

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа р.п. Пинеровка
Балашовского района Саратовской области»

Рассмотрено
на заседании
педсовета
“29 “ августа 2024
г

Протокол №_1

Утверждаю
Приказ № 290
от "29 " августа 2024 г.

Директор школы

_____ *С.А. Фандина*

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
Т е х н и ч е с к о й н а п р а в л е н н о с т и

Робототехника

Возраст обучающихся: 11-16 лет

Срок реализации: 1 год (102 часа)

Шамшин Виктор Алексеевич

Пинеровка
2024

Раздел № 1. Комплекс основных характеристик программы

Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника» имеет техническую направленность. Программа разработана на основе:

- Федерального Закона РФ «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 года № 273-ФЗ;
- Концепции развития дополнительного образования, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р;
- Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации № 196 от 09.11.2018г;
- Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от СанПин от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»

Актуальность. Особенностью федеральных государственных образовательных стандартов общего образования является их деятельностный характер, который ставит главной задачей развитие личности ученика. Поставленная задача требует перехода к новой системно-деятельностной образовательной парадигме, которая, в свою очередь, связана с принципиальными изменениями деятельности учителя. Деятельность выступает как внешнее условие развития у ребенка познавательных процессов. Чтобы ребенок развивался, необходимо организовать его деятельность. Такую стратегию обучения легко реализовать в образовательной среде LEGO.

LEGO Education — это конструкторский набор, который дает возможность создавать и управлять собственными механизмами LEGO. Этот набор вызывает интерес у учащихся и вдохновляет их на совместное обсуждение реальных задач и поиск творческого решения. Используя набор моторов и строительных элементов LEGO, можно воплотить идеи в жизнь, построив и протестировав механизм. Использование конструктора при изучении физики и технологии делает процесс обучения увлекательным, наглядным, повышает мотивацию к решению сложных задач. Используя, конструкторы LEGO, ученики получают возможность мыслить, как настоящие ученые и инженеры. Наборы LEGO Education обладают широчайшим учебным потенциалом и могут быть использованы на естественнонаучных предметах для повышения эффективности учебного процесса:

- 1) Технология и проектирование — исследование новейших технологических решений и технологий с помощью создания их аналогов в виде рабочих моделей, изучение ключевых принципов проектирования, прототипирования и моделирования;
- 2) Физика — подтверждение гипотез опытным путем, проведения опытов, всесторонний анализ полученных данных, включая анализ прогнозированных данных, изучение концептов механики.

Отличительная особенность программы заключается в привлечении к занятиям всех желающих без учета уровня базовых знаний.

Освоение курса направлено на формирование у учащихся навыков поиска собственного решения поставленной задачи, построения алгоритма решения и его реализации с помощью средств программирования и проектирования робота.

В результате внеурочной работы у учащихся появляется возможность приобрести уникальный опыт, улучшающий качество знаний не только по информатике, активизировать познавательную деятельность, творчество, самостоятельность и формировать все группы универсальных учебных действий.

Адресат программы. Настоящая программа рассчитана на освоение учащимися 11-16 лет. Основное назначение программы – освоение основ алгоритмизации, программирования и проектирования роботов LEGO.

В 11-16 лет школьники начинают осознанно строить профессиональную перспективу,

освоение дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника» может быть полезным для самоопределения и получения первичного опыта творческого мышления, свободного общения, системного анализа.

Программа составлена с учётом возрастных особенностей учащихся, кроме того индивидуальные психолого-педагогические особенности учащихся позволяют педагогу определить и методы индивидуальной работы, темп прохождения образовательного маршрута.

Объём и срок освоения программы. Программа рассчитана на 1 год обучения, 102 часа.

Форма обучения. Занятия по программе проходят в очной форме, в стабильной группе, один раз в неделю.

Форма организации образовательного процесса. Занятия проводятся в следующих формах: учебное занятие, семинар, проектная работа, творческая работа.

Наполняемость группы – 8-20 человек.

Цель программы: освоение основ алгоритмизации, программирования и проектирования роботов LEGO.

Задачи программы:

развивающие

- формировать творческую активность, инициативу, воображение;
- развивать логическое и алгоритмическое мышление;
- совершенствовать аналитические навыки;

воспитательные

- воспитывать целеустремлённость, аккуратность, инициативу;
- формировать коммуникативные навыки;

образовательные

- обучить решению практических задач, используя набор технических и интеллектуальных умений на уровне свободного использования;
- расширять знания о науке и технике как способе рационально-практического освоения окружающего мира;
- формировать устойчивый интерес робототехнике, способность воспринимать их исторические и общекультурные особенности.

