

Отдел образования и защиты прав несовершеннолетних
администрации Рассказовского района Тамбовской области
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Верхнеспасская средняя общеобразовательная школа

Рекомендована к утверждению на
заседании педагогического совета
протокол №7 от 30.05.2020 г.



«Утверждаю»
Директор МБОУ
Е.В. Матюкова/
приказ №158 от 30.05.2020 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Робототехника»
(базовый уровень)
Срок реализации: 1 год
Возраст детей: 11 – 14 лет

Автор - составитель:
Горелкин Владимир Игоревич,
педагог дополнительного образования

с. Верхнеспасское, 2020 г.

Информационная карта программы

1. Учреждение	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение Верхнеспасская средняя общеобразовательная школа
2. Название программы	«Робототехника»
3. Сведения об авторах:	
3.1 Ф.И.О., должность	Горелкин Владимир Игоревич, педагог дополнительного образования;
4. Сведения о программе:	
4.1 Нормативная база	Федеральный Закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; Государственная программа РФ «Развитие образования на 2013-2020 годы»; Концепция развития дополнительного образования детей на период до 2020 года (распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014г. № 1726-р); Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.08.2013г. № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»; Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы); Устав МБОУ Верхнеспасской СОШ
4.2 Область применения	дополнительное образование
4.3 Направленность	техническая
4.4 Тип программы	экспериментальная
4.5 Вид программы	дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
4.6 Возраст обучающихся по программе	11 – 14 лет

4.7 Продолжительность обучения	1 год обучения, 68 часов
5. Рецензенты и авторы отзывов	
6. Заключение методического совета	Протокол заседания № _____ от «__» _____ 20__ г

Раздел № 1 «Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы»

1.1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника имеет техническую направленность.

Уровень освоения – базовый.

Актуальность и практическая значимость программы

Одной из важных проблем в России являются её недостаточная обеспеченность инженерными кадрами и низкий статус инженерного образования. Сейчас необходимо вести популяризацию профессии инженера. Интенсивное использование роботов в быту, на производстве и поле боя требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные системы. Необходимо прививать интерес учащимся к области робототехники и автоматизированных систем.

Данная программа даст возможность школьникам закрепить и применить на практике полученные знания по таким дисциплинам, как математика, физика, информатика, технология. На занятиях по техническому творчеству учащиеся соприкасаются со смежными образовательными областями. За счет использования запаса технических понятий и специальных терминов расширяются коммуникативные функции языка, углубляются возможности лингвистического развития обучающегося. Данная программа позволяет создать уникальную образовательную среду, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления.

Новизна программы

В процессе работы с LEGO EV3 дети приобретают опыт решения как типовых, так и нестандартных задач по конструированию, программированию, сбору данных. Кроме того, работа в команде способствует формированию умения взаимодействовать с другими обучающимися, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи.

Педагогическая целесообразность

Педагогическая целесообразность выбранных для реализации программы форм, средств и методов образовательной деятельности объясняется самой технической направленностью программы, ее целью и задачами. Именно поэтому в обучении преобладает деятельностный подход, используется проектно-исследовательская технология. Кроме этого, соблюдается определенная последовательность в структуре занятий, которая включает 4 блока:

- установление взаимосвязей, когда учащиеся как бы «накладывают» новые знания на те, которыми они уже обладают, расширяя, таким образом, свои познания;

- конструирование, то есть создание ситуации, когда мозг и руки «работают вместе» и создается модель;

- рефлексия - обдумывание и осмысление проделанной работы, укрепление взаимосвязи между уже имеющимися у детей знаниями и вновь приобретенным опытом;

- мотивация и развитие - удовольствие, получаемое от успешно выполненной работы, естественным образом вдохновляет обучающихся на дальнейшую творческую работу, возникают идеи по созданию и программированию моделей с более сложным поведением.

Отличительная особенность

Для реализации программы используются образовательные конструкторы фирмы Lego, конструктор LEGO MINDSTORMS Education EV3. Он представляет собой набор конструктивных деталей, позволяющих собрать многочисленные варианты механизмов, набор датчиков, двигатели и микрокомпьютер EV3, который управляет всей построенной конструкцией. С конструктором LEGO MINDSTORMS Education EV3 идет необходимое программное обеспечение.

LEGO EV3 обеспечивает простоту при сборке начальных моделей, что позволяет ученикам получить результат в пределах одного занятия. И при этом возможности в изменении моделей и программ – очень широкие, и такой подход позволяет учащимся усложнять модель и программу, проявлять самостоятельность в изучении темы.

При написании программы были проанализированы программы «Курс программирования робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3 (авторы Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий)», «Робототехника» (автор Вознесенский А.В.).

Адресат программы: программа предназначена для детей среднего и старшего школьного возраста, возраст которых 11-14 лет.

Условия набора обучающихся: для обучения принимаются все желающие (не имеющие медицинских противопоказаний).

Количество обучающихся: 45 человек

3 группы по 15 человек.

Объем и срок освоения программы: 1 год обучения (68 академических часов).

Формы и режим занятий

Режим занятий для учащихся: 2 академических часа в день 1 раз в неделю. Продолжительность академического часа – 45 минут.

Основная форма образовательной деятельности – это комбинированные занятия, но также особое место в образовательной деятельности занимают учебно-практические и теоретические занятия, участие в соревнованиях между группами.

Количество учебных недель – 34

Количество часов в неделю – 2

Подведение итогов работы проходит в форме общественной презентации (выставка, конкурс). Участие в конкурсах технической

направленности, в том числе на базе детского технопарка «Кванториум», обмен опытом с другими школами.

