

МУНИЦИПАЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЦЕНТР ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА ПРИОНЕЖСКОГО РАЙОНА»

«Рекомендовано»
Педагогическим Советом
Протокол № 5
29.08.2025

«Утверждаю»
Директор
А.А. Борисовская



Рабочая программа технической направленности

«Мир робототехники»

Возраст обучающихся 12 - 14 лет

Срок реализации 1 год

сентябрь 2025 год

1. Пояснительная записка

Одной из наиболее инновационных областей в сфере детского технического творчества является образовательная робототехника, которая объединяет классические подходы к изучению основ техники и современные направления: информационное моделирование, программирование, информационно-коммуникационные технологии.

Данная программа даст возможность обучающимся закрепить и применить на практике полученные знания по таким дисциплинам, как технология, математика. На занятиях по техническому творчеству обучающиеся соприкасаются со смежными образовательными областями. За счет использования технических понятий и специальных терминов расширяются коммуникативные функции языка, углубляются возможности лингвистического развития обучающегося.

Программа ориентирована на формирование основных понятий робототехники, мышления ребёнка, основанного на развитии логики и моторики посредством разработки и создания различных робототехнических устройств, создания программ и алгоритмов управления ими.

Для реализации программы используются образовательные конструкторы LEGO MINDSTORMS Education EV3, «КЛИК», Lego Spike, Lego Wedo 2.0. Данные договоры представляют собой наборы конструктивных деталей, позволяющих собрать многочисленные варианты механизмов, наборы датчиков, двигатели и микрокомпьютер EV3, которые управляют всей построенной конструкцией. С конструкторами идет необходимое программное обеспечение.

Программа разномодульная. При записи на программу ребёнок вправе выбрать один или несколько предложенных модулей:

1. Модуль «Робототехника с компьютером «КЛИК» - для детей 11-15 лет;
2. Модуль «Robot EV3» - для детей 12-14 лет;
3. Модуль «Spike» - для детей 9-11 лет;
4. Модуль «Робототехника на Lego Wedo 2.0» - для детей 7 – 11 лет.

В случае возникновения форс мажорных обстоятельств, реализация дополнительной общеобразовательной программы (дополнительной общеразвивающей программы) «Мир робототехники» будет осуществляться с применением электронных и дистанционных образовательных технологий. Реализация дополнительных общеобразовательных программ (дополнительных общеразвивающих программ) с применением электронного и дистанционного обучения, может осуществляться как для группы, так и для отдельных обучающихся.

Направленность программы «Мир робототехники» техническая.

Новизна программы «Мир робототехники» заключается в изменении подхода к обучению ребят, а именно – внедрению в образовательный процесс новых информационных технологий, побуждающих обучающихся решать самые разнообразные логические и конструкторские проблемы.

Актуальность создания программы заключается в том, что она направлена на формирование творческой личности, живущей в современном мире. Робототехнические конструкторы ориентированы

на изучение основных физических принципов и базовых технических решений, лежащих в основе всех современных конструкций и устройств.

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что в ходе ее реализации у обучающихся, кроме предметных, формируются учебно-познавательные, коммуникативные и информационные компетенции. Систематично и последовательно формируются навыки технического развития, поиск рациональных путей его совершенствования, критическая оценка результатов.

Отличительные особенности данной программы от уже существующих программ заключаются в использовании образовательной технологии в сочетании с тематическими конструкторами. Обучающиеся моделируют различные объекты, разрабатывают, конструируют, программируют и испытывают роботов, занятия проводятся по принципу соревнований в малых группах. Обучающиеся свои результаты сравнивают с результатами других детей.

Возраст обучающихся, участвующих в реализации программы

Программа «Мир робототехники» разработана для обучающихся 7-15 лет.

Сроки реализации программы

Программа «Мир робототехники» рассчитана на 2 год обучения.

Формы и режим занятий

Форма обучения – очная, групповая. Группа формируется из 10 человек в первый год обучения. Занятия проводятся 1 или 2 раза в неделю по 1 часу в зависимости от выбранного модуля. Занятия включают в себя и теоретическую и практическую части.

Теоретические сведения (30% от общего количества) даются на соответствующих занятиях перед новыми видами деятельности обучающихся. Для изложения теоретических вопросов используются такие методы работы как рассказ, беседа, сообщения.

Практические занятия: конструирование и программирование роботов, тестирование и отладка программ, участие в соревнованиях роботов, фестивалях, конкурсах технического творчества по робототехнике.

2. Цель и задачи программы

Цель программы: ознакомление обучающихся с основами робототехники, конструирования и программирования с использованием робототехнических конструкторов, развитие интереса к технике позволяющее обучающемуся приобрести устойчивую потребность в познании и техническом творчестве, максимально реализовать себя, самоопределиться профессионально и личностно.

Задачи программы:

Воспитательные:

- Формирование творческого подхода к поставленной задаче;
- Формирование представления о том, что большинство задач имеют несколько решений;
- Формирование целостной картины мира;
- Ориентирование на совместный труд.

