

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ
ПРОМЫШЛЕННОВСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО ОКРУГА
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Вагановская средняя общеобразовательная школа»

Принята на заседании
педагогического совета
от 31.08.2023 г.
Протокол № 1



Утверждаю
Директор МБОУ «Вагановская СОШ»
«Вагановская СОШ»
Сафронов А.М.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«В мире роботов»
Возраст учащихся 12-17 лет
Срок реализации 1 год



Разработчик:
Кузнецова Наталья Олеговна,
учитель технологии

с. Ваганово 2023

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ	
1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Цель и задачи программы	5
1.3. Содержание программы	6
1.3.1. Учебно-тематический план	6
1.3.2. Содержание учебно-тематического плана	8
1.4. Планируемые результаты	12
РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ	
2.1. Календарный учебный график.....	13
2.2. Условия реализации программы	13
2.3. Формы аттестации / контроля.....	14
2.4. Оценочные материалы.....	15
2.5. Методические материалы	16
2.6. Список литературы.....	18
ПРИЛОЖЕНИЯ	20-29

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Нормативно-правовое обеспечение программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «**В мире роботов**» имеет техническую направленность и реализуется в рамках модели «МЕЙКЕР» мероприятия по созданию новых мест в образовательных организациях различных типов для реализации дополнительных общеразвивающих программ всех направленностей федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование». Программа разработана в соответствии с:

- Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29 декабря 2012 года с последующими изменениями и дополнениями;

- Распоряжением Правительства Российской Федерации № 678-р от 31.03.2022 г. «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;

- Приказом Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Приказом Министерства просвещения РФ от 3 сентября 2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (Зарегистрировано в Минюсте РФ 06.12.2019 № 56722);

- Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- Приказом Министерства просвещения РФ от 2 декабря 2019 г. № 649 «Об утверждении Целевой модели цифровой образовательной среды»;

- Письмом Министерства просвещения РФ от 19.03.2020 № ГД-39/04 «О направлении методических рекомендаций» («Методические рекомендации по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»);

- Концепцией духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России;
- «Стратегией развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года» (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р)»;
- Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242);
- Уставом муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Вагановская средняя общеобразовательная школа»;
- Положением о порядке разработки, оформления и утверждения дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программах МБОУ «Вагановская СОШ».

Актуальность программы обусловлена социальным заказом общества на технически грамотных специалистов в области робототехники, максимальной эффективностью развития технических навыков со школьного возраста; передачей обучающимся сложного технического материала в простой доступной форме; реализацией личностных потребностей и жизненных планов; реализацией проектной деятельности школьниками на базе современного оборудования, а также повышенным интересом детей школьного возраста к робототехнике.

Она направлена на формирование творческой личности, живущей в современном мире. Технологические наборы LEGO MINDSTORMS EV3 ориентированы на изучение основных физических принципов и базовых технических решений, лежащих в основе всех современных конструкций и устройств.

Новизна программы состоит в том, что использование современных педагогических технологий, методов и приемов; различных техник и способов работы; современного оборудования, позволяющего исследовать, создавать и моделировать различные объекты и системы из области робототехники, машинного обучения, позволяет объединить знания из различных областей науки и применить их на практике.

Отличительные особенности программы: в основе программы лежит идея уникальности образовательной робототехники и в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления.

Педагогическая целесообразность заключается в том, что программа является одним из механизмов формирования творческой личности, дает навыки овладения начального технического конструирования, предусматривает

развитие профессиональных компетенций (hard-компетенций), таких как навыки начального технического конструирования и программирования, ознакомление с основами алгоритмизации, развитие абстрактного мышления, но и универсальных компетенций (soft-компетенций) – навыков, не связанных с конкретной предметной областью, таких как развитие творческих способностей детей, изобретательности, умение работать в команде, работать с информацией.

Адресат программы: возрастная группа – учащиеся 12-17 лет.

Объем и срок реализации программы: срок реализации программы – 1 год. Программа рассчитана на 36 недель, всего 36 часов в год.

Режим занятий, периодичность и продолжительность: занятия по программе проводятся 1 раз в неделю по 1 часу. Количество учащихся в группе не менее 10 человек.

Форма обучения: очная.

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы: развитие технических, познавательных, творческих способностей и проектно-исследовательской деятельности, конструктивного мышления и основ информационной компетентности в процессе изучения основ робототехники.

Задачи программы:

1. Образовательные:

- познакомить учащихся с конструктивными особенностями и основными приемами конструирования различных моделей роботов, компьютерной средой программирования;
- научить учащихся самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы конструирования с использованием специальных элементов);
- научить учащихся создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- научить учащихся разрабатывать и корректировать программы на компьютере для различных роботов;

2. Развивающие:

- развить у учащихся умение самостоятельно определять цель, для которой должна быть обработана и передана информация;
- способствовать развитию у учащихся умения исследовать проблемы путём моделирования, измерения, создания и регулирования программ;
- создать условия для развития у учащихся умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путём логических рассуждений;
- развивать у учащихся умение работать над проектом в команде, эффективно

распределять обязанности;

- формировать у учащихся умение оценивать проект и осуществлять поиск путей его усовершенствования.

3. Воспитательные:

- воспитывать у учащихся мотивацию успеха и достижений, творческой самореализации на основе организации предметно-преобразующей деятельности;

- воспитывать у учащихся целеустремленность, трудолюбие, ответственность в решении поставленной задачи.