1.2.Цель и задачи программы

Цель: формирование у учащихся базовых научно-технических знаний, творческой самореализации личности ребёнка через овладение навыками разработки, конструирования и программирования робототехнических моделей.

Задачи программы:

Образовательные

обучить учащихся комплексу базовых технологий, применяемых при создании роботов, основным принципам механики;

обеспечить учащихся начальным набором знаний и умений в области робототехники, IT-технологий и средств программирования робототехнических систем;

обеспечить реализацию метапредметных связей с математикой и информатикой;

решение учащимися задач, результатом которых будет являться механизм или робот;

научить учащихся грамотно выражать свою идею, проектировать ее техническое и программное решение, реализовать ее в виде модели, способной к функционированию;

освоить способы решения проблем творческого характера в жизненной ситуации.

Развивающие

развивать у учащихся навыки инженерного мышления, умения работать по предложенным инструкциям, конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;

развивать креативное мышление и пространственное воображение, умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;

обеспечить формирование познавательных интересов средствами робототехники и информационно-коммуникационные технологии.

Воспитательные

сформировать у учащихся стремление к получению качественного законченного результата;

способствовать повышению мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных робототехнических систем;

воспитание внимания, аккуратности, целеустремленности, трудолюбия, усидчивости, ответственности.

1.3 Содержание программы

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего часов	В том числе		Формы аттестации/ контроля
			Теория	Практика	
1	Введение в робототехнику	1	1	-	Анкетирование
1.1	Введение в робототехнику	1	1	-	
2	Конструирование	25	7	18	Выставка роботов, эвристическая беседа
2.1	Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами.	1	1	-	
2.2	Основные механические детали конструктора и их назначение.	1	1	-	
2.3	Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты.	2	1	1	
2.4	Установка батарей, способы экономии энергии.	1	-	1	
2.5	Включение модуля EV3. Запись программы и запуск ее на выполнение.	1	-	1	
2.6	Основные механизмы конструктора LEGO EV3. Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин.	1	-	1	
2.7	Виды соединений и передач и их свойства.	1	1	-	
2.8	Сборка модели робота по инструкции.	1	-	1	
2.9	Программирование движения вперед по прямой траектории.	1	-	1	

2.10	Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.	3	1	2	
2.11	Датчик касания. Устройство датчика.	1	-	1	
2.12	Практикум. Решение задач на движение с использованием датчика касания.	1	-	1	
2.13	Датчик цвета, режимы работы датчика. Решение задач на движение с использованием датчика	3	1	2	
2.14	Ультразвуковой датчик.	1	-	1	
2.15	Решение задач на движение с использованием датчика расстояния.	1	-	1	
2.16	Гироскопический датчик.	1	-	1	
2.17	Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка.	1	-	1	
2.18	Подключение датчиков и моторов. Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля. Представление порта. Управление мотором.	2	1	1	
2.19	Проверочная работа № 1 по теме «Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3».	1	-	1	
3	Программирование	19	3	16	Соревнования по робототехнике
3.1	Среда программирования модуля EV3. Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы.	5	2	3	
3.2	Счетчик касаний. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях.	2	1	1	
3.3	Программное обеспечение EV3. Среда LABVIEW. Основное	1	-	1	

	окно. Свойства и структура проекта.				
3.4	Решение задач на движение вдоль сторон квадрата. Использование циклов при решении задач на движение.	2	-	2	
3.5	Программные блоки и палитры программирования. Страница аппаратных средств	1	-	1	
3.6	Редактор контента. Инструменты. Устранение неполадок. Перезапуск модуля	1	-	1	
3.7	Решение задач на движение по кривой. Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота.	1	-	1	
3.8	Использование нижнего датчика освещенности. Решение задач на движение с остановкой на черной линии.	1	-	1	
3.9	Решение задач на движение вдоль линии. Калибровка датчика освещенности.	1	-	1	
3.10	Программирование модулей.	1	-	1	
3.11	Решение задач на прохождение по полю из клеток .	1	-	1	
3.12	Смотр роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок.	2	-	2	
4	Проектная деятельность	23	4	19	Фестиваль моделей роботов
4.1	Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов.	1	-	1	
4.2	Использование конструктора в качестве цифровой лаборатории.	1	-	1	
4.3	Измерение расстояний до объектов.	1	-	1	
4.4	Сканирование местности.	1	-	1	
4.5	Сила. Плечо силы. Подъемный кран.	1	-	1	
4.6	Счетчик оборотов. Скорость	1	-	1	

	вращения сервомотора. Мощность.				
4.7	Управление роботом с помощью внешних воздействий.	1	-	1	
4.8	Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер.	1	-	1	
4.9	Движение по замкнутой траектории.	1	-	1	
4.10	Решение задач на криволинейное движение.	1	-	1	
4.11	Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков.	2	1	1	
4.12	Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченное движение.	2	1	1	
4.13	Проверочная работа №2 по теме «Виды движений роботов»	2	-	2	
4.14	Работа над проектами. Правила соревнований.	2	1	1	
4.15	Соревнование роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок.	2	1	1	
4.16	Конструирование собственной модели робота.	1	-	1	
4.17	Программирование и испытание собственной модели робота.	1	-	1	
	Итоговое занятие.	2	-	2	Презентации и защита проекта «Мой уникальный робот»
Итого		68	15	53	

Содержание учебного плана

Раздел 1. Введение в робототехнику (1 ч.)

Вводное занятие. Правила техники безопасности. Знакомство с перечнем деталей конструкторского набора. Входная диагностика

Теория. Правила техники безопасности. История развития робототехники. Знакомство с перечнем деталей конструкторского набора.