Развивающие:

- Развитие логического, абстрактного и образного мышления. Развитие умения творчески подходить к решению задачи. Развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребенка путем организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.
- Развитие умения довести решение задачи до работающей модели.
- Развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Обучающие:

- Формирование целостного научного мировоззрения, технического мышления и гуманистической направленности личности обучающихся.
- подведение детей к использованию алгоритмов как средства для решения познавательных задач;
- Углубление знаний по основным законам механики.
- Закладывание основ алгоритмизации и программирования.
- Использование средств информационных технологий для проведения исследований и решения задач в междисциплинарной деятельности.
-

3. Объем предложенных модулей

№ п/п	Название	Режим занятий	Объем часов
1.	Robot EV 3	1 раз в неделю по 2 часа по	72
2.	Spike	1 раз в неделю по 2 часа	72
3.	Робототехника на Lego Wedo 2.0	I обучения - 1 раз в неделю по 1 часу II год обучения – 1 раз в неделю по 2 часа	I год обучения – 36 II год обучения - 72
4.	Робототехника с конструктором «КЛИК»	1 раз в неделю по 1 часу	36

3.1. Учебно - тематическое планирование модуля «Robot EV3» I год обучения

№ п/п	Тема	Количество часов	
		Теории	Практики
1.	Введение	2	2
1.1	Вводное занятие. Правила поведения и ТБ, ПБ в кабинете и при работе с конструкторами. Поколения роботов. История развития робототехники. Применение роботов.	0,5	0,5
2.	Конструирование	2	25
2.1.	Знакомство с деталями конструктора LEGO MINDSTORMS EV3. Основы конструирования.	1	3
2.2.	Конструирование. Датчики и их параметры	-	3
2.3.	Конструирование. Простые механизмы		4
2.4.	Конструирование. Устройство роботов LEGO MINDSTORMS EV3	1	3
2.5.	Сервомоторы. Гоночный автомобиль		4
2.6.	Микроконтроллер. Блок EV3		3
2.7.	Сборка модели LEGO MINDSTORMS EV3 робота по инструкции		5
3.	Программирование	5	20
3.1.	Среда программирования LEGO MINDSTORMS EV3. Алгоритм как средства для решения задач. Робот-пятиминутка	1	1
3.2.	Знакомство со средой конструирования и программирования LEGO MINDSTORMS EV3	1	1
3.3.	Выбор, загрузка программы, запуск программы, тестирование роботов с готовой программой.	1	1
3.4.	Обзор библиотеки функций	1	2
3.5.	Движение робота с поворотами		1
3.6.	Датчики. Команды ожидания «Жди пока». (Пока не изменится состояние датчика). Жди пока не пройдет время, жди пока не будет - нажатия/отжатия/клика датчика касания, жди пока объект не приблизится/удалится, жди пока освещенность не будет больше/меньше.	1	2
3.7.	Блоки Звук. Программы со звуковыми файлами. Запись собственных звуковых файлов		1
3.8.	Блоки Экран. Программы с выводом изображения на дисплей робота. Собственные рисунки на дисплей робота		1
3.9.	Создание программ на самом блоке LEGO MINDSTORMS EV3.		2
3.10.	Управление роботом с помощью программы RemotEV3. Соревнование «Футбол роботов 2х2»	-	2
3.11.	Ветвление программы по условию, переход в программе на выполнение других задач по условию (по показаниям датчиков). Блок-схема. Робот-пятиминутка с проводным пультом управления	-	2

3.12.	Релейный регулятор. Движение с одним датчиком освещенности вдоль линии		1
3.13.	Сборка робота EV3 с клешней		1
3.14.	Подготовка соревнованиям «Дуэль» (сумо) модифицированных роботов «Робот EV3 с клешней».	-	2
4.	Проектная деятельность в группах.	6	12
4.1.	Роботы для соревнований и выставок технического творчества.	2	2
4.2.	Робот «Погрузчик Бобби» Соревнования с построенными роботами	1	2
4.3.	Робот для соревнования «Дроид ЕВА 3». Соревнования с построенными роботами	-	2
4.4.	Робот для соревнования «Умный сортировщик цвета» Соревнования с построенными роботами	-	2
4.5.	Работа с программой LEGO Digital Designer.	2	2
4.6.	Конструирование и программирование собственного робота. Презентация роботов.	1	2
5.	Итоговое занятие.	-	1
Итого:		30	72

3.2. Содержание модуля «Robot EV3»

Раздел 1. Введение в курс

Тема 1.1. Предмет и содержание курса.

Теория Дать понятия о значении робототехники для современного общества. Поколения роботов. История развития робототехники. Применение роботов. Проектирование и конструирование робототехнических устройств. Знакомство с материально-технической базой. Вводный инструктаж по технике безопасности при работе с электроприборами, питающимися от сети переменного тока: компьютер, зарядное устройство для аккумуляторов. Правила поведения и ТБ, ПБ в кабинете и при работе с конструкторами, режим работы ДТО. Учебные пособия и литература, рекомендованные для освоения курса и самостоятельного изучения.