1.3. Содержание программы

1.3.1. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Раздел 1. Введение	1	1	-	Беседа/устный опрос
	Тема 1.1. Основы робототехники. Понятия: датчик, интерфейс, алгоритм .	1	1	-	
2	Раздел 2. Основы конструирования	12	5,5	6,5	Практическая работа/ Устный опрос, беседа
	Тема 2.1. Правила техники безопасности при работе с роботами - конструкторами.	1	1	-	
	Тема 2.2. Основные механические детали конструктора и их назначение.	1	1	-	
	Тема 2.3. Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты.	1	1	-	
	Тема 2.4. Установка батарей, способы экономии энергии.	1	0,5	0,5	
	Тема 2.5. Основные механизмы конструктора LEGO EV3.	1	0,5	0,5	
	Тема 2.6. Механика механизмов и машин.	1	0,5	0,5	
	Тема 2.7. Сборка модели робота по инструкции	1	-	1	
	Тема 2.8. Программирование движения по заданной траектории.	1	0,5	0,5	

3	Тема 2.9. Ознакомление с интерфейсом программы LEGO и работа с ним. Написание программы для воспроизведения звуков и изображения по образцу.	1	-	1	Практическая работа/ Устный опрос, наблюдение
	Тема 2.10. Датчик касания. Датчик цвета. Ультразвуковой датчик.	1	-	1	
	Тема 2.11. Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик. Режим приближения, режим маяка.	1	-	1	
	Тема 2.12. Подключение датчиков и моторов. Интерфейс модуля EV3.	1	0,5	0,5	
	Раздел 3. Программирование	16	7	9	
	Тема 3.1. Среда программирования модуля EV3.	1	0,5	0,5	
	Тема 3.2. Счетчик касаний. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом.	2	1	1	
	Тема 3.3. Программное обеспечение EV3.	1	1	-	
	Тема 3.4. Решение задач на движение вдоль сторон квадрата.	1	0,5	0,5	
	Тема 3.5. Программные блоки и палитры программирования.	1	0,5	0,5	
	Тема 3.6. Редактор контента.	1	0,5	0,5	
	Тема 3.7. Решение задач на движение по кривой	1	0,5	0,5	
	Тема 3.8. Использование нижнего датчика освещенности.	1	0,5	0,5	
	Тема 3.9. Решение задач на движение вдоль линии.	1	-	1	
	Тема 3.10. Ультразвуковой датчик управляет роботом	1	-	1	
Тема 3.11. Управление роботом с помощью внешних воздействий.	2	1	1		
Тема 3.12. Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов	2	1	1		

	датчиков.				
	Тема 3.13. Смотр роботов на тестовом поле.	1	-	1	
4	Раздел 4. Проектная деятельность	7	3	4	Практическая работа/ Устный опрос, защита проекта
	Тема 4.1. Конструирование собственной модели робота.	2		2	
	Тема 4.2. Программирование и испытание собственной модели робота	2	1	1	
	Тема 4.3. Соревнование роботов на тестовом поле.	2	1	1	
	Тема 4.4. Презентация и защита проекта «Мой уникальный робот»	1	1	-	
	ВСЕГО	36	16,5	19,5	

1.3.2. Содержание учебно-тематического плана

Раздел 1. Введение (1 ч.)

Тема 1.1. Основы робототехники. Понятия: датчик, интерфейс, алгоритм. Теория:

Показ действующей модели робота и его программ: на основе датчика освещения, ультразвукового датчика, датчика касания.

Практика: Ознакомление с комплектом деталей для изучения робототехники: контроллер, сервоприводы, соединительные кабели, датчики-касания, ультразвуковой, освещения. Порты подключения.

Форма контроля: беседа, устный опрос.

Раздел 2. Основы конструирования (12 ч.)

Тема 2.1. Правила техники безопасности при работе с роботами конструкторами. Правила обращения с роботами.

Теория: Знание составных частей универсального комплекта LEGO MINDSTORMS EV3 EDU и их функций.

Практика: использование комплекта деталей для изучения робототехники. Создание колесной базы роботов.

Форма контроля: устный опрос по правилам техники безопасности.

Тема 2.2. Основные механические детали конструктора и их назначение.

Теория: Знание составных частей универсального комплекта LEGO MINDSTORMS EV3 и их функций. Воспроизведение этапов сборки.

Практика: использование универсального комплекта LEGO MINDSTORMS EV3 для создания гусеничной базы роботов.

Форма контроля: беседа.

Тема 2.3. Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты.

Теория: Изучение назначения кнопок модуля EV3. Программное обеспечение EV3. Среда LABVIEW. Основное окно. Свойства и структура проекта.

Практика: Составление простейших программ по шаблону, сохранение и запуск программ на выполнение в среде программирования EV3.

Форма контроля: беседа.

Тема 2.4. Установка батарей, способы экономии энергии.

Теория: изучение инструкции по подключению батарей и экономии энергии

Практика: подключение Электронных компонентов и батарейный блок.

Форма контроля: наблюдение.

Тема 2.5. Основные механизмы конструктора LEGO EV3.

Теория: Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора.

Практика: подключение моторов. Виды соединений и передач, их свойства и влияние на работу модели.

Форма контроля: беседа, устный опрос.