Знакомство учащихся с расписанием занятий, планом работы учебный год. Анкетирование на начало учебного года. Введение в предмет. Изучение материальной части курса.

Раздел 2. Конструирование (25 ч.)

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

Теория. Изучение правил техники безопасности при работе с роботами конструкторами.

Тема 2.2. Основные механические детали конструктора и их назначение.

Теория. Изучение основных механических деталей конструктора и их назначения.

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

Теория. Изучение модуля EV3: обзор, кнопки управления, приложения

Практика. Работа с портами, настройки.

Тема 2.4. Установка батарей, способы экономии энергии.

Практика. Изучение способов экономии энергии.

Тема 2.5. Включение модуля EV3. Запись программы и запуск ее на выполнение.

Практика. Работа с модулем EV3, запись программы и запуск ее на выполнение.

Тема 2.6. Основные механизмы конструктора LEGO EV3. Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин.

Практика. Изучение основных механизмов, сервомоторов (их сравнение, мощность, точность), механики механизмов и машин.

Тема 2.7. Виды соединений и передач и их свойства.

Теория. Изучение соединений и передач и их свойств.

Тема 2.8. Сборка модели робота по инструкции.

Практика. Сборка модели робота по инструкции.

Тема 2.9. Программирование движения вперед по прямой траектории.

Практика. Программирование движения вперед по прямой траектории.

Тема 2.10. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.

Теория. Изучение способов расчета числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.

Практика. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.

Тема 2.11. Датчик касания. Устройство датчика.

Практика. Изучение понятия датчик касания и его устройства.

Тема 2.12. Практикум. Решение задач на движение с использованием датчика касания.

Практика. Решение задач на движение с использованием датчика касания.

Тема 2.13. Датчик цвета, режимы работы датчика. Решение задач на движение с использованием датчика.

Теория. Изучение понятия датчик света и его режимов работы.

Практика. Решение задач на движение с использованием датчика.

Тема 2.14. Ультразвуковой датчик.

Практика. Изучение понятия ультразвуковой датчик.

Тема 2.15. Решение задач на движение с использованием датчика расстояния.

Практика. Решение задач на движение с использованием датчика расстояния.

Тема 2.16. Гироскопический датчик.

Практика. Изучение понятия гироскопический датчик.

Тема 2.17. Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка.

Практика. Изучение понятий: инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка.

Тема 2.18. Подключение датчиков и моторов. Интерфейс модуля EV3.

Приложения модуля. Представление порта. Управление мотором.

Теория. Разбор подключения датчиков и моторов, представления порта и управления монитором.

Практика. Подключение датчиков и моторов. Интерфейс модуля EV3.

Приложения модуля. Представление порта. Управление мотором.

Тема 2.19. Проверочная работа № 1 по теме «Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3».

Практика. Выполнение проверочной работы № 1 по теме «Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3». Сборка опытной модели. Конструирование полигона. Знакомство с программированием. Написание простейшего алгоритма и его запуск. Применение алгоритма и модели на полигоне.

Раздел 3. Программирование (19ч.)

Тема 3.1. Среда программирования модуля EV3. Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы.

Теория. История создания языка LabView. Визуальные языки программирования. Изучение среды программирования модуля EV3.

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

Тема 3.2. Счетчик касаний. Ветвление по датчикам.

Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях.

Теория. Счетчик касаний. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом

Практика. Изучение моделей поведения при разнообразных ситуациях.

Тема 3.3. Программное обеспечение EV3.

Среда LABVIEW. Основное окно. Свойства и структура проекта.

Практика. Изучение разделов программы, уровней сложности. Знакомство с RCX. Инфракрасный передатчик. Передача программы. Запуск программы. Команды визуального языка программирования LabView.

Тема 3.4. Решение задач на движение вдоль сторон квадрата. Использование циклов при решении задач на движение.

Практика. Решение задач на движение вдоль сторон квадрата. Использование циклов при решении задач на движение.

Тема 3.5. Программные блоки и палитры программирования. Страница аппаратных средств.

Практика. Изучение программных блоков и палитры программирования, страница аппаратных средств.

Тема 3.6. Редактор контента. Инструменты. Устранение неполадок. Перезапуск модуля

Практика. Изучение Окна инструментов. Изображение команд в программе и на схеме. Изучение редактора контента, устранения неполадок и перезапуска модуля.

Тема 3.7. Решение задач на движение по кривой. Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота.

Практика.

Тема 3.8. Использование нижнего датчика освещенности. Решение задач на движение с остановкой на черной линии.

Практика.

Тема 3.9. Решение задач на движение вдоль линии. Калибровка датчика освещенности.

Практика. Работа с пиктограммами, соединение команд. Знакомство с командами: запусти мотор вперед; включи лампочку; жди; запусти мотор назад; стоп. Отработка составления простейшей программы по шаблону, передачи и запуска программы.

Тема 3.10. Программирование модулей.

Практика. Составление программы, передача, демонстрация. Линейная и циклическая программа. Составление программы с использованием параметров, заикливание программы.

Тема 3.11. Решение задач на прохождение по полю из клеток.

Практика. Решение задач на прохождение по полю из клеток.

Тема 3.12. Смотр роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок.

Практика. Сборка модели с использованием лампочки. Знакомство с датчиками. Условие, условный переход. Датчик касания (Знакомство с командами: жди нажато, жди отжато, количество нажатий). Датчик освещенности (Датчик освещенности. Влияние предметов разного цвета на

показания датчика освещенности. Знакомство с командами: жди темнее, жди светлее).