Практика Текущая проверка ЗУН обучающихся по технике безопасности при работе с электроприборами, питающимися от сети переменного тока: – включение/ выключение компьютера, правила использования зарядного устройства.

Раздел 2. Конструирование

Тема 2.1. Знакомство с деталями конструктора LEGO MINDSTORMS EV. Основы конструирования.

Теория: Знакомство с правилами работы с конструктором LEGO MINDSTORMS EV3. Изучить основные детали конструктора LEGO MINDSTORMS EV3. Способы соединения деталей и узлов робота. Разъемные и неразъемные, подвижные и неподвижные соединения.

Практика: Текущая проверка ЗУН обучающихся на знание названия деталей конструктора и способов их соединения.

Тема 2.2. Конструирование. Датчики и их параметры

Теория: использование датчиков LEGO MINDSTORMS EV3 при конструировании.

Практика: регулировка и проверка датчиков.

Тема 2.3. Конструирование. Простые механизмы.

Теория: Знакомство с простыми механизмами

Практика: Технические конструкции на основе простейших механизмов, зубчатой, ременной, реечной, кулачковой и червячной передач. Презентация созданных конструкций.

Тема 2.4. Конструирование. Устройство роботов LEGO MINDSTORMS EV3.

Теория: Знакомство с устройствами роботов LEGO MINDSTORMS EV3.

Практика: Презентация созданных конструкций.

Тема 2.5. Сервомоторы. Гоночный автомобиль.

Практика: Конструирование автомобиля на основе механических передач. Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства. Сборка автомобиля. Подключение мотора для осуществления движения автомобиля.

Тема 2.6. Микроконтроллер. Блок EV 3.

Теория: изучить блок LEGO MINDSTORMS EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. Установка батарей, способы экономии энергии. Включение модуля EV3. Среда программирования модуля. Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы.

Практика Запись программы и запуск ее на выполнение.

Тема 2.7. Сборка модели робота LEGO MINDSTORMS EV3 по инструкции.

Практика: сборка модели робота LEGO MINDSTORMS EV3.

Раздел 3. Программирование

Тема 3.1. Среда программирования LEGO MINDSTORMS EV3. Алгоритм как средства для решения задач

Теория: Введение понятия алгоритм. Знакомство с основами языка программирования LEGO MINDSTORMS EV3.

Практика: Визуальный язык программирования LEGO MINDSTORMS EV3. Робот-пятиминутка. Текущая проверка ЗУН обучающихся по знанию панели инструментов среды программирования LEGO MINDSTORMS EV3.

Тема 3.2. Знакомство со средой конструирования и программирования LEGO MINDSTORMS EV3.

Практика: Интерфейс ПО LEGO MINDSTORMS EV3. Установка программного обеспечения. Системные требования. Интерфейс ПО LEGO MINDSTORMS EV3. Панель инструментов. Палитра команд. Рабочее поле. Окно подсказок. Окно. Панель конфигурации. Пульт управления роботом.

Тема 3.3. Выбор, загрузка программы, запуск программы, тестирование с готовой программой.

Теория: Выбор, загрузка программы, запуск программы, тестирование Самоучитель. Мой портал.

Практика: Первые простые программы.

Тема 3.4. Обзор библиотеки функций

Теория: познакомиться с библиотекой функций LEGO MINDSTORMS EV3.

Практика: работа с библиотекой. Проверка учащихся на знания по библиотеке функций LEGO MINDSTORMS EV3.

Тема 3.5. Движение робота с поворотами.

Теория: Ввести понятие цикла. Виды циклов

Практика: Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота. Решение задач на движение вдоль линии. Сборка модели робота по инструкции. Программирование движения вперед по прямой траектории.

Тема 3.6. Датчики. Команды ожидания «Жди пока» (Пока не изменится состояние датчика)

Теория: Составление программ с использованием команды ожидания «Жди пока»

Практика: Программы: «Жди пока не пройдет время, жди, пока не будет - нажатия/отжатия/клика датчика касания»; «Жди, пока объект не приблизится/ удалится»; «Жди, пока освещенность не будет больше/меньше». Презентация сконструированных роботов.

Тема 3.7. Блок Звук. Программы со звуковыми файлами. Запись собственных звуковых файлов.

Теория: Программы со звуковыми файлами.

Практика: Программы со звуковыми файлами. Запись собственных звуковых файлов. Программы с использованием библиотеки звуковых файлов. Запись собственных звуковых файлов.

Тема 3.8. Блок Экран. Программы с выводом изображения на дисплей робота.

Теория: Программы с выводом изображения на дисплей робота.

Практика: Составление программ с использованием библиотеки изображений LEGO MINDSTORMS EV3 для вывода на дисплей робота. **Подведение итогов:** Создание собственных рисунков на дисплее робота и загрузка фотографий.

Тема 3.9. Создание программ на самом блоке LEGO MINDSTORMS EV3.

Теория: Создание программ на самом блоке LEGO MINDSTORMS EV3.

Практика: Создание программ на самом блоке LEGO MINDSTORMS EV3 без компьютера. Создание программ на самом блоке LEGO MINDSTORMS EV3.

