Управление образования администрации Кемеровского городского округа
Муниципальное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования «Дом детского творчества Рудничного района г. Кемерово»

Принята на заседании
Методического совета
От «15» мая 2023г.
Протокол №_5
Председатель МС_____

Утверждаю:
Директор МБОУ ДО ДДТ
_____И.А.Волошко
Пр. № 133 от «15» мая 2023 г.

МЕЙКЕР

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности

«ROBOLATORIUM»

Возраст учащихся: 12-15 лет

Срок реализации: 2 года

Разработчик:

Ларионова Ксения Владимировна,
педагог дополнительного образования

Кемеровский городской округ, 2023

Содержание

Раздел№1. «Комплекс основных характеристик программы» 3
1.1 Пояснительная записка 3
1.2 Цель и задачи программы 5
1.3 Содержание программы 6
Учебно – тематический план 1-го года обучения 6
Содержание учебно-тематического плана 1-го года обучения 8
Учебно-тематический план 2-го года обучения 12
Содержание учебно-тематического плана 2-го года обучения 14
1.4 Ожидаемые результаты 20
Раздел №2. «Комплекс организационно-педагогических условий» 22
2.1 Календарный учебный график 22
2.2 Условия реализации программы 22
2.3 Формы аттестации (контроля) 22
2.4 Оценочные материалы 23
2.5 Методические материалы 23
Список литературы 25
Приложение 27

Раздел№1. «Комплекс основных характеристик программы»

1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «ROBOLATORIUM» имеет техническую направленность и реализуется в рамках модели «Мейкер» мероприятий по созданию новых мест в образовательных организациях различных типов для реализации дополнительных общеразвивающих программ всех направленностей регионального проекта, обеспечивающего достижение целей, показателей и результата Федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование». Уровень сложности программы – базовый.

Программа разработана согласно требованиям следующих нормативных документов:

- Закон Российской Федерации «Об образовании в РФ» (Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ);
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (вступил в силу с 01 марта 2023 года);
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р);
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы);
- Постановление Государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Федеральный проект «Успех каждого ребенка» (протокол заседания проектного комитета по национальному проекту «Образование» от 07 декабря 2018 г. № 3);
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р);
- Устав и локальные акты МБОУ ДО «Дом детского творчества Рудничного района г. Кемерово».

Актуальность данной программы заключается в том, что занятия по робототехнике с использованием конструктора LEGO MINDSTORMS Education EV3 позволяет создать уникальную образовательную среду, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления и повышает интерес детей к техническому творчеству. Кроме того, обусловлена социальным заказом общества на технически грамотных специалистов в области робототехники, максимальной эффективностью развития технических навыков именно со школьного возраста; возможностью передачи обучающимся сложного технического материала в простой доступной форме, возможностью реализации личностных потребностей, жизненных планов и

проектной деятельности школьников на базе современного оборудования, а также повышенным интересом детей школьного возраста к робототехнике.

Новизну программы обеспечивает использование современных педагогических технологий, методов и приемов, различных техник и способов работы, современного оборудования, позволяющего исследовать, создавать и моделировать различные объекты и системы в области робототехники.

Программа предусматривает развитие навыков начального технического конструирования и программирования, ознакомление с основами алгоритмизации, развитие абстрактного мышления, универсальных компетенций, таких как развитие творческих способностей детей, изобретательности, умение работать в команде, работать с информацией.

Педагогическая целесообразность. В процессе работы с LEGO EV3 обучающиеся приобретают опыт решения как типовых, так и нешаблонных задач по конструированию, программированию, сбору данных. Необходимо отметить, что работа в команде способствует формированию умения взаимодействовать с соучениками, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи. При дальнейшем освоении LEGO EV3 становится возможным выполнение серьезных проектов, развитие самостоятельного технического творчества.

Отличительная особенность программы состоит в том, что школьники научатся конструировать и программировать, получат дополнительные знания в области физики, теоретической механики, электроники и информатики.

Программа обучения состоит из разделов, каждый из которых имеет свою тематическую основу, но все блоки объединены общей задачей – создать программированного робота

Адресат программы. Набор в творческую группу осуществляется из числа детей школьного возраста 12-15 лет. Количество учащихся в группе до 15 человек, количество групп учащихся - 6

Объем и срок освоения: Программа рассчитана на 2 года обучения. Первый год обучения с годовым объемом 144 часа. Второй год обучения с годовым объемом 144 часа.

Режим занятий: по 2 академических часа, с перерывом 10 минут 2 раза в неделю.

Форма обучения: очная.

1.2 Цель и задачи программы

Цель программы – формирование технических навыков школьников через практическое освоение технологий проектирования, моделирования и изготовления робототехнических моделей. Для достижения данной цели необходимо решить следующие задачи.

Образовательные:

1. обучать владению технической терминологией, технической грамотности;
2. обучать основам проектирования, моделирования, конструирования робототехнических устройств;
3. способствовать усвоению основ программирования, составления алгоритмов.