Тема 2.6. Механика механизмов и машин.

Теория: изучить виды соединений и передач. Соединительные элементы. Конструкционные элементы. Специальные детали

Практика: воспроизвести сборку и подключение мотора. Выполнить расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.

Форма контроля: опрос, практикум.

Тема 2.7. Сборка модели робота по инструкции.

Теория: изучение инструкции по сборке робота и выбор необходимых деталей

Практика: сборка робота

Форма контроля: наблюдение.

Тема 2.8. Программирование движения по заданной траектории

Теория: Понятие «программа», «алгоритм». Алгоритм движения робота по кругу, вперед-назад, «восьмеркой» и пр.

Практика: Написание программы для движения по кругу через меню контроллера. Запуск и отладка программы. Написание других простых программ на выбор учащихся и их самостоятельная отладка.

Форма контроля: устный опрос.

Тема 2.9. Ознакомление с интерфейсом программы LEGO и работа с ним.

Написание программы для воспроизведения звуков и изображения по образцу.

Теория: Понятие «среда программирования», «логические блоки». Программирование и робототехника

Практика: Написание программы для воспроизведения звуков и изображения

Форма контроля: беседа.

Тема 2.10. Датчик касания. Датчик цвета. Ультразвуковой датчик.

Теория: Устройство датчиков и режимы работы.

Практика: Решение задач на движение с использованием датчика касания, датчика цвета, датчика расстояния.

Форма контроля: наблюдение.

Тема 2.11. Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик. режим приближения, режим маяка.

Теория: устройство и принцип работы гироскопического датчика и инфракрасного датчика. Режим приближения, режим маяка.

Практика: решение задач на движение с использованием гироскопического датчика.

Форма контроля: беседа.

Тема 2.12. Подключение датчиков и моторов. Интерфейс модуля EV3.

Теория: Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля. Представление порта. Управление мотором.

Практика: способы подключения датчиков к модулю, правильная работа с Конструктором

Форма контроля: устный опрос.

Раздел 3. Программирование (16 ч.)

Тема 3.1. Среда программирования модуля EV3.

Теория: изучение этапов программирования и создание программ

Практика: Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы.

Форма контроля: беседа.

Тема 3.2. Счетчик касаний. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом.

Теория: изучение ветвления при решении задач на движение

Практика: сборка и программирование робота с использованием датчиков касания

Форма контроля: наблюдение.

Тема 3.3. Программное обеспечение EV3.

Теория: Среда LABVIEW. Основное окно. Свойства и структура проекта.

Форма контроля: беседа.

Тема 3.4. Решение задач на движение вдоль сторон квадрата.

Теория: Изучение циклов при решении задач на движение.

Практика: движение робота вдоль сторон квадрата

Форма контроля: беседа.

Тема 3.5. Программные блоки и палитры программирования.

Теория: Понятие «среда программирования», «логические блоки».

Практика: воспроизведение этапов сборки и программирования

Форма контроля: беседа, устный опрос.

Тема 3.6. Редактор контента.

Теория: изучение инструментов, устранение неполадок, перезапуск модуля

Практика: Создание и отладка программы для движения с ускорением, вперед-назад.

Форма контроля: беседа.

Тема 3.7. Решение задач на движение по кривой

Теория: Написание линейной программы. Понятие «мощность мотора», «калибровка». Применение блока «движение» в программе.

Практика: Создание и отладка программы для движения робота по кривой.

Форма контроля: наблюдение.

Тема 3.8. Использование нижнего датчика освещенности.

Теория: Яркость объекта, отраженный свет, освещенность, распознавание цветов роботом.

Практика: Робот, останавливающийся на черной линии. Робот, начинающий двигаться по комнате, когда включается свет.

Форма контроля: беседа.

Тема 3.9. Решение задач на движение вдоль линии.

Теория: Калибровка датчика освещенности.

Практика: Робот, движется вдоль черной линии

Форма контроля: устный опрос.

Тема 3.10. Ультразвуковой датчик управляет роботом

Теория: Робот, реагирующий на звук. Цикл и прерывания. Применение регуляторов.

Практика: Создание и отладка программы для движения робота внутри помещения и самостоятельно огибающего препятствия.

Форма контроля: устный опрос.

Тема 3.11. Управление роботом с помощью внешних воздействий.

Теория: программирование робота, останавливающегося на определенном расстоянии до препятствия

Практика: Сборка модели, выполняющая предполагаемые действия.

Форма контроля: беседа.

Тема 3.12. Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков.

Теория: Датчик касания, освещения, звука.

Практика: Создание робота и его программы с задним датчиком касания и передним ультразвуковым.

Форма контроля: наблюдение.

Тема 3.13. Смотр роботов на тестовом поле.

Теория: Обобщение и систематизация основных понятий по теме «Программирование».

Практика: Зачет времени и количества ошибок.

Форма контроля: смотр роботов.

Раздел 4. Проектная деятельность (7ч.)

Тема 4.1. Конструирование собственной модели робота.

Теория: Разработка собственных моделей в группах.

Практика: сборка собственного робота.

Форма контроля: беседа, устный опрос.

Тема 4.2. Программирование и испытание собственной модели робота.

Теория: Программирование модели в группах

Практика: программирование робота под определенные задания

Форма контроля: беседа.

Тема 4.3. Соревнование роботов на тестовом поле.