Тема 3.10. Управление роботом с помощью программы Remot EV3. Соревнование «Футбол роботов 2×2»

Теория: Управление роботом с помощью программы Remot EV3.

Практика: Программа Remot EV3 для управления роботом с телефона через Bluetooth. Правила сопряжения робота с телефоном. Соревнование «Футбол роботов 2х2».

Тема 3.11. Ветвление программы по условию, переход в программе на выполнение других задач по условию (по показаниям датчиков). Блок-схема.

Теория: Составление программ с ветвлением программы по условию.

Практика: Робот-пятиминутка с проводным пультом управления. Робот-пятиминутка с проводным пультом управления.

Тема 3.12. Релейный регулятор. Движение с одним датчиком освещенности вдоль линии.

Теория: Программы с релейным регулятором.

Практика: Движение с одним датчиком освещенности вдоль линии. Соревнования роботов «Траектория».

Тема 3.13. Сборка робота «EV 3 с клешней».

Теория: Сборка и программирование робота «EV 3 с клешней».

Практика: Анализ программы робота «EV 3 с клешней». Модификации программы робота «EV 3 с клешней». Тестирование робота «EV 3 с клешней».

Тема 3.14. Подготовка соревнованиям «Дуэль» (сумо) модифицированных роботов «EV 3 с клешней».

Теория: Написать программу для робота «EV 3 с клешней».

Практика: Написать программу для робота «EV 3 с клешней». Соревнования «Дуэль» (сумо) модифицированных роботов «EV 3 с клешней».

Тема 3.15. PID регулятор. Движение по двум датчикам освещенности вдоль линии.

Теория: Конструирование и программирование робота для соревнования «Гонки по линии».

Практика: Теория движения по двум датчикам освещенности вдоль линии. Соревнования «Гонки по линии» с построенными роботами.

Раздел 4. Проектная деятельность в группах

Тема 4.1. Роботы для соревнований и выставок технического творчества

Теория: Обучить детей оформлению и презентации проектов.

Практика: Методика подготовки к соревнованиям. Алгоритм работы над проектом робота для выставок и конкурсов технического творчества. Основные требования к технической документации.: проверка ЗУН обучающихся по оформлению проектов в текстовом варианте. Просмотр презентаций в Power Point. предложения по их улучшению.

Тема 4.2. Робот «Погрузчик Бобби» Соревнования с построенными роботами.

Теория: Построить робот для соревнования «Погрузчик Бобби».

Практика: Изучение регламента соревнования «Погрузчик Бобби». Конструирование робота для соревнования «Погрузчик Бобби». Соревнования с построенными роботами.

Тема 4.3. Робот для соревнования «Дроид ЕВА 3»

Теория: Построить робот для соревнования «Дроид ЕВА 3».

Практика: Изучение регламента соревнования «Дроид ЕВА 3». Конструирование робота для соревнования «Дроид ЕВА 3». Соревнования с построенными роботами.

Тема 4.4. Робот для соревнования «Умный сортировщик цвета».

Теория: Построить робот для соревнования «Умный сортировщик цвета».

Практика: Изучение регламента соревнования «Умный сортировщик цвета». Конструирование робота для соревнования «Умный сортировщик цвета». Соревнования с построенными роботами.

Тема 4.5. Работа в программе LEGO Digital Designer.

Теория: 3D конструктор LEGO Digital Designer - программа для создания различных 3D-объектов на основе виртуальных деталей конструктора LEGO. Интерфейс программы.

Практика: Знакомство с принципами работы в программе для моделирования 3D-объектов. Работа в программе LEGO Digital Designer Проектирование разнообразных объектов. Создание собственного 3D-объекта. Сборка объекта по своей схеме. Создание инструкций, схем для распечатывания или для вставки в собственные проекты.

Тема 4.6. Конструирование и программирование собственного робота.

Теория: Конструирование робота по теме проекта, его программирование группой разработчиков.

Практика: Выработка и утверждение темы проектов. Сборка робота, программирование, кинематические испытания. Отладка программы. Обучить детей оформлению и презентации проектов. Презентация роботов. Создание технического паспорта на робота: габаритные размеры, назначение, принцип действия и правила эксплуатации, фотографии общего вида, вид прямо, вид сбоку, вид сверху, отдельных крупных блоков Создание презентации в Power Point. Отбор лучших роботов на выставки технического творчества.

Раздел 5. Итоговое занятие

Тема 5. Итоговое занятие

Теория: Анализ работы детского творческого объединения по программе «Robot EV3» за год.

Практика: Поддержать интерес обучающихся к дальнейшему обучению в творческом объединении. Предоставление возможности обучающимся представить итоговые работы в творческом объединении за год. Защита проектов.