Развивающие:

1. способствовать формированию навыков проектирования роботов и программирования их действий;
2. развивать у обучающихся память, внимание, логическое и аналитическое мышление.
3. стимулировать познавательную и творческую активность обучающихся посредством включения их в различные виды соревновательной и конкурсной деятельности;
4. развивать навыки исследовательской и проектной деятельности;

Воспитательные:

1. формировать ответственное отношение к обучению, саморазвитию и самообразованию;
2. формировать коммуникативную компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной деятельности.
3. формировать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию.

1.3 Содержание программы

Учебно – тематический план 1-го года обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	**Введение в робототехнику**	**12**	**8**	**4**	Наблюдение.
2.	**Технология EV3**	**26**	**13**	**13**	
2.1	Модуль EV3	2	1	1	Выполнение упражнений, решение задач
2.2	Моторы EV3	2	1	1	
2.3	Блок Рулевое управление и независимое управление моторами	2	1	1	
2.4	Блок Экран	2	1	1	
2.5	Блок Звук	2	1	1	
2.6	Цикл. Прерывание цикла. Цикл с постусловием	4	2	2	
2.7	Блок индикатора состояния модуля	2	1	1	
2.8	Структура «Переключатель»	2	1	1	
2.9	Сервомоторы EV3	8	4	4	
3.	**Датчики EV3**	**24**	**11**	**13**	Опрос, Наблюдение. Тестирование, проверочная и самостоятельная работа
3.1	Датчик цвета	4	2	2	
3.2	Датчик касания	4	2	2	
3.3	Тест «Программирование с LEGO Mindstorms EV3. Датчик касания	2	1	1	Тестирование
3.4	Ультразвуковой датчик	4	2	2	Выполнение упражнений, решение задач
3.5	Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик	6	3	3	
3.6	Подключение датчиков и моторов	2		2	
3.7	Проверочная работа №1 по теме «Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS	2	1	1	Тестирование
4.	**Конструирование и программирование**	**82**	**25**	**57**	
4.1	Конструирование	10	3	7	Наблюдение

4.2	Среда программирования EV3	12	4	8	Выполнение упражнений, решение задач
4.3	Среда программирования модуля	4	2	2	
4.4	Счетчик касаний	4	1	3	
4.5	Программное обеспечение EV3. Среда LABVIEW	8	6	2	
4.6	Программные блоки и палитра программирования	8	3	5	Наблюдение
4.7	Независимое управление моторами	4	1	3	Опрос
4.8	Нижний датчик освещенности	4		4	
4.9	Калибровка	2		2	
4.10	Программирование модулей	4	1	3	
4.11	Освещенность	2	1	1	
4.12	Расстояние	4	1	3	
4.13	Практикум по сборке роботизированных систем	4	1	3	Выполнение упражнений, решение задач
4.14	Управление роботом с помощью внешних воздействий	4		4	
4.15	Движение по замкнутой траектории	6		6	
4.16	Итоговый тест по программе «Робототехника EV3	2	1	1	Тестирование
	Всего:	**144**	**57**	**87**	

Содержание учебно-тематического плана 1-го года обучения

Раздел 1. Введение в робототехнику

Теория: Вводное занятие. Объяснение задач и целей детского объединения, обсуждение планов на учебный год. Правила внутреннего распорядка, журнал учета посещаемости, инструкция по ТБ и ПДД. Изучение простых механизмов (блоки, рычаги, колеса) и их значимость при конструировании роботов. Знакомство с конструктором. Классификация деталей, крепление деталей между собой, главный блок, моторы, датчики. Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами.

Практика: Игра «Назови меня, назови себя». Практическая работа «Найди меня». Знакомство с конструктором. Построение робота-тележки, с помощью которого будем изучать следующий раздел.

Раздел № 2 Технология EV3

Тема 2.1 Модуль EV3

Теория: Обзор модуля EV3.

Практика: Установка батареи, включение модуля.

Формы контроля. Выполнение упражнений, решение задач

Тема 2.2 Моторы EV3

Теория: Большой и средний мотор. Режимы мотора. Мощность мотора и направление.

Практика: Операции с мотором (выключить, включить: на количество секунд, на количество градусов, на количество оборотов).

Формы контроля. Выполнение упражнений, решение задач

Тема 2.3 Блок Рулевое управление и независимое управление моторами

Теория: Режимы рулевого управления. Мощность мотора и направление. Вводы.

Практика: Операции с мотором (выключить, включить: на количество секунд, на количество градусов, на количество оборотов).

Формы контроля. Выполнение упражнений, решение задач

Тема 2.4 Блок Экран

Теория: Экранные координаты. Режимы. Текст (пиксели и сетка). Фигуры (линия, круг, прямоугольник, точка). Изображение. Вводы.

Практика: Окно сброса настроек. Обеспечение видимости отображаемых элементов. Отображение чисел.

Формы контроля. Выполнение упражнений, решение задач

Тема 2.5 Блок Звук

Теория: Режимы звука. Вводы.

Практика: Воспроизвести файл, воспроизвести тон, ноту. Остановка.

Формы контроля. Выполнение упражнений, решение задач

Тема 2.6 Цикл. Прерывание цикла. Цикл с постусловием

Теория: Оранжевая программная палитра. Счетчик итераций. Условия завершения работы цикла.