Теория: Составление плана действий для решения сложной задачи конструирования робота.

Практика: конструирование и программирование модели, самостоятельная отладка программ.

Форма контроля: беседа, наблюдение.

Тема 4.4. Презентации и защита проекта «Мой уникальный робот»

Практика: Презентация моделей.

Форма контроля: Защита проекта.

1.4. Планируемые результаты

В результате освоения программы учащиеся

будут знать:

- конструктивные особенности и основные приемы конструирования различных моделей роботов, компьютерную среду программирования;

будут уметь:

- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы конструирования с использованием специальных элементов);
- создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- разрабатывать и корректировать программы на компьютере для различных роботов;
- самостоятельно определять цель, для которой должна быть обработана и передана информация;
- исследовать проблемы путём моделирования, измерения, создания и регулирования программ;
- излагать мысли в чёткой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путём логических рассуждений;
- работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности;

будут владеть:

- мотивацией успеха и достижений, творческая самореализация на основе организации предметно-образующей деятельности;
- целеустремленностью, трудолюбием, ответственностью в решении поставленной задачи;

РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Календарный учебный график

Продолжительность программы «В мире роботов» - 36 часов. Реализация программы осуществляется согласно календарного графика образовательного учреждения – 1 раз в неделю по 1 часу.

Начало учебных занятий – 1 сентября

Окончание учебных занятий – 31 мая

2.2. Условия реализации программы

Для осуществления образовательной деятельности на занятиях используются следующие **формы занятий**: практическое занятие, комбинированное занятие.

Реализация вышеперечисленных форм дополняется **методами контроля**: беседа, устный опрос, наблюдение, защита проекта.

Форма работа: коллективная.

Методы и приемы:

- наглядные (схемы, иллюстрации, инструкции, демонстрация);
- словесные (беседы, моделирование ситуации);
- практические (поисковая и экспериментальная деятельность).

Особенности организации образовательного процесса:

Занятия проводятся в группах детей разного возраста. Состав группы постоянный; количество обучающихся в группе не менее 15 человек. Программа предоставляет обучающимся возможность освоения учебного содержания занятий с учетом их уровня общего развития, способностей, мотивации.

1. Материально техническое обеспечение

№ п/п	Наименование оборудования	Количество
1	Набор полей для соревнования роботов	1
2	Ноутбук для педагога	1
3	Ноутбук для учащегося	7

4	Базовый набор MINDSTORMS Education EV3	4
5	Зарядное устройство	7
6	Аккумуляторная батарея	7

2. Информационное обеспечение

Для реализации программы используются: слайд - фильмы для занятий, плакаты и иллюстрации технических конструкций и решений, иллюстративный и информационный видеоматериал для теоретических занятий.

3. Кадровое обеспечение программы

Данная программа реализуется педагогом, имеющим профессиональное образование в области, соответствующей профилю программы, и постоянно повышающим уровень профессионального мастерства.

2.3. Формы аттестации/контроля

Оценка образовательных результатов учащихся по программе проводится в виде:

- демонстрации моделей;
- представления творческой работы;
- итоговой защиты проекта.

Формы подведения реализации программы.

Главным результатом реализации программы является создание каждым ребёнком своего оригинального продукта, а главным критерием оценки учащегося является не столько его талантливость, сколько его способность трудиться, способность упорно добиваться достижения нужного результата.

Это возможно при:

- наблюдении за работой учащихся на занятиях, проведении анализа выполненной работы;
- участии учащихся в проектной деятельности, соревнованиях;
- выполнении итоговой работы и её презентации.

Способы и формы проверки результатов освоения программы.

Виды контроля:

- вводный, который проводится перед началом работы и предназначен для закрепления знаний, умений и навыков по пройденным темам;
- текущий, проводимый в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме.

Формы проверки результатов:

- наблюдение за учащимися в процессе работы;
- беседа;
- индивидуальные и коллективные работы.

Формы подведения итогов:

- выполнение практических работ;
- выполнение проекта.

Итоговая аттестация учащихся проводится по результатам подготовки и защиты проекта (участия в соревнованиях).

Проверка усвоения учащимися программы производится в форме аттестации (входной контроль, текущая, промежуточная и итоговая), участие в выставках. Формы и критерии оценки результативности определяются самим педагогом и заносятся в протокол (Приложение 1), чтобы можно было отнести обучающихся к одному из трех уровней результативности: высокий, средний, низкий.

Оценочными критериями результативности обучения также являются:

- критерии оценки уровня теоретической подготовки учащихся: соответствие уровня теоретических знаний программным требованиям; широта кругозора; свобода восприятия теоретической информации; развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии;
- критерии оценки уровня практической подготовки учащихся: соответствие уровня развития практических умений и навыков программным требованиям; свобода владения специальным оборудованием и оснащением; качество выполнения практического задания; технологичность практической деятельности;
- критерии оценки уровня развития учащихся: культура организации практической деятельности: культура поведения; творческое отношение к выполнению практического задания; аккуратность и ответственность при работе; развитие специальных способностей.

2.4. Оценочные материалы

Оценочные материалы. Проводится мониторинг результатов обучения по дополнительной образовательной программе (Приложение 1), мониторинг развития личности учащихся в системе дополнительного образования. (Приложение 2). Подготовка в рамках промежуточной и

итоговой аттестации оценивается по результатам выполнения самостоятельных работ (Приложение 3).