3.3. Учебно-тематическое планирование модуля «Spike»

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов		
		всего	теория	практика
1	2	4	5	
	Образовательная робототехника с элементами программирования. Роботы LEGO Education SPIKE Prime			
1	Подготовка к работе с образовательным решением LEGO Education SPIKE Prime	10	3	7
1.1	Вводное занятие. Техника безопасности. Конструктор LEGO SPIKE Prime и его программное обеспечение.	2	1	1
1.2	Знакомство с аппаратной и программной частью решения.	8	2	6

2	Отряд изобретателей	14	2,5	11,5
2.1	Помогите!	2	0,5	1,5
2.2	Кто быстрее?	2	0,5	1,5
2.3	Суперуборка	4	0,5	3,5
2.4	Устраните поломку	2	0,5	1,5
2.5	Модель для друга	4	0,5	3,5
3	Запускаем бизнес	14	3	11
3.1	Следующий заказ	2	0,5	1,5
3.2	Неисправность	2	0,5	1,5
3.3	Система слежения	2	0,5	1,5
3.4	Безопасность прежде всего!	2	0,5	1,5
3.5	Еще безопаснее!	2	0,5	1,5
3.6	Да здравствует автоматизация!	4	0,5	3,5
4	Полезные приспособления	16	3,5	12,5
4.1	Брейк-данс	2	0,5	1,5
4.2	Повторить 5 раз	2	0,5	1,5
4.3	Дождь или солнце?	2	0,5	1,5
4.4	Скорость ветра	2	0,5	1,5
4.5	Забота о растениях	2	0,5	1,5
4.6	Развивающая игра	2	0,5	1,5
4.7	Ваш тренер	4	0,5	3,5
5	К соревнованиям готовы	18	2	16
5.1	Учебное соревнование 1: Катаемся	2	0,5	1,5
5.2	Учебное соревнование 2: Игры с предметами	2	-	2
5.3	Учебное соревнование 3: Обнаружение линий	2	-	2
5.4	Собираем Продвинутую приводную платформу	2	0,5	1,5

5.5	Мой код, наша программа	2	0,5	1,5
5.6	Время обновления	2	-	2
5.7	К выполнению миссии готовы	4	0,5	3,5
5.8	Подъемный кран	2	-	2
6	Итоговое занятие	2	-	2
	<i>Всего:</i>	72	15	57

3.4. Содержание модуля «Spike»

Раздел 1 Подготовка к работе с образовательным решением LEGO Education SPIKE Prime.

Тема 1.1 Вводное занятие. Техника безопасности. Конструктор LEGO SPIKE Prime и его программное обеспечение.

Теория: Показ презентации «Образовательная робототехника с конструктором LEGO Education SPIKE Prime». Планирование работы на учебный год. Беседа о технике безопасной работы и поведении в кабинете и учреждении. Вводный и первичный инструктаж на рабочем месте для обучающихся. Знакомство с перечнем деталей, декоративных и соединительных элементов и систем передвижения. Ознакомление с примерными образцами изделий конструктора LEGO Education SPIKE Prime. Просмотр вступительного видеоролика. *Беседа:* «История робототехники и её виды». Актуальность применения роботов. Конкурсы, состязания по робототехнике.

Практика: Правила работы с набором-конструктором LEGO Education SPIKE Prime и программным обеспечением. Основные составляющие среды конструктора. Сортировка и хранение деталей конструктора в контейнерах набора. Тестовое практическое творческое задание. Тестирование. Оценка качества теста и изделий.

Тема 1.2 Знакомство с аппаратной и программной частью решения.

Теория: Изучение набора, основных функций Lego деталей и программного обеспечения конструктора LEGO Education SPIKE Prime. Планирование работы с конструктором. Электронные компоненты конструктора. Начало работы. Создание смайликов Lego. Сборка модулей (средние и большой мотор, датчики расстояния, цвета и силы). Изучение причинно-следственных связей.

Практика: Учим роботов двигаться.

Раздел 2 Отряд изобретателей.

Тема 2.1 Помогите!

Теория: Обсуждение идей, приведенных в разделе *Начало обсуждения*, чтобы обсудить тему занятия. Объяснение целей и задач занятия. Датчик цвета предмета. Обсуждение подпрограмм. Междисциплинарные понятия: причинно-следственная связь. Подготовка списка всех возможных задач Кики, использующих новые звуки.

Практика: Конструирование модели собачки Кики. Экспериментирование и создание собственного решения, изменение базовой модели, которая подходит для темы проекта. Работа в парах. Обмен результатами с использованием документации исследований в поддержку своих изысканий и идей.

Тема 2.2 Кто быстрее?

Теория: Обсуждение идей, приведенных в разделе *Начало обсуждения*, чтобы обсудить тему занятия. Объяснение целей и задач занятия. Обсуждение с учащимися методов, которые они использовали, чтобы увеличить скорость

перемещения блохи. Обсуждение «Что такое прототип?». Междисциплинарные понятия: причинно-следственная связь, шаблоны.

Практика: Конструирование модели блохи, ее программирование. Разработка прототипа с дополнительными лапками, с помощью которых блоха перемещалась бы быстрее (колеса

использовать нельзя). Оптимизация модели перед финальной гонкой.

Тема 2.3 Суперуборка.

Теория: Обсуждение идей, приведенных в разделе *Начало обсуждения*, чтобы обсудить тему занятия. Объяснение целей и задач занятия. Обсуждение с учащимися результатов испытаний. Понятие весовых коэффициентов.