Практика: Управление операторами. Прерывание цикла. Варианты выхода из цикла.
Формы контроля. Выполнение упражнений, решение задач
Тема 2.7 Блок индикатора состояния модуля
Теория: Режимы индикатора состояния модуля. Вводы.
Практика: Включить, выключить, сброс.
Формы контроля. Выполнение упражнений, решение задач
Тема 2.8 Структура «Переключатель»
Теория: Переключатель на вид вкладок (полная форма, краткая форма). Дополнительное условия в структуре.
Практика: Задания для самостоятельной работы
Формы контроля. Выполнение упражнений, решение задач
Тема 2.9 Сервомоторы EV3
Теория: Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства.
Практика: Сравнение моторов. Мощность и точность мотора.
Формы контроля. Выполнение упражнений, решение задач
Раздел 3. Датчики EV3
Тема 3.1 Датчик цвета
Теория: Определение. Режимы датчика.
Практика: Использование датчика света. Решение задач на движение с использованием датчика цвета.
Формы контроля. Опрос, Наблюдение. Тестирование, проверочная и самостоятельная работа
Тема 3.2 Датчик касания
Теория: Определение. Подключение датчика к EV3. Состоянии датчика.
Практика: Использование датчика касания. Практикум. Решение задач на движение с использованием датчика касания.
Формы контроля. Опрос, Наблюдение. Тестирование, проверочная и самостоятельная работа
Тема 3.3 Тест Программирование с LEGO Mindstorms EV3. Датчик касания
Практика: Выполнение самостоятельной работы.
Формы контроля. Опрос, Наблюдение. Тестирование, проверочная и самостоятельная работа
Тема 3.4 Ультразвуковой датчик
Теория: Определение. Принцип действия. Особенности датчик.
Практика: Использование ультразвукового датчика. Решение задач на движение с использованием датчика расстояния.
Формы контроля. Опрос, Наблюдение. Тестирование, проверочная и самостоятельная работа
Тема 3.5 Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик
Теория: Определение. Шкала инфракрасного датчика. Режим приближения, режим маяка.

Практика: Использование инфракрасного датчика. Определение отдаление или приближение объектов.
Формы контроля. Опрос, Наблюдение. Тестирование, проверочная и самостоятельная работа

Тема 3.6 Подключение датчиков и моторов

Теория: Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля.
Практика: Подключение датчиков и моторов. Представление порта. Управление мотором.
Формы контроля. Опрос, Наблюдение. Тестирование, проверочная и самостоятельная работа

Тема 3.7 Проверочная работа №1 по теме «Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS»

Практика: Выполнение самостоятельной работы.
Формы контроля. Опрос, Наблюдение. Тестирование, проверочная и самостоятельная работа

Раздел 4. Конструирование и программирование

Тема 4.1 Конструирование

Теория: Изучение схемы выбранной модели робота Lego Mindstorms.
Практика: Конструирование выбранной модели робота Lego Mindstorms.
Формы контроля. Наблюдение

Тема 4.2 Среда программирования EV3

Теория: Интерфейс программы LEGO Education Mindstorms EV3. Изучаем палитру программирования: «Действие», «Датчик». Использование датчика цвета и ультразвукового датчика. Шины данных.
Практика: Создаем новый проект в программе LEGO Education Mindstorms EV3. Разработка программы для проекта «Движение до определенной точки» и «Зависимость мощности мотора от уровня освещенности в кабинете».
Формы контроля. Выполнение упражнений, решение задач

Тема 4.3 Среда программирования модуля

Теория: Создание программы.
Практика: Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы.
Формы контроля. Выполнение упражнений, решение задач

Тема 4.4 Счетчик касаний

Теория: Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом.
Практика: Модели поведения при разнообразных ситуациях.
Формы контроля. Выполнение упражнений, решение задач

Тема 4.5 Программное обеспечение EV3. Среда LABVIEW

Теория: Основное окно. Свойства и структура проекта.
Практика: Решение задач на движение вдоль сторон квадрата. Использование циклов при решении задач на движение.
Формы контроля. Выполнение упражнений, решение задач

Тема 4.6 Программные блоки и палитра программирования
Теория: Программные блоки и палитра программирования. Страница аппаратных средств. Редактор контента. Инструменты.
Практика: Устранение неполадок. Перезапуск модуля.
Формы контроля. Наблюдение
Тема 4.7 Независимое управление моторами
Практика: Решение задач на движение по кривой. Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота.
Формы контроля. Опрос
Тема 4.8 Нижний датчик освещенности
Практика: Использование нижнего датчика освещенности. Решение задач на движение с остановкой на черной линии.
Формы контроля. Опрос
Тема 4.9 Калибровка
Практика: Решение задач на движение вдоль линии. Калибровка датчика освещенности.
Формы контроля. Опрос
Тема 4.10 Программирование модулей
Теория: Изучение программирования модулей.
Практика: Решение задач на прохождение по полю из клеток.
Формы контроля. Опрос
Тема 4.11 Освещенность
Теория: Изменение освещенности. Определение и распознание цветов.
Практика: Самостоятельное задние.
Формы контроля. Опрос
Тема 4.12 Расстояние
Теория: Измерение расстояния до объектов. Сканирование местности.
Практика: Самостоятельное задние.
Формы контроля. Опрос
Тема 4.13 Практикум по сборке роботизированных систем
Теория: Сила. Плечо силы. Подъемный кран. Счетчик оборотов. Скорость вращения сервомотора. Мощность.
Практика: практикум (самостоятельная работа).
Формы контроля. Выполнение упражнений, решение задач
Тема 4.14 Управление роботом с помощью внешних воздействий
Практика: Управление роботом с помощью внешних воздействий. Реакция робота на звук, цвет, касание.
Формы контроля. Выполнение упражнений, решение задач
Тема 4.15 Движение по замкнутой траектории
Практика: Решение задач на криволинейное движение.
Формы контроля. Выполнение упражнений, решение задач
Тема 4.16 Итоговый тест по программе «Робототехника EV3»
Практика: Выполнение самостоятельной работы.
Формы контроля. Тестирование.