2.5. Методические материалы

Методы обучения:

- объяснительно-иллюстративные (рассказ, объяснение, демонстрации, опыты, таблицы и др.) – способствуют формированию у учащихся первоначальных сведений об основных элементах производства, материалах, технике, технологии, организации труда и трудовой деятельности человека;
- репродуктивные (воспроизводящие) – содействуют развитию у учащихся умений и навыков;
- проблемно-поисковые (проблемное изложение, частично – поисковые, исследовательские) – в совокупности с предыдущими служат развитию творческих способностей обучающихся. - Пооперационный метод (презентации), метод проектов – необходимо сочетать репродуктивный и проблемно-поисковый методы, для этого используют наглядные динамические средства обучения.

В работе применяются разнообразные *образовательные технологии* – технология группового обучения, технология развивающего обучения, технология исследовательской деятельности, коммуникативная технология обучения, технология решения изобретательских задач, проектная и здоровьесберегающая технологии.

Основной формой работы является учебно-практическая деятельность.

На занятиях используются различные формы работы:

- беседа, выставка, защита проектов, наблюдение, практическое занятие, презентация, техническая мастерская;
- индивидуальная (самостоятельное выполнение заданий); групповая, которая предполагает наличие системы «руководитель-группа-обучающийся»;
- парная (или командная), которая может быть представлена парами сменного состава; где действует разделение труда, которое учитывает интересы и способности каждого обучающегося, существует взаимный контроль перед группой.

Тематика и формы методических и дидактических материалов, используемых педагогом:

- различные специализированные пособия, оборудование, чертежи, технические рисунки, плакаты моделей;
- инструкционные материалы, технологические карты, задания, упражнения, образцы изделий, наглядный и раздаточные материалы.

Алгоритм учебного занятия:

– *подготовительный этап* (приветствие, подготовка учащихся к работе, организация начала занятия, создание психологического настроения,

активизация внимания, объявление темы и цели занятия, проверка усвоения знаний предыдущего занятия)

- *основной этап* (подготовка к новому содержанию, обеспечение мотивации и принятие учащимися цели учебно-познавательной деятельности; усвоение новых знаний и способов действий, обеспечение восприятия осмысления и первичного запоминания связей и отношений в объекте изучения; первичная проверка понимания изученного, установление правильности и осознанности усвоения нового учебного материала, выявление ошибочных или спорных представлений и их коррекция; применение пробных практических заданий; закрепление новых знаний-умений, способов действий и их применения, обобщение и систематизация знаний-умений; выявление качества и уровня овладения знаниями, самоконтроль, самокоррекция знаний - умений и способов действий)

- *заключительный этап* (анализ и оценка успешности достижения цели и задач, определение перспективы последующей работы; совместное подведение итогов занятия; рефлексия - самооценка учащимися своей работоспособности, психологического состояния, причин и способы устранения некачественной работы, результативности работы, содержания и полезности работы).

Методические рекомендации. На первых занятиях следует продемонстрировать работу всех инструментов и приспособлений, необходимых для работы в течение года. Детально проработать правила техники безопасности. Изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в машине. Идентификация простых механизмов, работающих в модели, включая рычаги, зубчатые и ремённые передачи.

Ознакомление с более сложными типами движения, использующими кулачок, червячное и коронное зубчатые колеса. Понимание того, что трение влияет на движение модели. Понимание и обсуждение критериев испытаний.

Понимание потребностей живых существ. Создание и программирование действующих моделей. Интерпретация двухмерных и трехмерных иллюстраций и моделей. Понимание того, что животные используют различные части своих тел в качестве инструментов. Сравнение природных и искусственных систем. Использование программного обеспечения для обработки информации. Демонстрация умения работать с цифровыми инструментами и технологическими системами. Сборка, программирование и испытание моделей. Изменение поведения модели путём модификации её конструкции или посредством обратной связи при помощи датчиков.

Измерение времени в секундах с точностью до десятых долей. Оценка и измерение расстояния. Усвоение понятия случайного события. Связь между диаметром и скоростью вращения. Использование чисел для задания звуков и для задания продолжительности работы мотора. Установление взаимосвязи между расстоянием до объекта и показанием датчика расстояния. Установление взаимосвязи между положением модели и показаниями

датчика наклона. Использование чисел при измерениях и при оценке качественных параметров.

2.6. Список литературы

Основная литература для педагога:

1. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИНТ. – 134 с.
2. Гагарин А., Гагарина Д., Гошин М. Робототехника в России: образовательный ландшафт/ А. Гагарин, Гагарина, Гошин. – Издательство: НИУ ВШЭ, 2019.
3. Исогава, Йошихито. Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3. 181 удивительный механизм и устройство / Йошихито Исогава . – Москва : Издательство «Э», 2019
4. Овсяницкий А.Д., Овсяницкий Д.Н., Овсяницкая Л.Ю. Курс конструирования на базе платформы Lego Mindstorms EV3. – Издательство: Перо, 2019.
5. Руководство пользователя LEGO MINDSTORMS Education EV3.