Практика: Конструирование устройства управления и два захвата. Запуск программы, чтобы понять, как работают захваты. Захват предметов одинакового веса, но разного размера (Испытание № 1). Захват предметов одинакового размера, но разного веса (Испытание № 2). Внесение результатов испытаний в таблицу.

Тема 2.4 Устраните поломку.

Теория: Обсуждение идей, приведенных в разделе *Начало обсуждения*, чтобы обсудить тему занятия. Объяснение целей и задач занятия. Понятие «станок с ЧПУ». Обсуждение обнаруженных неполадок и разработанных решений для их устранения. Поиск учащимися собственных решений.

Практика: Сборка станка с ЧПУ (станок не должен функционировать). Запуск программы, выявление и устранение неполадки. Фиксация выявленных неполадки способов их устранения. Усовершенствование станков с ЧПУ, путем внесения необходимых изменений в его конструкцию и (или) программу.

Тема 2.5 Модель для друга.

Теория: Обсуждение идей, приведенных в разделе *Начало обсуждения*, чтобы обсудить тему занятия. Объяснение целей и задач занятия. Выбор командами двухидей для реализации. Обсуждение темы протезирования. Обсуждение результатов работы.

Практика: Сборка протеза руки. Персонализация этого протеза, через добавление необычной функции (например, функции захвата невероятно больших предметов). Разработка собственных таблиц для записи результатов испытаний.

Раздел 3 Запускаем бизнес.

Тема 3.1 Следующий заказ.

Теория: Обсуждение идей, приведенных в разделе *Начало обсуждения*, чтобы обсудить тему занятия. Объяснение целей и задач занятия. Просмотр видео, чтобы изучить все действия робота. Обсуждение эффективности работы программы от точности написанного псевдокода. Обсуждение декомпозиции задач.

Практика: Сборка модели робота службы контроля качества (детектор идей иголова робота). Запуск программы, чтобы убедиться, что робот работает

правильно. Использование предоставленного псевдокода для написания новой подпрограммы. Самостоятельная запись псевдокода и новых подпрограмм.

Тема 3.2 Неисправность.

Теория: Обсуждение идей, приведенных в разделе *Начало обсуждения*, чтобы обсудить тему занятия. Объяснение целей и задач занятия. Обсуждение методов поиска ошибок. Работа с «Карточками ошибок».

Практика: Конструирование транспортировочной тележки. Запуск программы. Обнаружение в программе нескольких ошибок, которые необходимо исправить. Подготовка списка всех найденных ошибок. Написание собственной программы, выполняя которую тележка бы двигалась по

определенному пути. Документирование изменений и улучшения программы.

Тема 3.3 Система слежения.

Теория: Обсуждение идей, приведенных в разделе *Начало обсуждения*, чтобы обсудить тему занятия. Объяснение целей и задач занятия. Понятия «двухкоординатное отслеживание», «траектория», «шаблон».

Практика: Конструирование устройства для отслеживания. Воспроизведение подпрограмм, чтобы убедиться, что все работает исправно. Объединение подпрограмм для написания единой программы для движения по определенной траектории на листе бумаги. Разработка еще одной программы на основании уже имеющегося кода, внося необходимые изменения в параметры. Трансформация Устройства отслеживания в Картограф.

Тема 3.4 Безопасность прежде всего!

Теория: Обсуждение идей, приведенных в разделе *Начало обсуждения*, чтобы обсудить тему занятия. Объяснение целей и задач занятия. Информационная панель. Способы испытаний и ремонта различных устройств. Обсуждение, как можно использовать условные операторы, чтобы сделать сейфовую ячейку еще более защищенной от взлома. Персонализация путем внесения изменений в световую матрицу и звуковой файл. Понятия «условие», «булево значение», «шифрование», «чувствительность к регистру».

Практика: Конструирование сейфовой ячейки. Запуск программы и наблюдение, как работает замок. Дополнительная защита сейфовой ячейки через добавление в программы условных операторов.

Тема 3.5 Еще безопаснее!

Теория: Обсуждение идей, приведенных в разделе *Начало обсуждения*, чтобы обсудить тему занятия. Объяснение целей и задач занятия. Обсуждение, каким образом и когда следует использовать условные операторы AND и OR. Функция NOT. Оценка надежности пароля. Понятие «объединенный условный оператор». Понятия «условие», «булево значение», «шифрование», «чувствительность к регистру».

Практика: Конструирование Супербезопасной сейфовой ячейки. Запуск программы и наблюдение, как работает замок. Защита Супербезопасных сейфовых ячеек, через добавление в программы условных операторов. Использование датчиков (расстояния, силы).

Тема 3.6 Да здравствует автоматизация!

Теория: Обсуждение идей, приведенных в разделе *Начало обсуждения*, чтобы обсудить тему занятия. Объяснение целей и задач занятия. Промышленные роботы.

Блокнот изобретателя со специальными вопросами для фиксации хода работы учащихся. Обсуждение новых идей для вдохновения в Блокноте изобретателя. Выявление и запись всех проблем, с которыми учащиеся столкнулись при разработке своих решений.

