

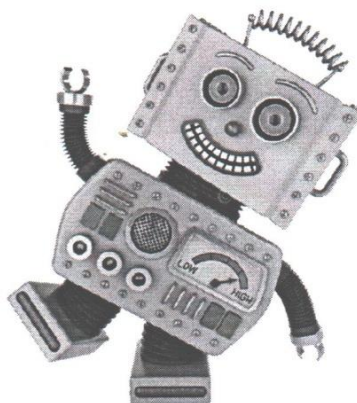
УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ
ПРОМЫШЛЕННОВСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО ОКРУГА
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Вагановская средняя общеобразовательная школа»

Принята на заседании
педагогического совета
от 30.08.2024 г.
Протокол № 1



Утверждаю
Директор МБОУ «Вагановская СОШ»
Сафронов А.М.
Приказ № 246
От 30.08.2024 г.

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



Разработчик:
Кузнецова Наталья Олеговна,
учитель технологии

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка.....	3
1.2. Цель и задачи программы	5
1.3. Содержание программы.....	5
1.3.1. Учебно-тематический план.....	5
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.....	15
2.6. Список литературы.....	17

ПРИЛОЖЕНИЯ	19
-------------------------	-----------

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Нормативно-правовое обеспечение программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «**Робототехника**» 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:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года от 31 марта 2022г. № 678-р;
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года (от 29.05.2015 г. № 996-р);
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы);
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Методические рекомендации по формированию механизмов обновления содержания, методов и технологий обучения в системе дополнительного образования детей, направленных на повышение качества дополнительного образования детей, в том числе включение компонентов, обеспечивающих формирование функциональной грамотности и компетентностей, связанных с эмоциональным, физическим, интеллектуальным, духовным развитием человека, значимых для вхождения РФ в число десяти ведущих стран мира по качеству общего образования, для реализации приоритетных направлений научно-технологического и культурного развития страны (Письмо Министерства просвещения РФ от 29.09.2023г. № АБ-3935/06);
- Постановление Правительства РФ «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющих образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» от 11.10.2023г. №1678
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020г. № 28, вступившее в силу 01.01.2021г. «Об утверждении СанПиН 2.4 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»
- 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 15 человек.

Форма обучения: очная.

1.2. Цель и задачи программы

Цель: Развитие у учащихся интереса к техническому творчеству средствами робототехники.

Задачи

Образовательные:

- дать учащимся знания о деталях и датчиках конструктора, о способах их соединения;
- познакомить учащихся с основами программирования;
- познакомить учащихся с основами проектирования роботов и научить программированию их действий.

Развивающие:

- развивать умение учащихся работать с деталями и датчиками конструктора;
- формировать у учащихся умения применять на практике полученные знания по проектированию роботов и программированию их действий;
- развивать у учащихся технические творческие способности.

Воспитательные:

- воспитывать у учащихся усидчивость и внимательность;
- воспитывать у учащихся умение работать в группах;
- воспитывать у учащихся настойчивость в достижении поставленных задач.

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/ вводный контроль
	Тема 1.1. Основы робототехники. Понятия: датчик, интерфейс, алгоритм .	1	1	-	
2	Раздел 2. Основы конструирования	12	5,5	6,5	
	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	-	Практическая работа, устный опрос, беседа, текущий контроль, наблюдение, индивидуальная и коллективная работа
	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, беседа, текущий контроль, наблюдение, индивидуальная и коллективная работа.
	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 датчиков.	2	1	1	
	Тема 3.13. Смотр роботов на тестовом поле.	1	-	1	
4	Раздел 4. Проектная деятельность	7	3	4	
	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	Практическая работа, беседа, устный опрос, текущий контроль, защита проекта. индивидуальная работа.

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. Смотри 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 «Робототехника» - 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 ситуаций);
- практические (поисковая и экспериментальная деятельность).

Особенности организации образовательного процесса:

Занятия проводятся в группах детей разного возраста. Состав группы постоянный; количество обучающихся в группе 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 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 настроя, 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

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

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.

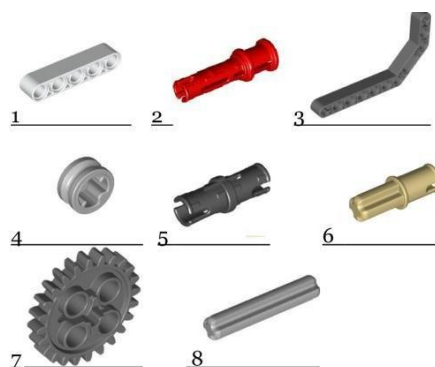
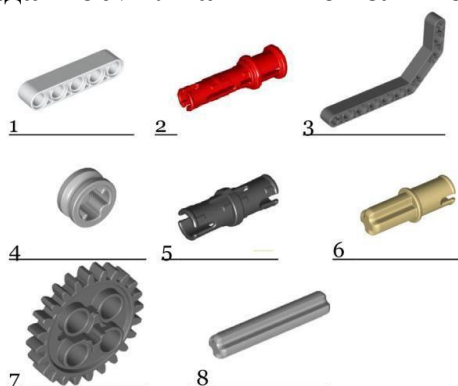
- a) задать положительную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
- b) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
- c) задать положительную мощность мотора на блоке «Большой мотор»
- d) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Большой мотор»

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.