Раздел 4. Проектная деятельность в группах (23ч.)

Тема 4.1. Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов.

Практика. Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов.

Тема 4.2. Использование конструктора в качестве цифровой лаборатории.

Практика. Использование конструктора в качестве цифровой лаборатории.

Тема 4.3. Измерение расстояний до объектов.

Практика. Измерение расстояний до объектов.

Тема 4.4. Сканирование местности.

Практика. Сканирование местности.

Тема 4.5. Сила. Плечо силы. Подъемный кран.

Практика. Изучение понятий: сила плечо силы, конструирование подъёмного крана.

Тема 4.6. Счетчик оборотов. Скорость вращения сервомотора. Мощность.

Практика. Изучение понятий: счетчик оборотов, скорость вращения сервомотора, мощность.

Тема 4.7. Управление роботом с помощью внешних воздействий.

Практика. Управление роботом с помощью внешних воздействий.

Тема 4.8. Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер.

Практика. Изучение реакции робота на звук, цвет, касание. Таймер.

Тема 4.9. Движение по замкнутой траектории.

Практика. Моделирование движения робота по замкнутой линии.

Тема 4.10. Решение задач на криволинейное движение.

Практика. Решение задач на криволинейное движение.

Практика.

Тема 4.11. Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков.

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

Практика. Разработка собственных моделей в группах, подготовка к мероприятиям, связанным с ЛЕГО.

Тема 4.12. Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченное движение.

Теория. Изучение понятия ограниченное движение.

Практика. Решение задач на выход из лабиринта.

Тема 4.13. Проверочная работа №2 по теме «Виды движений роботов».

Практика. Выполнение проверочной работы №2 по теме «Виды движений роботов».

Тема 4.14. Работа над проектами. Правила соревнований.

Теория. Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализовываться проект.

Практика. Работа над проектами.

Тема 4.15. Соревнование роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок.

Теория. Изучение правил соревнований.

Практика. Соревнование роботов на тестовом поле.

Тема 4.16. Конструирование собственной модели робота.

Практика. Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков.

Тема 4.17. Программирование и испытание собственной модели робота.

Практика. Программирование и испытание собственной модели робота.

Тема 4.18. Итоговое занятие. Презентации и защита проекта «Мой уникальный робот»

Практика. Презентация моделей. Выставки. Соревнования.

1.4. Планируемые результаты

Программа обеспечивает достижение учащимися следующих личностных, метапредметных и предметных результатов.

Личностные

К личностным результатам освоения робототехники как инструмента в учебе и повседневной жизни можно отнести:

развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;

оценка окружающей информационной среды и формулирование предложений по ее улучшению;

развитие индивидуальности, личной культуры, коммуникативных способностей учащихся, детской одаренности;

развитие творческих способностей учащихся;

развитие любознательности и сообразительности при выполнении разнообразных заданий эвристического и проблемного характера;

сформированность мотивации к учению и познанию.

Метапредметные:

владение основными общеучебными умениями информационного характера: анализа ситуации, планирования деятельности, обобщения и сравнения данных и др.;

получение опыта использования методов и средств проектирования, конструирования и программирования робототехнической системы: моделирования; формализации и структурирования информационных

моделей; эксперимент при исследовании различных объектов, явлений и процессов;

выбор средства разработки в зависимости от поставленной задачи;

умение осуществлять совместную информационную деятельность, в частности при выполнении проекта;

вносить коррективы в конструкторское и программное решение в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;

осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненной ситуации, преломлять полученные знания конструирования и программирования робототехнического комплекса для решения социально-значимых задач;

оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Предметные:

знать:

правила техники безопасности при работе с комплектами Lego-роботов и компьютерами;

историю робототехники и мехатроники;

основные компоненты конструктора «ПервоРобот LEGO WeDo», их назначения и способы применения;

основные компоненты среды программирования и языка программирования, основные блоки языка программирования;

отличительные особенности конструкторского и программного решения для каждого вида модели робота;

уметь:

конструировать робототехнические системы необходимые для решения поставленных задач;

программировать робототехнические системы необходимые для решения поставленных задач;

применять:

готовые схемы робототехнических системы для конструирования собственных робототехнических систем.

Раздел № 2 «Комплекс организационно-педагогических условий реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы»

2.1 Календарный учебный график

Учебный год по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Робототехника» начинается с 15 сентября и

заканчивается 31 мая, число учебных недель по программе – 34, число учебных дней 34, количество учебных часов – 68.

2.2 Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Занятия по робототехнике проходят в учебном кабинете, оснащённом необходимым оборудованием. В учебном кабинете должны находиться мебель для хранения конструкторских наборов, стеллажи для хранения моделей роботов, столы и стулья для детей и педагога. Отдельные зоны в кабинете должны быть выделены для проверки роботоспособности моделей.

