на языке C++. Устройство пьезоизлучателей, назначение процедуры void setup и void loop, а также свойство функции tone () в языке C++. Цифровые и аналоговые выходы Arduino, чем отличается цифровой сигнал от аналогового сигнала. Операторы int и if в языке C++. Аналоговые выходы с «широко импульсной модуляцией» на плате Arduino. Устройство и распиновка полноцветного (RGB) светодиода. Аналоговые порты на плате Arduino A0-A5. Принцип работы аналоговых портов. Как подключить датчик к аналоговому порту на Arduino. Команды Serial.begin и Serial.print в языке программирования C++. Принцип работы полупроводниковых приборов и фоторезисторной автоматики. Тип данных unsigned int в языке C++. Устройство и назначение транзисторов. Применение транзисторов в робототехнике. Сборка схемы с мигающим светодиодом на Arduino, пьезоизлучателем, программирование микропроцессора «Светофор». Сборка электрической схемы из двух светодиодов, плавное регулирование яркости свечения светодиодов, подключение RGB светодиод и использование директивы #define в языке программирования C++.

Сборка электрической схемы светильника с управляемой яркостью от потенциометра на макетной плате. Написание скетча для вывода показаний датчика протечки воды на серийный монитор порта Arduino. Сборка электрической схемы светильника с автоматическим включением, а также с автоматическим изменением яркости светодиода. Сборка электрической схемы с использованием транзисторов. Чтение и сборка различных электрических схем на Ардуино с последующим программированием микропроцессора.

Тема 3. Элементы умного объекта

Принцип работы, устройство сервопривода. Подключение LCD дисплея к Ардуино. Функция while, int в языке программирования C++. Аналоговые порты на плате Arduino A0-A5. Принцип работы аналоговых портов. Подключение монитора порта и отправка показаний на компьютер с Ардуино. Устройство датчика DHT11. Сборка электрической схемы с датчиком звука и с датчиком DHT11. Чтение и сборка различных электрических схем на Ардуино с последующим программированием микропроцессора.

Тема 4. Проектная деятельность

Введение в проектную деятельность. Деловая игра «Публичное выступление», «Проектная деятельность», «Целеполагание». Создание автономного умного устройства «Умная остановка», «Умная теплица», «Умная квартира», «Умный загородный дом» и их защита в виде проекта. Чтение и сборка различных электрических схем на Ардуино с последующим программированием микропроцессора.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВОСПИТАНИЯ И КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Цель: развитие личности, самоопределение и социализация детей на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению; взаимного уважения; бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде.

Задачи: усвоение знаний норм, духовно-нравственных ценностей, традиций (взаимопомощь, трудолюбие, аккуратность) через вовлечение детей в конструкторскую деятельность; формирование и развитие личностных отношений к этим нормам и ценностям; приобретение соответствующего социокультурного опыта поведения, общения, межличностных и социальных отношений; формирование уважения к труду, трудящимся, результатам труда (своего и других людей), ориентации на трудовую деятельность, получение профессии, личностное самовыражение в продуктивном, нравственно достойном труде в российском обществе.

Целевые ориентиры воспитания детей: осознанного опыта выполнения гражданских обязанностей; ценностного отношения к отечественной культуре; установки на солидарность и взаимопомощь людей в российском обществе, поддержку нуждающихся в помощи; уважения к старшим, людям труда, педагогам, сверстникам; способности к командной деятельности; готовности к анализу и представлению своей нравственной позиции; воли, настойчивости, последовательности, принципиальности, готовности к компромиссам в совместной деятельности; опыта социально значимой деятельности.

Формы воспитания:

- Учебные занятия
- Практические занятия
- Участие в коллективных творческих проектах
- Выставки и итоговые мероприятия

Методы воспитания:

- метод убеждения (рассказ, разъяснение);
- метод положительного примера (педагога и других взрослых, детей);
- метод упражнений (приучения);
- метод стимулирования, поощрения (индивидуального и публичного);
- метод переключения в деятельности;
- методы руководства и самовоспитания, развития самоконтроля и самооценки детей в воспитании.