Планируемые результаты

личностные:

- формирование ответственного отношения к учению;
- формирование готовности и способности учащегося к саморазвитию и самообразованию;
- формирование умения работать в коллективе;
- развитие осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам в сфере использования информации;

метапредметные:

- знать отдельные способы планирования деятельности;
- знать распределение ролей и задач в группе;
- уметь составить план проекта;
- уметь анализировать результат и сделать выводы;
- уметь найти и исправить ошибки;

предметные результаты:

- иметь представление о базовых алгоритмах и способах их реализации;
- умение определять, различать и называть предметы (детали конструктора);
- знать простые и сложные структуры данных, а также конструкции для работы с ними;
- умение выстраивать свою деятельность согласно условиям (конструировать по условиям, по образцу, по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно строить схему);
- умение использовать для поиска более рациональных решений знаний физических

закономерностей и уметь объяснять принцип действия механизмов с использованием физической терминологии.

Учебный план

№	Тема	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Программное обеспечение Lego Mindstorms EV3	1	1	
2	Модуль EV3 Кнопки модуля EV3 Подключение кабелей Порт Моторы EV3	1	1	
3	Программа Звук	1		1
4	Программа Экран Блок Ожидание	1		1
5	Сборка робота (с датчиками)	2	1	1
6	Блок "Рулевое управление"	1		1
	Программа "Мотор"			
7	Движение вперед, назад	2	1	1
	Движение вправо, влево Разворот	2	1	1
8	Блок "Независимое управление моторами"	2	1	1
9	Блок "Большой мотор" и "Средний мотор" Подъемный рычаг	2	1	1
10	Проблема при движении накатом	1	1	
11	Перемещение по квадрату, по треугольнику, по кругу	4	2	2
	Датчики:			
12	-датчик касания	1	1	
	Программа касание	2	1	1
13	-датчик цвета			
	Режим цвета. Программа цвет	2	1	1
	Режим яркость отраженного цвета	2	1	1
	Режим яркость внешнего освещения	2	1	1
14	Блок переключатель	4	2	2
15	Инфракрасный датчик и удаленный маяк	2	1	1
16	Ультразвуковой датчик	2	1	1
17	Программа обнаружения человека	2	1	1
18	Гироскопический датчик	2	1	1
19	Датчик вращения мотора	2	1	1
20	Программа линия	6	3	3
	Исследования при работе датчиков	2	1	1
21	Блок цикл Блок прерывание цикла	2	1	1
22	Путешествие по лабиринту	4	2	2
23	Шина данных и блок переключатель	2	1	1
24	Блок математика Управление громкостью звука и тона	2	1	1
25	Типы данных	2	1	1
26	Режимы блока "Переключатель" Передача данных из блока "Переключатель" Передача данных в блок "Переключатель"	2	1	1
27	Шина данных и блок цикл Режим "Логическое значение" Вывод "Параметр цикла"	2	1	1

28	Блок “Переменная”	1	1	
	Блок “Константа”	1	1	
	Блок “Сравнение”	1	1	
	Блок «Округление»	1	1	
29	Контейнер “Мой блок”	2	1	1
30	Блок “Случайное значение”	2	1	1
31	Блок “Логические операции”	2	1	1
32	Блок “Интервал”	2	1	1
33	Кнопки модуля EV3	2	1	1
	Индикатор состояния модуля	1	1	
34	Массивы	2	1	1
35	Файлы Доступ к файлам	2	1	1
36	Управление памятью	2	1	1
37	Сбор данных и модуль EV3	2	1	1
38	Многозадачность	4	2	2
39	Правила, касающиеся процесса выполнения программы	2	1	1
40	ПИД регулятор Настройка ПИД регулятора	6	3	3
41	Индивидуальная работа над проектами Исследовательская работа			
	Всего	102	54	48

Содержание учебного курса

Раздел 1. Программное обеспечение Lego Mindstorms EV3.

Среда программирования EV3.

Раздел 2. Модуль EV3 Кнопки модуля EV3.

Подключение кабелей. Моторы EV3.

Раздел 3. Программа “Звук”.

Блок звук в режиме воспроизвести тон, воспроизвести ноту.