Оборудование:

- Базовый набор LEGO MINDSTORMS Education EV3 (8 шт.);
- Микрокомпьютер EV3 – 1 шт. (передача данных по WiFi, графический дисплей, воспроизведение звуков, кнопки со светодиодами, возможность программирования и регистрации данных непосредственно на микрокомпьютере);
- Большой сервомотор – 2 шт. (точность измерения встроенного датчика угла поворота - 1 градус);
- Средний сервомотор – 1 шт.;
- Гироскопический датчик - 1 шт. (измерение угла наклона, скорости вращения);
- Ультразвуковой датчик – 1 шт. (измерение расстояния, поиск других активных ультразвуковых датчиков в режиме «прослушивания»);
- Датчик касания – 2 шт. (фронтальная кнопка, автоматический подсчет количества касаний);
- Датчик цвета – 1 шт. (различает 7 цветов, а также отсутствие цвета, возможность использования как датчик освещенности);
- Набор кабелей;
- Аккумуляторная батарея для контроллера EV3;
- Колеса;
- Детали LEGO Technic;
- Пластиковая коробка для хранения;
- Сортировочный лоток для облегчения процесса сборки роботов;
- Стол для сбора роботов с тумбой;
- Стол уч. 2-мест. рег.4-6 гр.(120*50*76) (15 шт.);
- Стул ученический регулируемый 4-6 гр. (30 шт.);
- Комплект полей "Первый шаг в робототехнику" (магнит.);
- Проектор;
- Крепление для проектора;
- Ноутбук (8 шт.);
- Компьютерная мышь (8 шт.);
- Стеллаж для хранения.

Каждый набор рассчитан на двоих обучающихся. На ноутбуки установлено программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education EV3, которое содержит полные версии учебных материалов для уроков

окружающего мира и информатики, включая методические материалы для педагога, утилиту документирования, инструкции по сборке и стартовые проекты.

Санитарно-гигиенические требования

Занятия должны проводиться в помещении, соответствующем требованиям техники безопасности, пожарной безопасности, санитарным нормам. Кабинет должен хорошо освещаться и периодически проветриваться. Необходимо наличие аптечки с медикаментами для оказания первой медицинской помощи.

Кабинет для занятий робототехникой оборудуются столами и стульями в соответствии с требованиями государственных стандартов.

Методическое обеспечение

1. Конструктор LEGO MINDSTORMS Education EV3 – 8 шт.
2. Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education EV3.
3. Инструкции по сборке (в электронном виде).
4. Книга для учителя (в электронном виде).
5. Ноутбуки - 8 шт.
6. Проектор с экраном.

Занятия проводятся в кабинете, соответствующем требованиям техники безопасности, пожарной безопасности, санитарным нормам. Кабинет имеет хорошее освещение и возможность проветриваться.

Кадровое обеспечение

Педагог, организующий образовательную деятельность по данной программе, должен иметь техническое образование, знать возрастные особенности учащихся и обладать конструкторскими знаниями, выстраивать индивидуальные траектории развития учащегося на основе планируемых результатов освоения данной программы, разрабатывать и эффективно применять инновационные образовательные технологии.

2.3. Формы аттестации

Результативность контролируется на протяжении всего процесса обучения. Для этого предусмотрено выполнение практических работ и творческих заданий, проведение соревнований и выставок робототехнических моделей, позволяющих проводить оценивание результатов в форме самооценки и взаимооценки. Кроме того, в конце каждого изучаемого раздела проходит промежуточный контроль знаний умений и навыков.

Особенности формирования объединения (разновозрастные, разноуровневые), интерес, возрастные и психологические особенности учащихся, уровня начальной подготовки оказывают влияние на результат.

Степень предъявляемых педагогом требований, будет зависеть от способностей и возможностей каждого учащегося индивидуально.

Основными формами контроля освоения материала данной программы для всех уровней обучения являются:

- диагностика;
- опрос;
- защита проектов;
- выставка;
- соревнования.

Формы контроля

1. Практические занятия
2. Творческие проекты

При организации практических занятий и творческих проектов формируются малые группы, состоящие из 2-3 учащихся. Для каждой группы выделяется отдельное рабочее место, состоящее из компьютера и конструктора.

Преобладающей формой текущего контроля выступает проверка работоспособности робота:

- выяснение технической задачи,
- определение путей решения технической задачи

Контроль осуществляется в форме творческих проектов, самостоятельной разработки работ.

Подведение итогов образовательной деятельности

Подведение итогов по результатам освоения программы является проведение выставок по техническому творчеству, различных уровней соревнования, защита проектов, выполненных с применением информационно-коммуникационных технологий, с последующим коллективным обсуждением во время проведения итогового занятия.

2.4. Оценочные материалы

При оценивании учебных достижений учащихся по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Робототехника» используются:

- начальная диагностика знаний, умений, навыков учащихся;
- диагностика усвоения материала в процессе обучения по программе;
- итоговая диагностика учащихся (выставка моделей роботов и участие в робототехнических соревнованиях);
- тестирование для проверки знаний истории развития робототехники.

Мониторинг учебных результатов учащихся

№	Оцениваемые	Критерии	Методы
----------	--------------------	-----------------	---------------

п/п	параметры		диагностики
Теоретическая подготовка учащихся			
1	Теоретические знания по основным разделам учебно-тематического плана программы	Соответствие теоретических знаний программным требованиям	Наблюдение, контрольный опрос
2	Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии	Собеседование
Практическая работа учащихся			
3	Практические умения и навыки знания по основным разделам учебно-тематического плана программы	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	Контрольное задание
4	Владение специальным оборудованием и оснащением	Отсутствие затруднений при работе с ПО, правильное пользование мерительными и другими приборами, инструментом	Наблюдение и контрольное задание
5	Творческие навыки	Способность к усовершенствованию, инициатива, самостоятельность познания	Наблюдение, индивидуальные задания

Мониторинг результатов личностного развития учащихся

В качестве методов диагностики личностных изменений учащихся в рамках обучения по данной программе используются наблюдение, анкетирование, тестирование, диагностическая беседа, метод рефлексии, метод незаконченного предложения и другие.

Технология определения личностных качеств учащихся заключается в том, что совокупность измеряемых показателей (терпение, воля, самоконтроль, самооценка, интерес к занятиям, конфликтность, тип сотрудничества) оценивается по степени выраженности (от минимальной до максимальной).