для обучающихся:

1. Бейктал Джон. Конструируем роботов от А до Я. Полное руководство для начинающих/ Бейктал Джон. – Издательство: Лаборатория знаний, 2019 г.
2. Тарапата В.В. Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. Сборник проектов №1/ сост. Ю.А. Серова .- Издательство: Лаборатория знаний, 2020
3. Серова Ю.А. Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. Сборник проектов № 2/ Ю.А. Серова.- издательство: Лаборатория знаний, 2020
4. Руководство пользователя LEGO MINDSTORMS Education EV3.

Интернет-ресурсы:

1. Институт новых технологий. – Режим доступа: [www.i Net-edu.ru](http://www.i-net-edu.ru)
2. Наука и технологии России. – Режим доступа: <http://www.strf.ru/>
3. Сайт, посвященный робототехнике. Мой робот. – Режим доступа: <http://myrobot.ru/stepbystep/>
4. Сайт, посвященный робототехнике. Lego Tech №1с. – Режим доступа: <https://www.lego.com/ru-ru/themes/tech №1с>.
5. Занимательная робототехника: сайт. URL: <http://edurobots.ru> - Текст: электронный. (дата обращения: 06.04.2021).
6. Хронология робототехники: сайт. - <https://myrobot.ru/articles/hist.php>

(дата обращения: 06.04.2023). - Текст: электронный.

7. Яндекс. Сайт «Про роботов и робототехнику» [Электронный ресурс] <https://www.prorobot.ru/> (дата обращения 15.03.2023 года).

8. Робовики. Готовые инструкции и уроки: <https://robo-wiki.ru/robotics-lego-ev3/>

Мониторинг результатов обучения учащихся по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе за 202 __/202__ учебный год

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	% / кол-во чел.	Методы диагностики
1. Теоретическая подготовка учащихся: 1.1. Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	Соответствие теоретических знаний программным требованиям	минимальный уровень (овладели менее чем 1/2 объема знаний);		Собеседование, анкетирование, наблюдение
		средний уровень (объем освоенных знаний составляет более 1/2)		
		максимальный уровень (освоили практически весь объем знаний, предусмотренных программой)		
1.2. Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования	минимальный уровень (избегают употреблять специальные термины);		Собеседование, опрос, наблюдение
		средний уровень (сочетают специальную терминологию с бытовой);		
		максимальный уровень (термины употребляют осознанно и в полном соответствии с их содержанием)		
2. Практическая подготовка: 2.1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам)	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	минимальный уровень (овладели менее чем 1/2 предусмотренных умений и навыков);		Наблюдения, соревнования, итоговые работы
		средний уровень (объем освоенных умений и навыков составляет более 1/2);		
		максимальный уровень (овладели практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой)		

2.2. Владение специальным оборудованием и оснащением	Отсутствие затруднений в использовании	минимальный уровень (испытывают серьезные затруднения при работе с оборудованием)		Наблюдение
		средний уровень (работают с помощью педагога)		
		максимальный уровень (работают самостоятельно)		
2.3. Творческие навыки	Креативность в выполнении практических заданий	начальный (элементарный, выполняют лишь простейшие практические задания)		Наблюдение, итоговые работы
		репродуктивный (выполняют задания на основе образца)		
		творческий (выполняют практические задания с элементами творчества)		
3. Общеучебные умения и навыки 3.1. Учебно-интеллектуальные умения: 3.1.1. Умение подбирать и анализировать специальную литературу	Самостоятельность в подборе и анализе литературы	минимальный (испытывают серьезные затруднения, нуждаются в помощи и контроле педагога)		Наблюдение, анкетирование
		средний (работают с литературой с помощью педагога)		
		максимальный (работают самостоятельно)		
3.1.2. Умение пользоваться компьютерными	Самостоятельность в пользовании	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.		Наблюдение, опрос
3.1.3. Умение осуществлять учебно - исследовательскую работу (рефераты,	Самостоятельность в учебно-исследовательской работе	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.		Наблюдение, беседа, индивидуальная работа
3.2. Учебно - коммуникативные умения: 3.2.1. Умение слушать и слышать педагога	Адекватность восприятия информации, идущей от педагога	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.		Наблюдения, опрос
3.2.2. Умение выступать перед аудиторией	Свобода владения и подачи подготовленной	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.		Наблюдение

3.3. Учебно-организационные умения и навыки: 3.3.1. Умение организовать свое рабочее (учебное) место	Самостоятельно готовят и убирают рабочее место	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.		Наблюдение
3.3.2. Навыки соблюдения ТБ в процессе деятельности	Соответствие реальных навыков соблюдения ТБ программным требованиям	минимальный уровень (овладели менее чем 1/2 объема навыков)		Наблюдение
		средний уровень (объем освоенных навыков составляет более 1/2)		
		максимальный уровень (освоили практически весь объем навыков)		
3.3.3. Умение выполнять работу аккуратно	Аккуратность и ответственность в работе	- удовлетворительно - хорошо - отлично		Наблюдение, итоговые работы