Условия воспитания, анализ результатов:

Анализ результатов воспитания проводится в процессе педагогического наблюдения за поведением детей, их общением, отношениями детей друг с другом, в коллективе, их отношением к педагогам, к выполнению своих заданий по программе. Косвенная оценка результатов воспитания, достижения целевых ориентиров воспитания по программе проводится путём опросов родителей в процессе реализации программы (отзывы родителей, интервью с ними) и после её завершения (итоговые исследования результатов реализации программы за учебный год). Анализ результатов воспитания по программе не предусматривает определение персонифицированного уровня воспитанности, развития качеств личности конкретного ребёнка, а получение общего представления о воспитательных результатах реализации программы, продвижения в

достижении определённых целевых ориентиров воспитания, влияния реализации программы на коллектив обучающихся: что удалось достичь, а что является предметом воспитательной работы в будущем. Результаты, полученные в ходе оценочных процедур – опросов, интервью - используются только в виде агрегированных усреднённых и анонимных данных.

Календарный план воспитательной работы:

Календарный план составляется педагогом на каждый учебный год с учетом состава и уровня группы, содержания материала, условий учебно-воспитательного процесса. План воспитательной работы содержится в разделе «План воспитательной работы» календарно-тематического планирования к программе.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Реализация программы предполагает использование клубной формы занятий. При этом акцент делается на разнообразные приемы активизации познавательной исследовательской деятельности, рефлексии собственных процедур, осуществляемых на занятиях. Подача материала строится, прежде всего, на эвристической основе, мобилизующей внимание, поддерживающей высокую степень мотивации в успешном обучении. Большое внимание отводится практическому методу обучения (сборка механических узлов роботов, составление алгоритмов и написание программ, отладка программ и конструкций). Кроме традиционных методов на занятиях запланировано и активно применяются творческие методы, которые выражаются в конструировании роботов под конкретные условия и задачи, разработке новых алгоритмов, оптимизации готовых конструкций. Совершенствование изученного материала проходит во внеурочной деятельности, используется такая форма работы как демонстрация готовых конструкций другим (роботшоу), участие в конкурсах и олимпиадах. В рамках этих форм работы учащиеся самостоятельно разрабатывают конструкции роботов и для них составляют алгоритмы и программы, выбирают при необходимости музыкальный фон. Зрителями являются учащиеся, педагоги и гости.

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Программа по робототехнике реализуется педагогом дополнительного образования, имеющим профессиональное образование в области, соответствующей профилю программы, и постоянно повышающим уровень профессионального мастерства.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Занятия могут проводиться в кабинете для занятий робототехникой или в любом компьютерном классе, в разновозрастной группе девочек и мальчиков. Руководитель может поделить обучающихся на подгруппы с учетом готовности их к практическому освоению сборки роботов и написанию программ.

- ноутбук;
- мультимедийный проектор;
- экран;
- наборы LEGO MINDSTORMS EV3;
- наборы Arduino.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Продолжительность учебного года:

Модуль «Конструирование и схемотехника»:

- начало учебного года- 1 сентября
- окончание учебного года - 31 мая

Модуль «Программирование и робототехника»:

- начало учебного года- 1 сентября
- окончание учебного года - 31 мая

Количество учебных недель- 36,

Модуль «Азбука туризма» - 36 недель;

Модуль «Спортивный туризм» - 36 недель.

Сроки летних каникул - 1 июня - 31 августа

Занятия в объединении проводятся в соответствии с расписанием занятий.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Согласно Уставу образовательного учреждения, диагностика уровня знаний, умений и навыков (ЗУН) проводится систематически в виде мониторинга успеваемости. Педагогический контроль предполагает такие виды как: систематический, промежуточный, итоговый годовой.