Учебно-тематический план 2-го года обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	**Конструктор LEGO Mindstorms EV3**	**10**	**6**	**4**	
1.1	Электроника	2	1	1	Опрос. Наблюдение.
1.2	Детали для конструирования	2	1	1	Проверочная работа
1.3	Программирование	6	4	2	Выполнение упражнений, решение задач
2.	**Конструирование**	**16**	**7**	**9**	
2.1	Первая игра: Фантастическое животное	2		2	Выполнение упражнений, решение задач
2.2	Высокая башня	2	1	1	
2.3	Механический манипулятор	2	1	1	
2.4	Механическая передача	2	1	1	
2.5	Передаточное отношение	8	4	4	
3	**Основы управления роботом**	**22**	**12**	**10**	
3.1	Механизм, автомат, робот	2	1	1	Выполнение упражнений, решение задач
3.2	Знакомство с датчиками EV3	16	10	6	
3.3	Встроенная оболочка EV3	4	1	3	
4	**Кегельринг**	**10**	**5**	**5**	
4.1	Робот и кегельринг	10	5	5	Выполнение упражнений, решение задач
5.	**Движение в помещении. Поиск выхода из лабиринта.**	**10**	**4**	**6**	
5.1	Классическое соревнование «Лабиринт»	2	1	1	Выполнение упражнений, решение задач
5.2	Базовые действия по энкодерам.	2	1	1	
5.3	Известный лабиринт	4	1	3	
5.4	Правило правой руки	2	1	1	
6	**Роботы-барабанщики.**	**14**	**8**	**6**	
6.1	Простейшие регуляторы	2	1	1	Выполнение упражнений, решение задач
6.2	Создание ритма и импровизация.	2	1	1	
6.3	Запоминание ритма	2	1	1	

6.4	Управление мотором. Релейный регулятор	2	2		
6.5	Управление мотором. Пропорциональный регулятор.	2	1	1	
6.6	Контроль скорости	2	2		
6.7	Математический барабанщик	2		2	
7.	**Следование по линии**	**12**	**5**	**7**	
7.1	Соревнования	2	2		Выполнение упражнений, решение задач
7.2	Релейный регулятор	2	1	1	
7.3	Пропорциональный регулятор. Один датчик освещенности.	2	1	1	
7.4	Релейный четырехпозиционный регулятор.	2	1	1	
7.5	Пропорциональный регулятор. Два датчика освещенности.	2		2	
7.6	Подсчет перекрестков	2		2	
8.	**Путешествие по комнате. Защита от застреваний.**	**8**	**3**	**5**	
8.1	Путешествие с помощью датчика ультразвука.	2	1	1	Выполнение упражнений, решение задач
8.2	Параллельные задачи	2		2	
8.3	Сторожевой таймер	2	1	1	
8.4	Дополнительный бампер	2	1	1	
9.	**Базовые регуляторы и алгоритмы**	**10**	**4**	**6**	
9.1	Реакция робота на обнаружение препятствия	2	1	1	Выполнение упражнений, решение задач
9.2	Двухмоторная тележка. Безаворийное движение.	2	1	1	
9.3	Реакция на препятствие.	2		2	
9.4	Объезд препятствия	2	1	1	
9.5	Слалом. Объезд с чередованием.	2	1	1	
10.	**Учебные соревнования**	**20**	**2**	**18**	
10.1	Соревнования в среде Lego	2	2		Выполнение упражнений, решение задач
10.2	Кегельринг	6		6	
10.3	Сумо	6		6	
10.4	Лабиринт	6		6	
11.	**Учебные проектные работы**	**12**		**12**	
11.1	Проект «Tribot»	6		6	Выполнение упражнений, решение задач
11.2	Проект «Shooterbot»	6		6	
	Всего:	**144**	**56**	**88**	

Содержание учебно-тематического плана 2-го года обучения

Раздел 1 Конструктор LEGO Mindstorms EV3

Тема 1.1. Электроника

Теория: Контроллер. Технические характеристики (процессор, flash память, оперативная память, операционная система, слот расширения SD, USB 2.0, Bluetooth 2.1, 4 порта входных данных и 4 порта выходных данных, динамик.

Формы контроля: Опрос. Наблюдение

Тема 1.2. Детали для конструирования

Теория: Блоки конструирования, включающие балки, шестеренки, кубики, два вида колес.

Практика: Выполнение упражнения.