Технология мониторинга личностного развития ребенка предполагает документальное оформление полученных результатов на каждого учащегося. С этой целью педагогом оформляется диагностическая карта учета личностных качеств развития учащегося.

Диагностическая карта заполняется дважды в течение учебного года. Полученные срезы позволяют последовательно фиксировать поэтапный процесс изменения личности каждого учащегося, а также планировать темп индивидуального развития. К оценке перечисленных в карточке личностных

качеств может привлекаться сам учащийся. Это позволит, во-первых, соотнести его мнение о себе с теми представлениями окружающих людей; во-вторых, наглядно показать учащемуся, какие у него есть резервы для самосовершенствования.

№ п/п	Оцениваемые параметры	Критерии	Методы диагностики
1	Терпение	Способность переносить конкретные нагрузки в течение определенного времени	Наблюдение
2	Воля	Способность побуждать себя к практическим действиям	Наблюдение
3	Самоконтроль	Умение контролировать свои поступки	Наблюдение
4	Самооценка	Способность оценивать себя адекватно реальным достижениям	Тестирование
5	Интерес к занятиям в объединении	Осознанное участие ребенка в освоении образовательной программы	Анкетирование
6	Конфликтность (отношение ребенка к столкновению интересов (спору) в процессе взаимодействия)	Способность занять определенную позицию в конфликтной ситуации	Тестирование, наблюдение
7	Тип сотрудничества (отношение обучающегося к общим делам)	Умение воспринимать общие дела, как свои собственные	Наблюдение

2.5. Методическое обеспечение образовательной программы

Весь учебный материал программы распределен в соответствии с возрастным принципом и рассчитан на последовательное и постепенное расширение теоретических знаний, практических умений и навыков, более глубокое усвоение материала.

Образовательная деятельность строится по трем основным видам деятельности:

обучение теоретическим знаниям (вербальная информация, излагаемая педагогом на основе современных технологий);

самостоятельная творческая работа учащихся (самостоятельная разработка проектов);

практическая отработка умений и навыков (изготовление моделей роботов, изучение их конструкции, особенностей, устранение недостатков, выявленных в ходе испытаний, доработки моделей с целью улучшения их характеристик).

№ п/п	Название раздела	Материально-техническое оснащение, дидактико-методический материал	Формы, методы, приемы обучения	Формы подведения итогов
1.	Введение в робототехнику	Инструкция по технике безопасности, электронные презентации, выставка готовых моделей, анкетирование	рассказ с элементами беседы словесный	Входная диагностика
2.	Конструирование	Мультимедийный проектор, экран, интерактивная доска, конструкторские наборы: LEGO MINDSTORMS Education EV3, карточки с заданием, ноутбук	метод упражнения, объяснительно-иллюстративные методы обучения, эвристический.	Выставка роботов, эвристическая беседа
3	Программирование	Мультимедийный проектор, экран, интерактивная доска, конструкторские наборы: LEGO MINDSTORMS Education EV3, карточки с заданием, ноутбук, инструкции по выполнению практических заданий	метод упражнения, объяснительно-иллюстративные методы обучения	Выставка роботов, эвристическая беседа
4	Проектная	Мультимедий-	метод упражне-	Выставка ро-

	деятельность в малых группах	ный проектор, экран, интерактивная доска, конструкторские наборы: LEGO MINDSTORMS Education EV3, ноутбук с установленным на нём ПО LEGO MINDSTORMS Education EV3	ния, объяснительно-иллюстративные методы обучения	ботов, эвристическая беседа
5	Итоговое занятие	Мультимедийный проектор, экран, интерактивная доска, конструкторские наборы: LEGO MINDSTORMS Education EV3, ноутбук с установленным на нём ПО LEGO MINDSTORMS Education EV3	освоение навыков практической деятельности, проблемный; частично-поисковый; фронтально-наглядный, репродуктивно-объяснительно-иллюстративный	Соревнования по робототехнике

Методы обучения

1. Познавательный (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения материалов);

2. Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей)

3. Контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий)

4. Групповая работа (используется при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов)

Формы организации учебных занятий

- консультация;
- практикум;
- занятие по проверки и коррекции знаний и умений.
- выставка;
- смотр.

Разработка каждого проекта реализуется в форме выполнения конструирования и программирования модели робота для решения предложенной задачи.

Список литературы **Литература для педагогов**

1. Корягин А.В., Смольянинова Н.М., Образовательная робототехника (Lego WeDo). Сборник методических рекомендаций и практикумов, ДМК Пресс, 2016 г.
2. Мамичев Д., Роботы и игрушки своими руками, М: СОЛОН-Пресс, 2017 г.
3. Филиппов С.А., Робототехника для детей и родителей, Спб.: «Наука», 2013 г.
4. Шахинпур М. Курс робототехники. – М.: Мир, 1990. – 527с.
5. Фу К., Гонсалес Р., Ли К. Робототехника: Пер с англ. – М.: Мир, 1989. – 624 с.
6. Козлов В.В., Макарычев В.П., Тимофеев А.В. ,Юревич Е.Ю. Динамика управления роботами. Под ред. Е. Ю. Юревича. – М.: Наука, 1984. – 336 с.
7. Тимофеев А. В. Управление роботами: Учебное пособие. – Л.: Издательство Ленинградского университета, 1986. – 240с.
8. Тимофеев А. В. Адаптивные робототехнические комплексы. – Л.: Машиностроение, 1988. – 332с.
9. Справочник по промышленной робототехнике: В 2-х кн. Книга 1. Под ред. Ш. Нофа. – М.: Машиностроение, 1989. – 480 с.
10. Справочник по промышленной робототехнике: В 2-х кн. Книга 2. Под ред. Ш. Нофа. - М.: Машиностроение, 1990. – 480с.
11. Тимофеев А.В. Роботы и искусственный интеллект. – М.: Мир, 1978. – 192 с.
12. Кулаков Ф.М. Супервизорное управление манипуляционными роботами. – М.: Наука, 1980. – 448 с.
13. Корнев Г.В. Целенаправленная механика управляемых манипуляторов. - М.: Наука, 1979. – 447 с.
14. Системы оцувствления и адаптивные промышленные роботы. Под редакцией Ю. Г. Якушенкова. - М.: Машиностроение, 1990. – 290 с.
15. Медведев В.С. Лесков А.Г., Ющенко А.С. Системы управления манипуляционных роботов.- М.: Наука, 1978. – 416 с.
16. Управляющие системы промышленных роботов. Под общ. ред. И.М. Макарова, В.А. Чиганова.- М.: Машиностроение, 1984. – 288 с.