Систематический контроль осуществляется на каждом занятии для выявления уровня освоения материала, при этом объектом контроля являются: правильность исполнения, техничность. Показателем для оценивания результатов обучения по дополнительной общеразвивающей программе «Робототехника и микроэлектроника» является:

- наполняемость групп и сохранность контингента в течение учебного года;
- участие в мероприятиях различного уровня (кукольные спектакли, конкурсы, фестивали, семинары и т.д.)

Промежуточный контроль осуществляется по итогам годового обучения, задачами являются: выявление уровня освоения учащимися программы за данный период. Оценивается правильность сборки узлов, применение оптимальных технических решений при конструировании роботов, составление алгоритмов и написание программ. Формой проведения промежуточного контроля являются демонстрации собранных роботов (роботшоу), где обучающиеся демонстрируют свои конструкции перед небольшой аудиторией.

Итоговой годовой контроль проходит в конце обучения в виде защиты творческого проекта, служит для выявления уровня освоения учащимися программы за год, изменения в уровне развития творческих способностей за данный период обучения. В ходе итогового годового контроля оценивается: оригинальность конструкции, работоспособность робота, внешний дизайн, качество составления алгоритма и написания программы, творческий подход. На защиту творческих проектов приглашаются родители, друзья и представители общественности.

Данная методика позволяет повысить эффективность учебной деятельности и предоставляет возможности для более объективной оценки успеваемости. Специфическая особенность - накопительный характер оценки. Определенным количеством баллов оцениваются следующие показатели:

- Знания (теоретическая подготовка ребенка);
- Умения (практическая подготовка);
- Обладание опытом (конкретным);
- Личностные качества.

Чтобы иметь возможность оценить качество подготовки воспитанника, результаты ранжируются. На каждом уровне определяются критерии оценок и присваиваются баллы

Таблица 1. «Критерии оценки результатов технологической подготовки»

	Знать/понимать	Умение использовать	Владение опытом	Наличие личностных качеств
1 балл	Наличие общих представлений	Репродуктивный несамостоятельный	Очень незначительный опыт	Проявились отдельные элементы

2 балла	Наличие ключевых понятий	Репродуктивный самостоятельный	Незначительный опыт	Проявились частично
3 балла	Наличие прочных знаний	Продуктивный	Эпизодическая деятельность	Проявились в основном
4 балла		Творческий	Периодическая деятельность	Проявились полностью
5 баллов			Богатый опыт	

Мониторинг результатов обучения ребенка по дополнительной образовательной программе

На основе вышеприведенного анализа заполняется диагностическая карта (оценочный лист) таблица 2.

Показатели (оцениваемые параметры)	Методы диагностики
1. Уровни знаний / пониманий ■ Наличие общих представлений (менее У объема знаний) ■ Наличие ключевых понятий (объем усвоенных знаний более 1/2) ■ Наличие прочных системных знаний, (освоен практически весь объем)	Наблюдение, тестирование, контрольный опрос, собеседование
2. Уровни умения применять знания на практике ■ Репродуктивный несамостоятельный (деятельность осуществляется под непосредственным контролем преподавателя на основе устных и письменных инструкций). ■ Репродуктивный самостоятельный (деятельность осуществляется на основе типовых алгоритмов). ■ Творческий (в процессе деятельности творчески используются знания, умений, предлагаются и реализуются оригинальные решения)	Контрольное задание
3. Наличие опыта самостоятельной деятельности ■ Очень незначительный опыт; ■ Незначительный балл (от случая к случаю); ■ Эпизодическая деятельность; ■ Периодическая деятельность; ■ Богатый опыт (систематическая деятельность)	Анализ, исследовательские работы, конкурсные работы, наблюдение
4. Сформированность личностных качеств ■ Очень низкая (проявились отдельные элементы); ■ Низкая (проявилась частично); ■ Недостаточно высокая (проявилась в основном); ■ Высокая (проявились полностью)	Анализ, наблюдение, собеседование

Таблица 2. «Диагностическая карта (оценочный лист)»

Ф.И.О.	Знать / понимать (макс-3 балла)					Уметь использовать (балла)					Владеть опытом (макс-5 баллов)					Личностные качества (макс-4 балла)					Итого баллов	Оценка
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
Иванов А.																						