Практика: Конструирование Робота-помощника, который идентифицирует посылки по цвету и отправляет их клиентам. Написание псевдокода для действий, которые учащиеся собираются запрограммировать. Сборка транспортных тележек для соединения промышленных роботов и создания автоматизированной фабрики. Фиксация процессов разработки и создание журнала изобретения.

Раздел 4 Полезные приспособления.

Тема 4.1 Брейк-данс.

Теория: Обсуждение идей, приведенных в разделе *Начало обсуждения*, чтобы обсудить тему занятия. Объяснение целей и задач занятия. Здоровый образ жизни и регулярные физические упражнения в жизни. Понятие «синхронность движений», «часть и целое», «полиметрический ритм». Моторы и ультразвуковой датчик.

Практика: Сборка модели Робота-танцора. Экспериментирование с настройками времени, чтобы синхронизировать движение ног с миганием индикатора на Хабе. Добавление движений для рук Робота-танцора. Добавление звукового ритма. Программирование на движение с регулярными интервалами.

Тема 4.2 Повторить 5 раз.

Теория: Обсуждение идей, приведенных в разделе *Начало обсуждения*, чтобы обсудить тему занятия. Объяснение целей и задач занятия. Беседа о программах тренировок для спортсменов. Функция подсчета. Определение «переменная». Использование переменных для подсчета количества приседаний и калорий, которые можно сжечь в течение тренировки.

Практика: Сборка модели тренера Лео. Запуск программы и наблюдение за тем, что тренер работает правильно. Добавление в программу второй переменной для подсчета числа калорий, которые они бы сожгли, делая приседания. Персонализирование моделей. Изменение программ.

Тема 4.3 Дождь или солнце?

Теория: Обсуждение идей, приведенных в разделе *Начало обсуждения*, чтобы обсудить тему занятия. Объяснение целей и задач занятия. Данные облачного хранилища. Обсуждение: какие облачные данные можно использовать для управления результатами выполнения программы; что произойдет, если модуль прогноза погоды будет настроен на отображение погоды в другой стране или городе.

Практика: Сборка модели Робота-синоптика. Запуск программы (с указанием города). Дополнение программ условным оператором IF ELSE, чтобы синоптик сообщал, когда на улице идет дождь. Написание программы, выполняющую которую Синоптик рассказывал бы о погоде на ближайшие 5 часов. Запись прогнозов Синоптика в таблицу. Сравнение фактических сведений с прогнозом. Поиск информации о текущей погоде в других городах (на веб-сайтах погодных сервисов или в специальных приложениях).

Тема 4.4 Скорость ветра.

Теория: Обсуждение идей, приведенных в разделе *Начало обсуждения*, чтобы обсудить тему занятия. Объяснение целей и задач занятия. Беседа о ветре (что можно, а что нельзя делать в ветреные дни, например, запускать дрон или бумажного змея, играть в футбол или бейсбол, устраивать вечеринки на открытом воздухе). Различные виды классификации скоростей ветра. Объяснение, каким образом в данной модели отображаются данные, полученные из облачных хранилищ, и как модель отражает шкалу Бофорта. Примеры различных способов измерения скорости ветра.

Практика: Сборка индикатора ветра. Запуск программы (для правильной работы программы необходимо указать город). Добавление в программы дополнительных условных операторов IF ELSE, чтобы учитывать различную скорость ветра по шкале Бофорта. Написание программы для отображения направления ветра (например, с помощью стрелок на световой матрице).

Тема 4.5 Забота о растениях.

Теория: Обсуждение идей, приведенных в разделе *Начало обсуждения*, чтобы обсудить тему занятия. Объяснение целей и задач занятия. Калибровка индикатора уровня полива томатов. Обсуждение особенностей выращивания разных овощей, их потребности и различия. Беседа:

Теория Подводим итоги.

Практика Конструирование робототехнических проектов. Построение пояснительных моделей и проектных решений. Разработка собственной модели с учётом особенностей формы и назначения проекта. Оценка результатов изготовленных 8 моделей. Документирование и демонстрация работоспособности моделей. Использование панели инструментов при программировании. Исследование в виде табличных или графических результатов и выбор настроек. Формы и виды контроля: Защита итогового творческого проекта.

4. Планируемые результаты освоения программы

По окончании программы обучающиеся должны

Знать: принципы и технологию сборки роботов; названия деталей из робототехнических наборов; принципы работы датчиков, серводвигателей», линейные программы, простые программы с ветвлением и циклами в среде программирования LEGO и КЛИК, основные компоненты конструкторов ЛЕГО; конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов; основные приемы конструирования роботов; конструктивные особенности различных роботов; компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования; как передавать программы; как использовать созданные программы; как самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.).