Раздел 4. Программа “Экран”

Вывод на экран текста.

Раздел 5. Сборка робота

Использование большинства датчиков

Раздел 6. Блок рулевое управление.

Мощность, продолжительность, торможение в конце

Раздел 7. Движение.

Программирование движения.

Раздел 8. Блок “Независимое управление моторами”.

Управление роботом который использует гусеницы.

Раздел 9. Блоки “Большой мотор” и “Средний мотор”

Подъемный рычаг Блок инвертирование мотора.

Раздел 10. Проблема при движении накатом.

Учитываем движение накатом.

Раздел 11. Движение по траекториям квадрат, круг

Раздел 12. Датчик касания.

Использование датчика Обнаружение препятствия. Откат и поворот

Раздел 13. Датчик цвета.

Режим цвет Режим яркость отраженного света. Режим яркость внешнего освещения

Определение порогового значения во вкладки представление порта

Раздел 14. Блок переключатель.

Работа с режимом цвет

Раздел 15. Инфракрасный датчик и удаленный инфракрасный маяк.

Режим Приближение для измерения расстояния до объекта

Раздел 16. Ультразвуковой датчик.

Режим "Расстояние в сантиметрах". Режим "Присутствие/слушать"

Раздел 17. Обнаружение человека

Создание программы обнаружение человека при прохождении через дверной проем

Раздел 18 Гироскопический датчик

Режим "Угол" Режим "Скорость" Сброс угла. Создание программы с использованием гироскопического датчика.

Раздел 19. Датчик вращения мотора.

Знакомство с блоком. Сброс показаний датчика.

Раздел 20. Программа линия.

Исследования при работе датчиков.

Раздел 21. Блок цикл.

Раскрыть значение данного блока. Блок прерывание цикла

Раздел 22. Путешествие по лабиринту

Знакомство с программой

Раздел 23. Шина данных.

Что такое шина данных Советы по использованию шин данных

Раздел 24. Блок математика.

Математика и логика. Математические вычисления. "Режим дополнения".

Поддерживаемые операторы и функции. Ошибки блока "Математика"

Управление громкостью звука и тона.

Раздел 25. Тип данных.

Отображение значений.

Раздел 26. Режимы блока "Переключатель". Передача данных в блок "Переключатель"

Преимущества использования блока датчик. Передача данных из блока "Переключатель".

Раздел 27. Шина данных и блок цикл.

Раздел 28. Блок "Переменная", "Константа". Блок "Сравнение".

Изучение применения блоков.

Раздел 29. Создание контейнера "Мой блок".

Изменение контейнера "Мой блок"

Раздел 30. Блок «Случайное значение».

Добавление случайного поворота в программу.

Раздел 31. Блок «Логические операции».

Добавление логики в программу.

Раздел 32. Блок «Интервал».

Программа использует блок Интервал.

Раздел 33. Кнопки модуля EV3.

Использование кнопок модуля для управления программой.

Раздел 34. Массивы.

Обзор и терминология Создание массива. Блок «Операции над массивом».

Создание массива команд. Отображение команд.

Раздел 35. Файлы

Доступ к файлам. Сохранение рекорда в программе.

Раздел 36 Управление памятью.

Как применять инструмент Обозреватель памяти (Memory Browser) для определения объема занятой памяти, удаления файлов с целью освобождения места, а также для перемещения файлов между проектами или между модулем и компьютером

Раздел 37 Сбор данных и модуль EV3.

Программа VerifyLightPointer. Управление количеством данных.

Раздел 38. Многозадачность.

Несколько блоков «Начало». Избегание цикла активного ожидания.

Создание второй последовательности в программе.

Раздел 39. Правила, касающиеся процесса выполнения программы.

Получение знаний о других правилах, связанных с процессом выполнения программы на которые влияет использование нескольких последовательностей.

Запуск блоков и шины данных. Использование значений из блоков «Цикл» или «Переключатель». Использование контейнеров «Мой блок».

Синхронизация двух последовательностей. Предотвращение неполадок.

Проведение дальнейших исследований.

Раздел 40. Программа с ПИД-регулятором.

ПИД-регулятор. Пропорциональное регулирование. Исследовательская работа с данными. Определение минимального и максимального показаний датчика.

Нормализация показаний датчика и целевых значений. Доработка программы с пропорциональным регулированием. Реализация ПИД-регулятора.

Добавление дифференциальной составляющей ПИД-регулятора.