Результаты деятельности каждого обучающегося по каждому из показателей суммируются для определения итогового балла. Показатель усвоения (продуктивности обучения) вычисляется по формуле:

$$K_{\text{усв}} = \Phi / \Pi * 100\%$$

Где K_{усв}- коэффициент усвоения

Ф - фактический объем знаний (набранная сумма баллов)

П - полный объем знаний (максимальная сумма баллов).

В дальнейшем можно перейти к пятибалльной системе оценки.

Коэффициент сформированности:

80-100 «отлично»

50-79 «хорошо»

30-49 «удовлетворительно»

Менее 29 «неудовлетворительно»

Лего-викторина

Инструкция по заполнению формы викторины:

В первой части викторины 1 – 20 вопросы предполагают выбор одного правильного ответа из предложенных вариантов. Вам предлагается выделить его каким-либо цветом.

21 – 26 вопросы первой части предлагают написать ответы во втором столбце.

Во второй части викторины задания предполагают вставить ответ либо в графической форме (изображение), либо полное описание решения.



Желаем успехов!

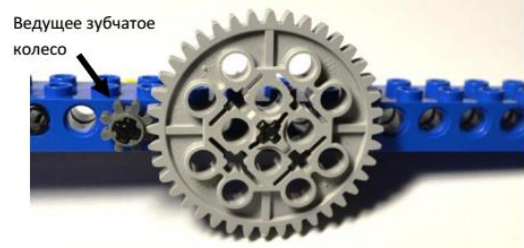
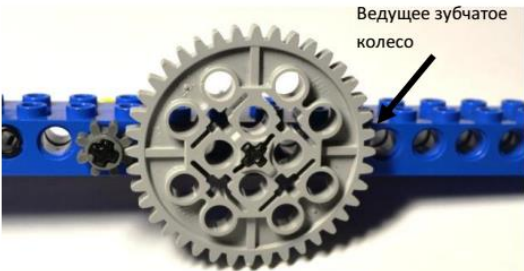

I этап: теоретический					
№	Вопросы	Варианты ответов			
		а	б	в	г
1	Чем занималась компания LEGO до производства игрушек и конструкторов?	Производство авторучек	Разработкой полезных ископаемых	Организацией банкетов и свадебных вечеров	Производством деревянных изделий
2	История LEGO берёт своё начало с ...	1974	2001	1932	1947
3	Ол Кирк Кристиансен – создатель LEGO по профессии был	каменщиком	столяром	строителем	мастером по изготовлению игрушек
4	Логотип компании LEGO?	Синяя надпись в чёрном квадрате	Белая надпись в красном квадрате	Зелёная надпись в белом круге	Лицо лего-человечка на белом фоне