Формы контроля. Проверочная работа

Тема 1.3. Программирование

Теория: Виды программного обеспечения для EV3 на разный уровень подготовки пользователей.

Практика: Установка EV3 Software. Установка Robot C.

Формы контроля. Выполнение упражнений, решение задач

Раздел 2 Конструирование

Тема 2.1. «Первая игра: Фантастическое животное

Теория: Правила игры.

Практика: игра, выполнение заданий.

Формы контроля. Выполнение упражнений, решение задач

Тема 2.2. Высокая башня

Теория: Продолжаем вспоминать (изучать) основы конструирования. Башни построенные опытными инженерами.

Практика: Решение задачи конструирования высокой башни из деталей набора.

Формы контроля. Выполнение упражнений, решение задач

Тема 2.3. Механический манипулятор

Теория: Определение манипулятора. Основная задача манипулятора.

Практика: Описать требование к конструкции. Конструирование механического манипулятора. По итогам сборки – соревнование на самого ловкого «манипулятора».

Формы контроля. Выполнение упражнений, решение задач

Тема 2.4. Механическая передача

Теория: Определение механическая передача. Виды зубчатой передачи. Для чего используется механическая передача.

Практика: Выполнение самостоятельных задач.

Формы контроля. Выполнение упражнений, решение задач

Тема 2.5. Передаточное отношение

Теория: Величина передачи. Передаточные отношения. Принцип работы механической передачи.

Практика: Выполнение самостоятельных задач.

Формы контроля. Выполнение упражнений, решение задач

Раздел 3 основы управления роботом

Тема3.1 Механизм, автомат, робот

Теория: Определение механизм, автомат, робот. Контроллер. Взаимодействия компонентов робота.

Практика: Выполнение самостоятельных задач.

Тема 3.2 Знакомство с датчиками EV3

Теория: Виды датчиков.

Практика: Выполнение самостоятельных задач.

Формы контроля. Выполнение упражнений, решение задач

Тема 3.3. Встроенная оболочка EV3

Теория: «Brick Program». Команды действия и команды ожидания.

Практика: Выполнение самостоятельных задач.

Формы контроля. Выполнение упражнений, решение задач

Тема 3.4. Управление мобильным роботом

Практика: Построить двухмоторную тележку. С помощью команд движения двумя моторами и ожиданием времени построить программу движения по квадрату. Выполнить задания.

Формы контроля. Выполнение упражнений, решение задач

Раздел 4 Кегельринг

Тема 4.1 Робот и кегельринг

Теория: Цель робота в кегельринге. Поле для кегельринга.

Практика: Построить стандартную трехколесную тележку. Выполнить определенные задачи.

Формы контроля. Выполнение упражнений, решение задач

Тема 4.2. Спонтанные движения в круге

Теория: Алгоритм. Недостатки в работе. Решение одной из возникших проблем.

Практика: настроить пороги освещенности для черного и светлого, задержки отъезда назад и поворота самостоятельно. Провести эксперимент.

Формы контроля. Выполнение упражнений, решение задач

Тема 4.3. Движения по звезде. Точные повороты. Возврат и центр.

Теория: Алгоритм. Алгоритм с использованием энкодеров.

Практика: Выполнение самостоятельных задач.

Формы контроля. Выполнение упражнений, решение задач

Тема 4.4. Поиск кеглей с помощью датчика

Теория: Принцип работы ультразвукового датчика. Алгоритм работы. Недостатки.

Практика: Выполнение самостоятельных задач.

Формы контроля. Выполнение упражнений, решение задач

Тема 4.5. Движение по спирали.

Теория: Алгоритм. Алгоритм движения по спирали с последующим переключением на движение по черной линии на П-регуляторе.

Практика: Выполнение самостоятельных задач.
Формы контроля. Выполнение упражнений, решение задач

Раздел 5 «Движение в помещении. Поиск выхода из лабиринта»

Тема 5.1. Классическое соревнование «Лабиринт»

Теория: Полигон. Задача лабиринта. Каким должен быть робот для успешного маневрирования в лабиринте.
Практика: Сконструировать простейший гусеничный робот.
Формы контроля. Выполнение упражнений, решение задач

Тема 5.2. Базовые действия по энкодерам

Практика: Реализовать точные перемещения робота.
Формы контроля. Выполнение упражнений, решение задач

Тема 5.3. Известный лабиринт

Практика: Составить программу из определенной последовательности действий.
Формы контроля. Выполнение упражнений, решение задач

Тема 5.4. Правило правой руки

Теория: Правила «одной руки». Примеры траектории движения робота в неизвестном лабиринте.
Практика: Составить для робота алгоритм обхода лабиринта по правилам правой руки.
Формы контроля. Выполнение упражнений, решение задач

Раздел 6 Роботы – барабанщики

Тема 6.1. Простейшие регуляторы

Теория: Первые роботы – барабанщики. Конструкции для барабанщика с одной палочкой. Алгоритм калибровки.
Практика: Конструирование робота – барабанщика, выполнить калибровку.
Формы контроля. Выполнение упражнений, решение задач

Тема 6.2. Создание ритма и импровизация

Теория: Последовательность действий. Алгоритм воспроизведения ритма.
Практика: Выполнить алгоритм. Добавить в робот второй мотор и вторую палочку, выполнить алгоритм для второго мотора.
Формы контроля. Выполнение упражнений, решение задач

Тема 6.3. Запоминания ритма

Теория: Алгоритм запоминания ритма в среде EV3SW и RobotC.
Практика: Выполнить алгоритм.
Формы контроля. Выполнение упражнений, решение задач

Тема 6.4 Управление мотором. Релейный регулятор.