Уметь: самостоятельно строить роботов по технологическим картам; определять основные части изготавливаемых моделей и правильно произносить их названия; создавать простые программы для управления роботами; создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу; создавать программы на компьютере для различных роботов; корректировать программы при необходимости; демонстрировать технические возможности роботов; работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Применять на практике: собирать роботов по технологическим картам (пошаговым инструкциям); самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей (планирование предстоящих действий, самоконтроль, умение применять полученные знания, приемы и опыт в конструировании других объектов и т.д.).

5. Оценочные материалы, формирующие системы оценивания

Согласно Положения о формах, периодичности, порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в Центре проводится входной, промежуточный и итоговый мониторинг обучающихся по освоению дополнительной общеобразовательной программы (дополнительной общеразвивающей программы) «Мир робототехники» воспитанниками творческого объединения.

6. Формы, методы, приемы и педагогические технологии

Занятия включают в себя и теоретическую и практическую части. Теоретические сведения (30% от общего количества) даются на соответствующих занятиях перед новыми видами деятельности обучающихся. Теоретические сведения – это объяснение нового материала. В процессе обучения в тесной взаимосвязи реализуются такие методы как: словесные, наглядные, практические, проблемно-поисковые, индуктивные. Выбор методов зависит от психофизиологических, возрастных особенностей обучающихся, от темы и формы занятия. Основные типы занятий - практические работа индивидуальная, групповая, фронтальная.

В течение всего периода обучения по программе «Мир робототехники» предлагается система занятий, построенная на основе учебно-тренировочных занятий, показательных и демонстрационных выступлений, периодического участия в соревнованиях роботов, фестивалях, конкурсах муниципального, республиканского, позволяющая учащимся демонстрировать полученные знания, навыки, и умения в конструировании и программировании, роботов.

Методика проведения занятий предполагает создание ситуации успеха для каждого ребенка, радости от преодоления трудностей и получение удовлетворения от выполненной творческой работы. Этому также способствуют совместные обсуждения созданных роботов, разработанных программ, создание положительной мотивации, поощрения. Обучающимся предоставляется право выбора тем проектов, форм выполнения (индивидуальная, парная, групповая). Реализация обучающимися мини-проектов дает возможность обучающимися, начинающим «с нуля», так и тем, кто владеет определенными знаниями успешно осваивать изучаемый материал. Выполнение проектов завершается их защитой и рефлексивной оценкой.

7 Методическое обеспечение программы

1. Проекты роботов созданных в кружке (текстовый Вариант и на CD диске).
2. Фото инструкции по сборке роботов <https://www.prorobot.ru/lego.php> [ЦОР: Программное обеспечение LEGO, язык интерфейса русский и английский, сайт с инструкциями и уроками:].
3. Дидактический и лекционный материалы, методики по исследовательской работе, тематика опытнической или исследовательской работы и т.д.
4. Методическое пособие для учителя: Учебное пособие по программированию в среде LEGO.

10. Материально-технические обеспечение программы

1. Кабинет оборудованный, столами, стульями, общим освещением.
2. Шкафы для хранения конструкторов и информационно – методических материалов.
3. Наборы образовательных конструкторов LEGO MINDSTORMS EV3 с микрокомпьютером LEGO Mindstoms 2.0, «КЛИК», «Lego Wedo 2.0», «Spike»
4. Зарядные устройства.
5. Ноутбук, с процессором не ниже 2,0 ГГц и 512 Мб оперативной памяти, компьютерными программами: операционная система Windows. (для выезда на соревнования).
6. Сетевой фильтр.
7. Поля для проведения соревнований:

АРМ педагога

1. Персональный компьютер учащихся с процессором не ниже 2,0 ГГц и 512 Мб оперативной памяти с комплектом обучающего программного обеспечения, операционная система Windows
2. видео проектор
3. акустические колонки

Литература

Для педагога:

5. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., илл., 2012 г.
6. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей / С.А. Филиппов. - Л.: Наука, 2013. - 320 с.
7. Козлова В.А., Робототехника в образовании [электронный ресурс] [//http://lego.rkc-74.ru/index.php/2009-04-03-08-35-17](http://lego.rkc-74.ru/index.php/2009-04-03-08-35-17), Пермь, 2011 г.
8. Lego Mindstorms Lego Mindstorms ev3: Создавайте и программируйте роботов по вашему желанию. Руководство пользователя.
https://www.lego.com/cdn/cs/set/assets/bltded7d02f8d47b8d1/User_Guide_LEGO_MINDSTORMS_EV3_11_All_RU.pdf
9. Л. Ю. Овсянцкая Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3-Челябинск: ИП Мякотин И.В. , 2014-204 с.

Для обучающихся:

1. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., илл., 2012 г.
2. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей / С.А. Филиппов. - Л.: Наука, 2013. - 320 с.
3. Овсянцкая Л. Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3-Челябинск: ИП Мякотин И.В. , 2014-204 с.

Интернет – ресурсы:

1. <https://www.prorobot.ru/lego.php> [ЦОР: Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS EV3, язык интерфейса русский и английский, сайт с инструкциями и уроками.]
2. <http://shelezyaka.com/index.php/skachat-zhurnal> [Журнал «Шелезяка»]
3. <http://www.prorobot.ru/> [Лего роботы и инструкции для робототехника]