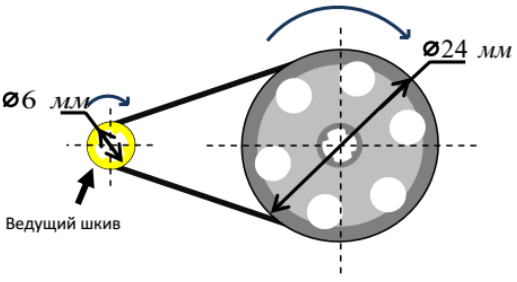
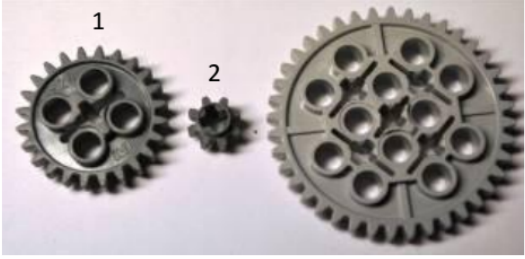
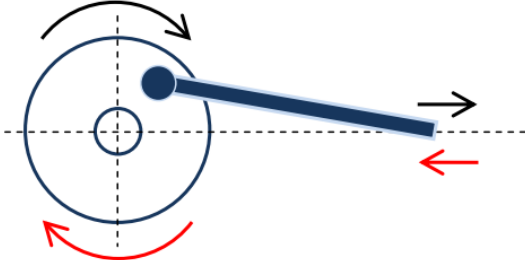
5	Что означает название компании LEGO?	Let Go («пускай идёт»)	Leg Godt («играть хорошо»)	Logic («логика»)	Level graphic construction («графическая уровневая конструкция»)
6	Основой LEGO в 1947 году стали	фигурки людей	фигурки зверей	кубики	технические детали
7	Что является основным преимуществом конструкторов LEGO?	Все элементы LEGO совместимы друг с другом во всех своих вариантах	Все элементы конструктора не ломаются и не тонут в воде	Элементы конструктора LEGO все разного цвета	-
8	Что построили любители LEGO в 1980?	Проекцию Моста Золотые ворота	Огромную башню в 13,1 метра	7 чудес света	-
9	Парк LEGOLAND появился 7 июня 1968 года на территории 59 гектаров в	Дании	США	Великобритании	Германии
10	Андроид – механический человек, появился в	Париже (Франция)	Мадриде (Испания)	Лондоне (Великобритания)	Шо де Фон (Швейцария)
11	Слово программа происходит от греческого слова «грамма»— «писание» и приставки «про», которая здесь означает «наперед». В обиход	Ада Лавлейс – первый программист	Жозеф Мари Жаккар для ткацкого станка	Ян Джексон – разработчик Debian	-

	его мог ввести				
12	Робот – человекоподобная машина. Это слово в литературе появилось, благодаря	Айзеку Азимову	Герберту Уэллсу	Карелу Чапеку	Леонардо да Винчи
13	В ходе занятий по легоконструированию развиваются больше	Математи ческие способнос ти	Коммуникати вная активность, работа в группе и творческие способности	Музыкальн ые навыки	Основы безопасности жизнедеятельн ости
14	Основное направление, в ключе которого компания LEGO ведёт работу и развитие в последние годы?	Механика	Космос	Робототехн ика	-
15	Какие фильмы стали основой для создания серии тематических конструкторов LEGO?	Джентльм ены удачи	Джиперс Криперс	Звёздные воины	-
16	Совокупность механизмов, заменяющих человека или животное в определенной области это	Механизм	Машина	Робот	Андроид
17	Из скольких строительных элементов состояла самая большая выставочная модель	650 000	1 300	1 250 000	-

18	<p>Супермашины LEGO TECHNIC?</p> <p>В каком году была выпущена первая модель Bionicl серии Lego?</p>	1999	2000	2001	2002
19	<p>На изображении представлена одна из моделей Bionicl серии Lego, что это за модель?</p> 	Хафу	Хьюки	Таканува	Тоа Норик
20	<p>В каком году компания Lego выпустила самую большую ассортиментную линейку Bionicl?</p>	2002	2004	2006	2008
21	<p>В каком году закончили выпускать серию Bionicl?</p>	Напишите ответы			
22	<p>Назовите 5 конструкторов Lego, созданных по мотивам знаменитых кинофильмов.</p>				
23	<p>Назовите три новых детали Lego, которые имеют отношение к</p>				

24	<p>истории древнего Египта?</p> <p>Напишите точное название детали?</p> 	
25	<p>Перед Вами деталь. Напишите её названия,</p> 	
а)	если на неё надета шина;	
б)	если она участвует в ременной передаче.	
26	<p>Перечислите образовательные учреждения г. Красноярска и Красноярского края, где можно получить достойное образование по легоконструированию.</p>	
II этап: Творческие задания		
№	Вопросы	Ответы