Теория: Определение регулятор. Пример поплавочного регулятора жидкости. Определение релейного регулятора.
Формы контроля. Выполнение упражнений, решение задач

Тема 6.5 Управление мотором. Пропорциональный регулятор

Теория: Определение пропорционального регулятора. Математическая запись. Релейная характеристика. Релейный регулятор в среде EV3SW. Алгоритм.

Практика: Записать алгоритм для одного мотора.
Формы контроля. Выполнение упражнений, решение задач
Тема 6.6 Контроль скорости
Теория: Формулы. Целочисленное деление.
Формы контроля. Выполнение упражнений, решение задач
Тема 6.7 Математический барабанщик
Практика: Программирование робота – барабанщика.
Формы контроля. Выполнение упражнений, решение задач
Раздел 7 Следование по линии
Тема 7.1 Соревнования
Теория: Определение. Полигон. Цель соревнований. Основные компонента автоматического управления. Теоретическое решение.
Тема 7.2. Релейный регулятор
Теория: Алгоритм для движения робота.
Практика: Построить дифференциальную тележку с одним датчиком освещенности. Выполнение задач, при помощи смены алгоритма.
Формы контроля. Выполнение упражнений, решение задач
Тема 7.3. Пропорциональный регулятор. Один датчик освещенности.
Теория: Принцип Ползунова-Уатта. Пропорциональный регулятор. Определение коэффициента.
Тема 7.4. Релейный четырехпозиционный регулятор
Теория: Возможные события при следовании по линии с двумя датчиками освещенности.
Практика: Выполнить калибровку.
Формы контроля. Выполнение упражнений, решение задач
Тема 7.5 Пропорциональный регулятор. Два датчика освещённости
Практика: Выполнение алгоритма. Реализация калибровки перед стартом.
Формы контроля. Выполнение упражнений, решение задач
Тема 7.6. Подсчет перекрестков
Теория: Дополнительный действия в алгоритме регулятора. Сформулировать задачу. Пример подсчета перекрестков с остановкой на пятом.
Раздел 8. Путешествие по комнате. Защита от застреваний
Тема 8.1. Путешествие с помощью датчика ультразвука
Теория: Алгоритм. «Неудачные» условия.
Практика: Построить дифференцированную тележку с датчиком ультразвука. Выполнить алгоритм.
Формы контроля. Выполнение упражнений, решение задач
Тема 8.2. Параллельные задачи
Практика: Использовать параллельные задачи (проиграть мелодию, использовать сторожевой таймер).
Формы контроля. Выполнение упражнений, решение задач
Тема 8.3. Сторожевой таймер
Теория: Условия выполнения программы сторожевого таймера. Недостаток. Правильный подход. Защита от застреваний.

Практика: Выполнить программу сторожевого таймера.
Формы контроля. Выполнение упражнений, решение задач
Тема 8.4. Дополнительный бампер
Теория: Конструкция бампера, с учетом дополнительного датчика. Модификация программы. Алгоритм.
Практика: Сконструировать бампер, с использованием дополнительного датчика и выполнить модификацию программы.
Формы контроля. Выполнение упражнений, решение задач
Раздел 9. Базовые регуляторы и алгоритмы
Тема 9.1. Реакция робота на обнаружение препятствия
Теория: Действия на примере движения робота по линии.
Тема 9.2. Двухмоторная тележка. Безаворийное движение
Теория: Алгоритм работы с датчиком расстояния. Пропорциональное управление скоростью и переменный усиливающий коэффициент.
Практика: Использование алгоритмов.
Формы контроля. Выполнение упражнений, решение задач
Тема 9.3. Реакция на препятствие
Практика: Модификация предыдущего алгоритма.
Тема 9.4. Объезд препятствия
Теория: Варианты объезда препятствия. Алгоритм объезда препятствия с возвратом на линию.
Практика: Использование алгоритма, настройка коэффициентов.
Формы контроля. Выполнение упражнений, решение задач
Тема 9.5. Слалом. Объезд с чередованием.
Теория: Состязание Слалом. Правила. Алгоритм. Поле для проведения соревнований. Пример программы.
Практика: Настройка программы, чтобы робот, не путая направления объезда препятствий, проехал трассу за минимальное время.
Формы контроля. Выполнение упражнений, решение задач
Раздел 10. Учебные соревнования
Тема 10.1. Соревнования в среде Lego
Теория: Повтор пройденного материала. Оценивание. Деление на команды.
Тема 10.2. Кегельринг
Практика: Конструирование робота. Программирование робота. Соревнование.
Формы контроля. Выполнение упражнений, решение задач
Тема 10.3. Сумо
Практика: Конструирование робота. Программирование робота. Соревнование.
Формы контроля. Выполнение упражнений, решение задач
Тема 10.4. Лабиринт
Практика: Конструирование робота. Программирование робота. Соревнование.