Литература для учащихся

1. Технология и информатика: проекты и задания. ПервоРобот. Книга для учителя. -М.; ИНТ, 2006г.
2. Макаров И.М., Топчеев Ю.И., Робототехника: история и перспективы, М.: «Наука», 2003г.

3. Барсуков А., Компоненты и решения для создания роботов и робототехнических систем, Издательский дом «ДМК-пресс», 2005г.

4. Злаказов А.С., Горшков Г.А., Шевалдина С.Г., Уроки Лего-конструирования в школе, М.: Бином, 2011 г.

Материалы сайтов

<http://www.prorobot.ru/lego.php>

<http://nau-ra.ru/catalog/robot>

<http://www.239.ru/robot>

http://www.russianrobotics.ru/actions/actions_92.html

http://habrahabr.ru/company/innopolis_university/blog/210906/STEM-робототехника

<http://www.slideshare.net/odezia/2014-39493928>

<http://www.slideshare.net/odezia/ss-40220681>

<http://www.slideshare.net/odezia/180914-39396539>

<https://www.lego.com/ru-ru/mindstorms/fan-robots>

<http://4pda.ru/forum/index.php?showtopic=502272&st=20>

<http://www.proghouse.ru/tags/ev3-instructions>

Календарный учебный график

№ п/п	Месяц	Число		Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
		план	факт						
1					Презентация. Беседа.	1	Введение в робототехнику	Учебный кабинет	
2					Презентация. Беседа.	1	Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами.	Учебный кабинет	Текущий контроль в форме устного опроса
3					Презентация. Беседа. Работа с конструктором.	1	Основные механические детали конструктора и их назначение.	Учебный кабинет	Текущий контроль в форме устного опроса
4					Презентация. Беседа. Работа с конструктором	2	Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты.	Учебный кабинет	Текущий контроль в форме устного опроса

5					Презентация. Беседа. Работа с конструктором	1	Установка батарей, способы экономии энергии.	Учебный кабинет	Текущий контроль в форме устного опроса
6					Презентация. Беседа. Работа с конструктором	1	Включение модуля EV3. Запись программы и запуск ее на выполнение.	Учебный кабинет	Текущий контроль в форме устного опроса
7					Презентация. Беседа. Работа с конструктором	1	Основные механизмы конструктора LEGO EV3. Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин.	Учебный кабинет	Текущий контроль в форме устного опроса
8					Презентация. Беседа. Работа с конструктором	1	Виды соединений и передач и их свойства.	Учебный кабинет	Текущий контроль в форме устного опроса
9					Презентация. Беседа. Работа с конструктором.	1	Сборка модели робота по инструкции.	Учебный кабинет	Текущий контроль в форме устного опроса
10					Презентация. Беседа. Работа с программным обеспечением.	1	Программирование движения вперед по прямой траектории.	Учебный кабинет	Текущий контроль в форме устного опроса
11					Презентация. Беседа. Работа с конструктором.	3	Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного	Учебный кабинет	Текущий контроль в форме устного опроса

						расстояния.			
12					Презентация. Беседа. Работа с конструктором.	1	Датчик касания. Устройство датчика.	Учебный кабинет	Текущий контроль в форме устного опроса
13					Презентация. Беседа. Работа с программным обеспечением.	1	Практикум. Решение задач на движение с использованием датчика касания.	Учебный кабинет	Текущий контроль в форме устного опроса
14					Презентация. Беседа. Работа с конструктором.	3	Датчик цвета, режимы работы датчика. Решение задач на движение с использованием датчика	Учебный кабинет	Текущий контроль в форме устного опроса
15					Презентация. Беседа.	1	Ультразвуковой датчик.	Учебный кабинет	Текущий контроль в форме устного опроса
16					Презентация. Беседа.	1	Решение задач на движение с использованием датчика расстояния.	Учебный кабинет	Текущий контроль в форме устного опроса.
17					Презентация. Беседа. Работа с конструктором.	1	Гироскопический датчик.	Учебный кабинет	Текущий контроль в форме устного опроса
18					Презентация. Беседа. Работа с конструктором.	1	Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка.	Учебный кабинет	Текущий контроль в форме устного опроса
19					Презентация. Беседа. Работа с	2	Подключение датчиков и моторов.	Учебный кабинет	Текущий контроль в форме