Добавление интегральной составляющей ПИД-регулятора.

Настройка ПИД-регулятора. Дальнейшие исследования.

Формы аттестации и контроля

Входной контроль: при зачислении на обучение в начале учебного года.

Текущий контроль: в течение учебного года после изучения раздела.

Итоговая аттестация: в конце учебного года, при завершении изучения программы.

К формам входного контроля относится собеседование.

К формам текущего контроля относятся: выполнение упражнений, демонстрация реализованных проектов.

Эффективность занятий определяется диагностикой по следующим критериям: интерес, достижение целей занятия, познавательная активность.

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов: журнал посещаемости, дидактические карточки, сертификаты участия в конкурсах, отзывы детей и родителей.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов: самостоятельная работа, индивидуальный проект.

Раздел №2. Комплекс организационно-педагогических условий

Методическое обеспечение

Особенности организации образовательного процесса – очно.

Методы обучения – словесный, наглядный, практический.

Форма организации образовательного процесса – индивидуальная, групповая.

Ведущей педагогической технологией является развивающее обучение и здоровьесберегающие технологии.

Методы, применяемые в процессе обучения, такие как проблемное обучение, проектная

деятельность, способствуют формированию мотивации учащихся к углубленному изучению программирования, как одной из компьютерных наук. У детей формируется познавательный интерес, самостоятельность мышления, стремление к самопознанию.

В образовательном процессе наряду с типовыми формами проведения занятий используются нестандартные формы: клубные, проектные, интерактивные викторины.

В начале учебного года проводится ознакомление с правилами поведения и техники безопасности в кабинете.

Дидактические материалы: раздаточные карточки.

Условия реализации программы

Перечень учебно-методического обеспечения:

Персональный компьютер.

Конструктор LEGO Education.

Программы, обеспечивающие возможность работы с мультимедийным контентом.

Программа для просмотра pdf-файлов.

Кадровое обеспечение: педагог дополнительного образования соответствующей квалификации.

Оценочные материалы

При комплектовании группы каждый ребенок проходит собеседование «Что умею и чему хочу научиться». На протяжении обучения педагог регулярно и систематически проводит формирующее оценивание воспитанника.

По результатам освоения разделов программы педагог может вести оценочный лист.

	Параметры результативности освоения программы	1 балл (низкий уровень)	2 балла (средний уровень)	3 балла (высокий уровень)
1.	Опыт освоения теории			
2.	Опыт освоения практической деятельности			
3.	Опыт творческой деятельности			
4.	Опыт эмоционально-ценностных отношений			
	Сумма баллов			

Интерпретация

4-6 баллов – раздел программы освоен на низком уровне;

7-10 баллов – раздел программы в целом освоен на среднем уровне;

11-12 баллов – раздел программы освоен на высоком уровне.

В ходе наблюдений регулярно можно проводить мониторинг личности развития ребенка в процессе освоения дополнительной образовательной программы:

Показатели	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Баллы
1. Терпение	Способность переносить (выдерживать) известные нагрузки в течение определенного времени, преодолевать трудности	- терпения хватает меньше, чем на ½ занятия;	1
		- терпения хватает больше, чем на ½ занятия;	5
		- терпения хватает на все занятие	10
2. Воля	Способность активно побуждать себя к практическим действиям	- волевые усилия ребенка побуждаются извне;	1
		- иногда самим ребенком;	5
		- всегда самим ребенком	10

3. Самоконтроль	Умение контролировать свои поступки (приводить к должному свои действия)	- ребенок постоянно действует под воздействием контроля извне; - периодически контролирует себя сам;	1 5 10
4. Самооценка	Способность оценивать себя адекватно реальным достижениям	- завышенная; - нормальная; - заниженная	1 10 1
5. Интерес к занятиям	Осознанное участие ребенка в освоении образовательной программы	- интерес к занятиям продиктован ребенку извне; - интерес периодически поддерживается самим ребенком; - интерес постоянно поддерживается ребенком самостоятельно	1 5 10

Список литературы

1. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: изд. второе, перераб. и допол. / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. - М.: «Перо», 2016. - 296 с.;
2. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов\ Д. Г. Копосов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 - 292 с.
3. Блог-сообщество любителей роботов Лего с примерами программ [Электронный ресурс] http://nnxt.blogspot.ru/2010/11/blog-post_21.html
4. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
5. Технология и физика. Книга для учителя. LEGO Educational