Мониторинг развития личности учащихся в системе дополнительного образования

Параметры	Критерии	Степень выраженности качества (оценивается педагогом в процессе наблюдения за учебно-практической деятельностью ребенка и ее результатами)	Баллы
Мотивация	Выраженность интереса к занятиям	Интерес практически не обнаруживается	1
		Интерес возникает лишь к новому материалу	2
		Интерес возникает к новому материалу, но не к способам решения	3
		Устойчивый учебно-познавательный интерес, но он не выходит за пределы изучаемого материала	4
		Проявляет постоянный интерес и творческое отношение к предмету, стремится получить дополнительную информацию	5
Самооценка	Самооценка деятельности на занятиях	Ученик не умеет, не пытается и не испытывает потребности в оценке своих действий – ни самостоятельной, ни по просьбе учителя	1
		Приступая к решению новой задачи, пытается оценить свои возможности относительно ее решения, однако при этом учитывает лишь то, знает он ее или нет, а не возможность изменения известных ему способов действия	2
		Может с помощью учителя оценить свои возможности в решении задачи, учитывая изменения известных ему способов действий	3
		Может самостоятельно оценить свои возможности в решении задачи, учитывая изменения известных способов действия	4
Нравственно-этические установки	Ориентация на общепринятые моральные нормы и их выполнение в поведении	Часто нарушает общепринятые нормы и правила поведения	1
		Допускает нарушения общепринятых норм и правил поведения	2
		Недостаточно осознает правила и нормы поведения, но в основном их выполняет	3
		Осознает моральные нормы и правила поведения в социуме, но иногда частично их нарушает	4
		Всегда следует общепринятым нормам и правилам поведения, осознанно их принимает	5
Познавательная сфера	Уровень развития познавательной активности, самостоятельности	Уровень активности, самостоятельности ребенка низкий, при выполнении заданий требуется постоянная внешняя стимуляция, любознательность не проявляется	1

		Ребенок недостаточно активен и самостоятелен, но при выполнении заданий требуется внешняя стимуляция, круг интересующих вопросов довольно узок	2	
		Ребенок любознателен, активен, задания выполняет с интересом, самостоятельно, не нуждаясь в дополнительных внешних стимулах, находит новые способы решения заданий	3	
Регулятивная сфера	Произвольность деятельности	Деятельность хаотичная, непродуманная, прерывает деятельность из-за возникающих трудностей, стимулирующая и организующая помощь малоэффективна	1	
		Удерживает цель деятельности, намечает план, выбирает адекватные средства, проверяет результат, однако в процессе деятельности часто отвлекается, трудности преодолевает только при психологической поддержке	2	
		Ребенок удерживает цель деятельности, намечает ее план, выбирает адекватные средства, проверяет результат, сам преодолевает трудности в работе, доводит дело до конца	3	
	Уровень развития контроля	Ученик не контролирует учебные действия, не замечает допущенных ошибок	1	
		Контроль носит случайный произвольный характер; заметив ошибку, ученик не может обосновать своих действий	2	
		Ученик осознает правило контроля, но затрудняется одновременно выполнять учебные действия и контролировать их	3	
		При выполнении действия ученик ориентируется на правило контроля и успешно использует его в процессе решения задач, почти не допуская ошибок	4	
		Самостоятельно обнаруживает ошибки, вызванные несоответствием усвоенного способа действия и условий задачи, и вносит коррективы	5	
	Коммуникативная сфера	Способность к сотрудничеству	В совместной деятельности не пытается договориться, не может прийти к согласию, настаивает на своем, конфликтует или игнорирует других	1
			Способен к сотрудничеству, но не всегда умеет аргументировать свою позицию и слушать партнера	2
Способен к взаимодействию и сотрудничеству (групповая и парная работа; дискуссии; коллективное решение учебных задач)			3	

		Проявляет эмоционально позитивное отношение к процессу сотрудничества; ориентируется на партнера по общению, умеет слушать собеседника, совместно планировать, договариваться и распределять функции в ходе выполнения задания, осуществлять взаимопомощь	4
--	--	---	---

Программирование движения робота

Задача №1: проехать прямолинейно вперед на 4 оборота двигателя. Развернуться. Проехать на 720 градусов.

Задача №2: установите на ровной поверхности какое-либо препятствие (кубик, небольшую коробку), отметьте место старта вашего робота. Создайте в проекте новую программу: lesson-2-2, позволяющую роботу объехать вокруг препятствия и вернуться к месту старта.

Сколько программных блоков вы использовали? Поделитесь своим успехом в комментарии

Задача №3:

1. Воспроизвести сигнал "Start".
2. Включить зеленую немигающую цветовую индикацию.
3. Отобразить на экране изображение "Forward".
4. Проехать прямолинейно вперед на 4 оборота двигателя.
5. Включить оранжевую мигающую цветовую индикацию.
6. Развернуться.
7. Включить зеленую мигающую цветовую индикацию.
8. Отобразить на экране изображение "Backward".
9. Проехать на 720 градусов.
10. Воспроизвести сигнал "Stop"

Знакомство с вычислительными возможностями робота

Задача №1: необходимо написать программу прямолинейного движения для проезда роботом расстояния в 1 метр.

Задача №2: необходимо написать программу, рассчитывающую значение параметра "Градусы" для разворота нашего робота(Задача №1)

Датчик касания

Задача №1: необходимо написать программу, запускающую движение робота по щелчку кнопки.

Задача №2: необходимо написать программу, останавливающую робота, столкнувшегося с препятствием.

Задача №3: необходимо написать программу, заставляющую робота двигаться вперед, при наезде на препятствие - отъезжать назад, поворачивать вправо на 90 градусов и продолжать движение вперед до следующего препятствия. Подсказка: напишите и протестируйте программу движения – отъезда поворота, а затем поместите эти блоки внутрь программного блока "Цикл".