Раздел 11. Учебные проектные работы

Тема 11.1. Проект «Tribot»

Практика: Конструирование робота. Программирование робота. Испытание робота.

Формы контроля. Выполнение упражнений, решение задач

Тема 11.2. Проект «Shooterbot»

Практика: Конструирование робота. Программирование робота. Испытание робота. Проверочная работа.

Формы контроля. Выполнение упражнений, решение задач

1.4 Ожидаемые результаты

В результате освоения программы первого года обучения учащиеся

знают:

- основную техническую терминологию в области робототехники и программирования;
- оборудование, используемое в области робототехники;
- основы проектирования, моделирования, конструирования и программирования робототехнических моделей;
- основные принципы работы с роботехническими наборами и компьютерной техникой;
- правила безопасного использования оборудования;

умеют:

- собирать простейшие модели с использованием конструктора Lego Minstorms EV3;
- работать в визуальной среде программирования, программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;
- искать, анализировать и обобщать необходимую информацию, проводить ее вертификацию;
- соблюдать технику безопасности;
- организовывать свое рабочее место;

владеют:

- навыками коммуникации и работы в команде;
- способностью излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию;

По завершении 2-го года обучения учащиеся

знают:

- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включая в себя графический язык программирования;
- основы программирования, составление алгоритмов.
- основы учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- виды и правила соревнований роботов из конструктора Lego Minstorms EV3.

умеют:

- создавать реально действующие модели роботов с использованием специальных элементов по разработанной схеме и по собственному замыслу.
- работать в визуальной среде программирования, программировать собранные конструкции под задачи среднего уровня сложности;
- готовить и предоставлять грамотную презентацию для защиты проектной работы.
- искать, анализировать и обобщать необходимую информацию;

владеют:

- навыками самостоятельного решения задач в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов).
- набором коммуникативных компетенций, позволяющих работать в команде, навыками делегирования задач.
- навыками публичных выступлений, могут представлять результаты проектной деятельности.

Раздел №2. «Комплекс организационно-педагогических условий»

2.1 Календарный учебный график

Режим организации занятий по данной дополнительной общеобразовательной программе определяется календарным учебным графиком.
Начало учебного года:
1 год обучения – 15 сентября;
2 год обучения – 2 сентября.
Окончание учебного года:
31 мая – основной блок программы,

№	Год обучения	Объем учебных часов	Количество учебных недель	Количество учебных дней
1	Первый год обучения	144	36	72
2	Второй год обучения	144	36	72

2.2 Условия реализации программы

Материально-техническое оснащение

Для реализации программы необходим учебный кабинет с доступом к сети Интернет и ноутбуки или ПК с установленным программным обеспечением, комплект LEGO Mindstorms Education EV3, зарядные устройства для контроллера EV3, игровое поле.

Информационное обеспечение

программное обеспечение к конструктору LEGO Mindstorms Education EV3, Интернет-ресурсы, инструкции по сборке моделей

Кадровое обеспечение

Программа может быть реализована педагогом дополнительного образования, владеющий знаниями по программированию и конструированию робототехнических моделей на конструкторе LEGO Mindstorms Education EV3.

2.3 Формы аттестации (контроля)

С целью оценки успешности освоения учащимися материала дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы проводится промежуточная и итоговая аттестация по следующим критериям:
- теоретические знания, владение специальной терминологией в рамках программы;
- практические умения и творческие навыки, предусмотренные программой;
- основные общеучебные компетентности.

Таблица1.

Формы проведения аттестации:

Промежуточная аттестация	Итоговая аттестация
Самостоятельные и проверочные работы, тестирование, решение задач.	Защита проекта.

2.4 Оценочные материалы

Таблица 2**.**

Перечень оценочных материалов (по разделам программы)

Раздел программы	Диагностический инструментарий	Оценочные материалы
Введение в робототехнику	Опрос, игры-задания.	Блиц-опрос «Правила поведения» Взаимоопрос «Правила ТБ»
Технология EV3	Педагогическое наблюдение, опрос, практические задания.	Выполнение практических задач
Датчики EV3	Педагогическое наблюдение, опрос, тестирование, самостоятельная и проверочная работы.	Результаты тестирования; Результаты самостоятельной работы; Результаты проверочной работы.
Конструирование и программирование	Педагогическое наблюдение, опрос, практические задания, самостоятельная работа, итоговой тест.	Результаты практических заданий; Результаты самостоятельной работы; Результаты итогового теста.
Творческие проектные работы и соревнования	Педагогическое наблюдение, опрос, практические задания.	Проект. Защита проекта.

2.5 Методические материалы

- *методы обучения:* словесный (беседа, рассказ), наглядный (иллюстрации, демонстрация действий), практический (выполнение практических заданий, творческие работы);
- *педагогические технологии:* групповое и индивидуальное обучение. Занятия строятся таким образом, что теоретические и общие практические навыки даются всей группе, а дальнейшая работа ведется в малых группах и индивидуальном темпе с учетом личностных качеств учащихся.

- *формы занятий*: беседы, дискуссии, практические занятия, творческие работы, конкурсы.
- *дидактическое обеспечение:* инструкции по сборке моделей, раздаточный материал, практические задания, разработки занятий, перечень деталей, тесты и проверочные работы.