1	<p>Из имеющихся у Вас дома наборов Lego , нужно построить “Андроида”, робота, произвольных размеров и возможностей. Сделать его фотографию рядом с линейкой. Подробно описать “Андроида” (из какого (каких) наборов Lego он построен, его функции, размеры (высота, ширина, длина).</p>	
2	<p>Перед вами изображения зубчатых и ременных передач. Посчитайте передаточные числа механизмов, подробно описав процесс решения.</p>	
а)		
б)		
в)		

г)		
3	<p>Перечислите 10 примеров применения рычага первого и второго рода в Вашем доме.</p>	
4	<p>Перед вами три зубчатых колеса, расположите их номера так, чтобы получилась повышающая передача (используя все зубчатые колёса).</p> 	
5	<p>Кривошипно-шатунный механизм (КШМ) предназначен для преобразования возвратно-поступательного движения во вращательное, и наоборот. (См. рисунок)</p>  <p>Приведите 5 примеров</p>	

	использования кривошипно-шатунного механизма в технике.	
--	---	--

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

для педагогов:

1. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие / А. С. Злаказов, Г. А. Горшков, С. Г. Шевалдина; под науч. ред. В. В. Садырина, В. Н. Халамова. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. — 120 с.: ил.
2. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-методическое пособие / Л. П. Перфильева, Т. В. Трапезникова, Е. Л. Шаульская, Ю. А. Выдрина; под рук. В. Н. Халамова; М-во образования и науки Челябинской обл., ОГУ «Обл. центр информ. и материально-технического обеспечения образовательных учреждений, находящихся на территории Челябинской обл.» (РКЦ). — Челябинск: Взгляд, 2011. — 96 с.: ил.
3. Робототехника для детей и их родителей / Ю. В. Рогов; под ред. В. Н. Халамова — Челябинск, 2012. — 72 с.: ил.
4. Fischertechnik – основы образовательной робототехники: учеб.-метод. пособие / В. Н. Халамов, Н. А. Сагритдинова. Обл. центр информ. и мат.-техн. обесп. ОУ Чел. обл. — Челябинск, 2012. — 40 с.
5. Программируем микрокомпьютер EV3 в LabVIEW / Л. Г. Белиовская, А. Е. Белиовский. — М.: ДМК Пресс, 2012. — 280 с.
6. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5–6 классов / Д. Г. Копосов. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. — 286 с.: ил., [4] с. цв. вкл.
7. Основы лего-конструирования: методические рекомендации / В. А. Калугина, В. А. Тавберидзе, В. А. Воробьева — Курган: ИРОСТ, 2012.
8. Робототехника в образовании / В. Н. Халамов. — Всерос. уч.-метод. центр образоват. робототехники. — 2013. — 24 с.
9. Курс «Робототехника»: методические рекомендации для учителя / Д. А. Каширин, Н. Д. Федорова, М. В. Ключникова; под ред. Н. А. Криволаповой. — Курган: ИРОСТ, 2013. — 80 с. + CD-диск.
10. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота LegoMindstormsEV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства / Д. Н. Овсяницкий, А. Д. Овсяницкий. — Челябинск: ИП Мякотин И. В., 2014. — 204 с.

для обучающихся и родителей:

1. Образовательная робототехника в начальной школе, 1 класс: рабочая тетрадь / В. Н. Халамов, Н. Н. Зайцева.; Обл. центр информ. и материал.-техн. обеспечения ОУ Чел. обл.; Челябинск, 2012. — 36 с.

2. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности младших школьников: рабочая тетрадь № 1 / [В.Н. Халамов и др.; ред. О. А. Никольская]; М-во образования и науки Челяб. обл., Обл. гос. бюджет. учреждение «Обл. центр информ. и материал.-техн. обеспечения образоват. учреждений, находящихся на территории Челяб. обл.» — Челябинск: Челябинский Дом печати, 2012. — 52 с.
3. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности младших школьников: рабочая тетрадь № 2 / [В. Н. Халамов и др.; ред. О. А. Никольская]; М-во образования и науки Челяб. обл., Обл. гос. бюджет. учреждение «Обл. центр информ. и материал.-техн. обеспечения образоват. учреждений, находящихся на территории Челяб. обл.»;. — Челябинск: Челябинский Дом печати, 2012. — 52 с.
4. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5–6 классов / Д. Г. Копосов. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. — 286 с.: ил., [4] с. цв. вкл.
5. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5–6 классов / Д. Г. Копосов. — 2-е изд. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. — 88 с.: ил.
6. Учебное пособие «Основы робототехники» 5–6 класс / Д. А. Каширин, Н. Д. Федорова, К.; под ред. Н. А. Криволаповой. — Курган: ИРОСТ, 2013. — 260 с.
7. Рабочая тетрадь «Основы робототехники» 5–6 класс / Д. А. Каширин, Н. Д. Федорова, К.; под ред. Н. А. Криволаповой. — Курган: ИРОСТ, 2013. — 108 с.

Справочная литература:

1. Концепция профильного обучения на старшей ступени общего образования. / Министерство образования Российской Федерации. Российская академия образования. / М., 2002/ <http://www.minobr.sakha.ru/iro/institut/doc/koncprof.htm>
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 9 июня 2003 г. № 334 «О проведении эксперимента по введению профильного обучения учащихся в общеобразовательных учреждениях, реализующих программы среднего (полного) общего образования»./МОСКВА. 2003./ http://www.school.edu.ru/dok_min.asp?ob_no=12533
3. Программа совместных мероприятий Минобразования России и Российской академии образования по введению профильного обучения обучающихся на третьей ступени общего образования. Приложение к приказу Минобразования России от 05.12.2003 № 4509/49. УТВЕРЖДЕНА Приказом Минобразования России и Российской академии образования от 05.12.2003 N 4509/49/ http://www.edu.ru/db-mo/mo/Data/d_03/pr4509-1.htm
4. Научно-образовательная программа по механике, мехатронике и робототехнике и СУНЦ МГУ Довбыш С.А. , Локшин Б.Я., Салмина М.А. http://internat.msu.ru/?page_id=707
5. «Шаг за шагом в постройке робота» <http://myrobot.ru/stepbystep/>
6. Конструктор BIOLOID http://www.robotis.com/xe/bioloid_en
7. Сайт микроконтроллера Freeduino <http://www.freeduino.ru>
9. Наборы микроэлектроники Arduino для школ с описанием параметров деталей <http://amperka.ru/>
10. Программирование ArduinoFreeduino <http://robocraft.ru/blog/RoboCraft/41.html>
11. Уроки Ардуино 1 "Мигалка" <http://wiki.linuxformat.ru/index.php/LXF100-101:Arduino>
12. Уроки Ардуино 2 "Саймон сказал" <http://wiki.linuxformat.ru/index.php/LXF103:Arduino>
13. Уроки Ардуино 3 Динамик "Саймон сказал" <http://wiki.linuxformat.ru/index.php/LXF104:Arduino>
14. Уроки Ардуино 4 Индикатор <http://wiki.linuxformat.ru/index.php/LXF105:Arduino>

15. Уроки Ардуино 5 Пьезодатчик Ударная установка
<http://wiki.linuxformat.ru/index.php/LXF106:Arduino>
16. Уроки Ардуино 6
Светометр http://wiki.linuxformat.ru/index.php/LXF107:Аппаратный_хакинг
17. Пример Ардуино и фоторезистор
<http://www.arduino.cc/playground/Learning/PhotoResistor>