Датчик цвета

Задача №1: необходимо написать программу, называющую цвета предметов, подносимых к датчику цвета.

Задача №2: необходимо написать программу прямолинейного движения робота, называющего цвета полос, над которыми он проезжает. При достижении черной полосы робот проговаривает "Stop" и останавливается.

Задача №3: необходимо написать программу движения робота, останавливающегося при достижении черной линии.

Ультразвуковой датчик

Задача №1: написать программу, останавливающую прямолинейно движущегося робота, на расстоянии 15 см до стены или препятствия.

Задача №2: написать программу для робота, держащего дистанцию в 15 см от препятствия.

Задача №3: необходимо написать программу, обнаруживающую другого робота, с работающим ультразвуковым датчиком.

Инфракрасный датчик

Задача №1: написать программу прямолинейно движущегося робота, останавливающегося перед стеной или препятствием, отъезжающего немного назад, поворачивающего на 90 градусов и продолжающего движение до следующего препятствия.

Решение:

- Начать прямолинейное движение вперед
- Ждать, пока пороговое значение инфракрасного датчика станет меньше 20
- Прекратить движение вперед
- Отъехать назад на 1 оборот двигателей
- Повернуть вправо на 90 градусов (воспользовавшись знаниями Урока №3, рассчитайте необходимый угол поворота моторов)
- Продолжить выполнение пунктов 1 - 5 в бесконечном цикле.

Задача №2: написать программу дистанционного управления роботом с помощью инфракрасного маяка.

Гироскопический датчик

Задача №1: написать программу движения робота по квадрату с длиной стороны квадрата, равной длине окружности колеса робота.

Тест № 1

1. Для обмена данными между EV3 блоком и компьютером используется...

- a) WiMAX b) PCI порт c) WI-FI d) USB порт

2. Верным является утверждение.

- a) блок EV3 имеет 5 выходных и 4 входных порта
b) блок EV3 имеет 5 входных и 4 выходных порта
c) блок EV3 имеет 4 входных и 4 выходных порта
d) блок EV3 имеет 3 выходных и 3 входных порта

3. Устройством, позволяющим роботу определить расстояние до объекта и реагировать на движение, является.

- a) Ультразвуковой датчик b) Датчик звука
c) Датчик цвета d) Гироскоп

4. Сервомотор – это...

- a) устройство для определения цвета
- b) устройство для движения робота
- c) устройство для проигрывания звука
- d) устройство для хранения данных

5. К основным типам деталей LEGO MINDSTORMS относятся.

- a) шестеренки, болты, шурупы, балки
- b) балки, штифты, втулки, фиксаторы
- c) балки, втулки, шурупы, гайки
- d) штифты, шурупы, болты, пластины

6. Для подключения датчика к EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к датчику, а другой...

- a) к одному из входных (1,2,3,4) портов EV3
- b) оставить свободным
- c) к аккумулятору
- d) к одному из выходных (A, B, C, D) портов EV3

7. Для подключения сервомотора к EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к сервомотору, а другой.

- a) к одному из выходных (A, B, C, D) портов EV3
- b) в USB порт EV3
- c) к одному из входных (1,2,3,4) портов EV3
- d) оставить свободным

8. Блок «независимое управление моторами» управляет.

- a) двумя сервомоторами
- b) одним сервомотором
- c) одним сервомотором и одним датчиком

9. Наибольшее расстояние, на котором ультразвуковой датчик может обнаружить объект.

- a) 50 см.
- b) 100 см.
- c) 3 м.
- d) 250 см.

10. Для движения робота вперед с использованием двух сервомоторов нужно.

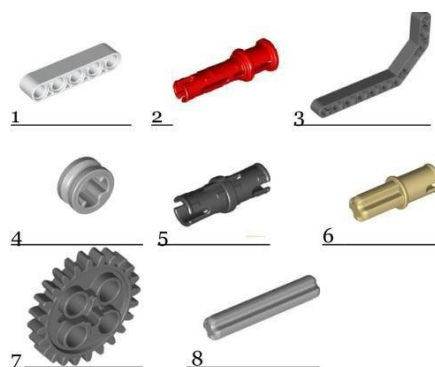
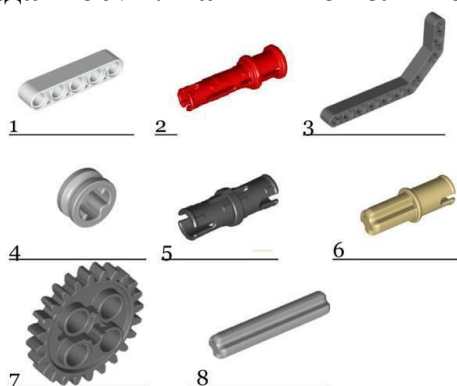
- a) задать положительную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
- b) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
- c) задать положительную мощность мотора на блоке «Большой мотор»
- d) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Большой мотор»

11. Для движения робота назад с использованием двух сервомоторов нужно...

- a) задать положительную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
- b) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
- c) задать положительную мощность мотора на блоке «Большой мотор»
- d) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Большой мотор»

Тест № 2

Задание №1. Напишите полные названия деталей LEGO Mindstorms EV-3:



Задание №2. Напишите полные названия электронных компонентов LEGO Mindstorms EV-3:



Задание №3. Расскажите о портах LEGO Mindstorms EV-3.