Список литературы
Для педагогов

1. Вязовов, С. М. Соревновательная робототехника. Приемы программирования в среде EV3: учебно-практическое пособие / С. М. Вязовов, С. М., О. Ю. Калягина, К. А. Слезин Всероссийский учебно-методический центр образовательной робототехники. – Москва: Перо, 2014. – 128с.
2. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов /Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 292с.
3. Новичков, Н.В. Мой первый робот, или 33 эксперимента по робототехнике: образовательная программа дополнительного образования /Н.В. Ничков, Т.А. Ничкова. – с. Панаевск: Методическая служба, 2013.
4. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота LEGO Mindstorm EV3: учебное пособие/ Л.Ю. Овсяницкая. – М.: Издательство «Перо», 2013.
5. Овсяницкая, Л.Ю. Пропорциональное управление роботом Lego Mindstorms EV3 по линии: учебное пособие/ Л.Ю. Овсяницкая – М.: Издательство «Перо», 2014.
6. Овсяницкая, Л.Ю. Алгоритмы и программы движения робота Lego Mindstorms EV3 по линии: учебное пособие/ Л.Ю. Овсяницкая. – М.: Издательство «Перо», 2015. – 168с.
7. Перфильева, Л. П.; Трапезникова Т. В.; Шаульская, Е. Л., Выдрина, Ю. А. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-методическое пособие Минобрнауки Челябинской обл., ОГУ «Обл. центр информационного и материально-технического обеспечения образовательных учреждений, находящихся на территории Челябинской обл.» (РКЦ) /В. Н. Халамова. – Челябинск: Взгляд, 2011. – 96с.
8. Забродин, П. В. «Дополнительная общеразвивающая программа технической направленности «Робототехника» / Адрес: https://infourok.ru/rabochaya-programma-kruzhka-robototehnika-lego-mindstorms-education-ev-2376790.html дата доступа: 26.05.2021
9. Казакова, Е. В. «Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника на платформе EV – 3» / Адрес: https://multiurok.ru/files/dopolnitiel-naia-obshchieobrazovatiel-naia-progr-3.html дата доступа: 26.05.2021
10. Вершинин О. И. «Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Образовательная робототехника LEGO EV3» / Адрес: https://pandia.ru/text/80/649/18302.php дата доступа: 26.05.2021

Для учащихся:

1. Брага, Н. Создание робота в домашних условиях / пер. с англ. Е. А. Добролежина / Н. Брагина. – М.: НТ Пресс, 2007. – 368 с.: ил. – (Робот своими руками).
2. D. Benedettelli Creating Cool MINDSTORMS® NXT Robots Copyright - 2008; APRESS
3. Программируемые роботы/ Дж. Вильямс; пер. с англ. А. Ю. Карцева.- М. : НТ Пресс, 2006. – 240 с. : ил. (Робот своими руками).
4. Филиппов, С.А. Робототехника для детей и родителей / С. А. Филиппов. – СПб.: Наука, 2013. 319 с.
5. Устройства управления роботами (часть 1,2. - М. Предкопер. с англ. М. : ДМК, 2004.

Приложение

Краткий словарь деталей Lego Mindstorms EV3

Балка - деталь с крепёжными отверстиями или выступами, являющая основным несущим элементом большинства моделей.

Втулка - деталь, имеющая осевое отверстие для фиксации оси относительно других деталей.

Зубчатое колесо – колесо, по периметру которого расположены зубья. Зубья одного колеса вступают в зацепление с зубьями другого, за счет чего и происходит передача вращения.

Колесо - деталь круглой формы, вращающаяся на оси, обеспечивая поступательное движение состоит из ступицы и шины.

Муфта - деталь, позволяющая соединить две оси между собой.

Ось - деталь, передающая вращение от мотора к исполнительному механизму (например, колесу).

Ремень - замкнутая лента, являющаяся одним из основных элементов ременной передачи.

Рычаг - балка, которая при приложении силы, проворачивается относительно точки опоры.

Ступица - средняя часть колеса, в центральной части которой имеется отверстие для закрепления колеса на оси вращения.

Шкив - колесо со специальной канавкой на ободе. На шкивы надевают ремни, цепи и тросы.

Штифт - соединительный элемент, позволяющий скреплять детали между собой. Устанавливается в смежные отверстия деталей.

Определения

Автомат – это механизм, выполняющий работу без участия человека.

Манипулятор – это устройство, имитирующее движение рук и пальцев человека при невозможности непосредственного контакта человека. Проще говоря «рука робота».

Механизм – это устройство, с помощью которого человек выполняет работу.

Механическая передача - механизм, служащий для передачи и преобразования движения.

Объекты управления – устройство, действующее на окружающую среду под действием сигналов управления.

Пропорциональный регулятор – это устройство, оказывающее управляющее воздействие на объект управления пропорционально его отклонению от положения равновесия.

Регулятор – это устройство, изменяющий скачком управляющее воздействие на систему при прохождении регулируемой величины через фиксированные значения.

Робот – автомат, созданный по принципу живого организма.

Червячная передача – это частный случай зубчатой.