					конструктором и программным обеспечением.		Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля. Представление порта. Управление мотором.		устного опроса
20					Презентация. Беседа. Работа с конструктором и программным обеспечением.	1	Проверочная работа № 1 по теме «Знакомство с роботами LEGO MIND-STORMS EV3».	Учебный кабинет	Текущий контроль в форме устного опроса
21					Презентация. Беседа. Работа с конструктором и программным обеспечением.	5	Среда программирования модуля EV3. Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы.	Учебный кабинет	Текущий контроль в форме устного опроса
22					Презентация. Беседа. Работа с конструктором и программным обеспечением.	2	Счетчик касаний. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях.	Учебный кабинет	Текущий контроль в форме устного опроса
23					Работа с конструктором и программным обеспечением.	1	Программное обеспечение EV3. Среда LABVIEW. Основное окно.	Учебный кабинет	Текущий контроль в форме устного опроса

							Свойства и структура проекта.		
24					Презентация. Беседа. Работа с конструктором и программным обеспечением.	2	Решение задач на движение вдоль сторон квадрата. Использование циклов при решении задач на движение.	Учебный кабинет	Текущий контроль в форме устного опроса
25					Презентация. Беседа. Работа с конструктором и программным обеспечением.	1	Программные блоки и палитры программирования. Страница аппаратных средств	Учебный кабинет	Текущий контроль в форме устного опроса
26					Работа конструктором и программным обеспечением.	1	Редактор контента. Инструменты. Устранение неполадок. Перезапуск модуля	Учебный кабинет	Текущий контроль в форме устного опроса
27					Работа конструктором и программным обеспечением.	1	Решение задач на движение по кривой. Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота.	Учебный кабинет	Текущий контроль в форме устного опроса
28					Работа конструктором и программным обеспечением.	1	Использование нижнего датчика освещенности. Решение задач на	Учебный кабинет	Текущий контроль в форме устного опроса

							движение с остановкой на черной линии.			
29					Работа конструктором программным обеспечением.	с и	1	Решение задач на движение вдоль линии. Калибровка датчика освещенности.	Учебный кабинет	Текущий контроль в форме устного опроса
30					Работа конструктором программным обеспечением.	с и	1	Программирование модулей.	Учебный кабинет	Текущий контроль в форме устного опроса
31					Работа конструктором программным обеспечением.	с и	1	Решение задач на прохождение по полю из клеток.	Учебный кабинет	Текущий контроль в форме устного опроса
32					Работа конструктором программным обеспечением.	с и	2	Смотр роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок.	Учебный кабинет	Текущий контроль в форме устного опроса
33					Работа конструктором программным обеспечением.	с и	1	Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов.	Учебный кабинет	Текущий контроль в форме устного опроса
34					Работа конструктором программным обеспечением.	с и	1	Использование конструктора в качестве цифровой лаборатории.	Учебный кабинет	Текущий контроль в форме устного опроса
					Презентация. Беседа. Работа конструктором	с и	1	Измерение расстояний до объектов.	Учебный кабинет	Текущий контроль в форме устного опроса

					программным обеспечением.				
					Презентация. Беседа. Работа с конструктором и программным обеспечением.	1	Сканирование местности.	Учебный кабинет	Текущий контроль в форме устного опроса
					Презентация. Беседа. Работа с конструктором и программным обеспечением.	1	Сила. Плечо силы. Подъемный кран.	Учебный кабинет	Текущий контроль в форме устного опроса
					Презентация. Беседа. Работа с конструктором и программным обеспечением.	1	Счетчик оборотов. Скорость вращения сервомотора. Мощность.	Учебный кабинет	Текущий контроль в форме устного опроса
					Презентация. Беседа. Работа с конструктором и программным обеспечением.	1	Управление роботом с помощью внешних воздействий.	Учебный кабинет	Текущий контроль в форме устного опроса
					Презентация. Беседа. Работа с конструктором и программным обеспечением.	1	Реакция работа на звук, цвет, касание. Таймер.	Учебный кабинет	Текущий контроль в форме устного опроса
					Презентация. Беседа. Работа с конструктором и программным	1	Движение по замкнутой траектории.	Учебный кабинет	Текущий контроль в форме устного опроса

					обеспечением.				
					Презентация. Беседа. Работа с конструктором и программным обеспечением.	1	Решение задач на криволинейное движение.	Учебный кабинет	Текущий контроль в форме устного опроса
					Презентация. Беседа. Работа с конструктором и программным обеспечением.	2	Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков.	Учебный кабинет	Текущий контроль в форме устного опроса
					Презентация. Беседа. Работа с конструктором и программным обеспечением.	2	Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченное движение.	Учебный кабинет	Текущий контроль в форме устного опроса
					Презентация. Беседа. Работа с конструктором и программным обеспечением.	2	Проверочная работа №2 по теме «Виды движений роботов»	Учебный кабинет	Текущий контроль в форме устного опроса
					Презентация. Беседа. Работа с конструктором и программным обеспечением.	2	Работа над проектами. Правила соревнований.	Учебный кабинет	Текущий контроль в форме устного опроса
					Презентация. Беседа. Работа с конструктором и программным	2	Соревнование роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок.	Учебный кабинет	Текущий контроль в форме устного опроса

					обеспечением.				
					Презентация. Беседа. Работа с конструктором и программным обеспечением.	1	Конструирование собственной модели робота.	Учебный кабинет	Текущий контроль в форме устного опроса
					Презентация. Беседа. Работа с конструктором и программным обеспечением.	1	Программирование и испытание собственной модели робота.	Учебный кабинет	Текущий контроль в форме устного опроса
					Презентация. Беседа. Работа с конструктором и программным обеспечением.	2	Итоговое занятие. Презентации и защита проекта «Мой уникальный робот»	Учебный кабинет	Текущий контроль в форме устного опроса